

Cultura Científica en el Contexto Ecuatoriano de Educación Superior

Coordinadores

Bianca F Serrano Manzano
Rafael Hernández Maqueda

Cultura Científica en el Contexto Ecuatoriano de Educación Superior

Coordinadores

Bianca F. Serrano Manzano
Rafael Hernández Maqueda



**Universidad
Técnica de
Cotopaxi**

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

© Copyrig ht

Coordinadores:

Bianca F. Serrano Manzano y Rafael Hernández Maqueda

Concepto Creativo:

Taller de Estudio de Diseño y Publicidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Diseño de Portada, Portadillas y Artes:

Taller de Estudio de Diseño y Publicidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi Dis.

Hipatia Galarza B. Mg.C.

Maquetación:

Fernanda Jiménez y Carlos Eduardo Vargas

Avalado por:

José L. Gurúa Gascón, PhD.

Universidad de Extremadura (UEX)

Ana Ma Hernández Carretero, PhD

Universidad de Extremadura (UEX)

Editado por:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Para citar este libro:

Serrano, B.F., Hernández Maqueda, R. (Coord.). (2017). Cultura Científica en el Contexto Ecuatoriano de Educación Superior. Latacunga, Ecuador: Editorial

Universidad Técnica de Cotopaxi. 194pp. ISBN Electrónico: 978-9978-395-33-2

ISBN Impreso: 978-9978-395-32-5

ISBN Electrónico: 978-9978-395-33-2

Primera Edición, 2017

Autores

Nelson Arturo Corrales Suárez

Doctor (Ph.D.) en C.C. Pedagógicas por la Universidad de Oriente, Cuba.

Facultad de Ciencias Humanísticas y de la Educación.

Universidad Técnica de Cotopaxi

nelson.corrales@utc.edu.ec

Juan José La Calle

Doctor (Ph.D.) en Sociología por la Universidad Complutense de Madrid, España

Facultad de Ciencias Humanísticas y de la Educación. Universidad

Técnica de Cotopaxi

juan.lacalle@utc.edu.ec

Bianca F. Serrano Manzano

Doctora (Ph.D.) en Educación por la Universidad Autónoma de Madrid, España

Facultad de Ciencias Humanísticas y de la Educación. Dirección de

Investigación. Universidad Técnica de Cotopaxi

bianca.serrano@utc.edu.ec

Volodymyr Drobchak Drobchak

Doctor (Ph.D.) en Medicina Veterinaria por la Universidad Complutencia de Madrid, España

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Universidad Técnica de Cotopaxi

drobchak@utc.edu.ec

Fabiola Cando Guanoluisa

Magister en Lingüística Aplicada a la Enseñanza Bilingüe Español Inglés por la Pontificia Universidad Católica, Ecuador. Facultad de Ciencias Humanísticas y de Educación.
Universidad Técnica de Cotopaxi
fabiola.cando@utc.edu.ec

Ángel H. Moreno

Doctor (Ph.D.) en Tecnología y Ahorro Energético por la Universidad de Oviedo, España.
Dirección de Investigación. Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
Universidad Técnica de Cotopaxi
angel.hernandez@utc.edu.ec

Silvia Bravo Mullo

Magister en Tecnologías para la Gestión y la Práctica Docente por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
Universidad Técnica de Cotopaxi
silvia.bravom@utc.edu.ec

Rafael Hernández Maqueda

Doctor (Ph.D.) en Biología, especialidad Biología Evolutiva y Biodiversidad por la Universidad Autónoma de Madrid, España.
Dirección de Investigación. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
Universidad Técnica de Cotopaxi
rafael.hernandez@utc.edu.ec

Prólogo

Esta obra nace de una propuesta de capacitación docente que fue diseñada en marzo del 2015 en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Dicha capacitación formó parte de la estrategia de fortalecimiento de la producción científica de los docentes universitarios, planteada por la Dirección de Investigación y el Comité Científico.

El objetivo principal de esta formación fue sentar las bases conceptuales de los procesos de investigación para establecer una cultura científica común entre los docentes investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Para ello, nos reunimos diferentes profesionales con grado académico de PhD contratados por esta universidad y diseñamos seminarios-talleres sobre diversas áreas temáticas, con el fin último de que los docentes fueran adquiriendo las competencias necesarias en tres ámbitos fundamentales: diseño de proyectos de investigación, integración de la investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el proceso de publicación de resultados.

Para su realización se partió de una metodología participativa, en la que los docentes, en primer lugar, expusieron sus necesidades formativas, sus expectativas sobre el proceso de investigación en la UTC y qué debilidades y fortalezas identificaban para el fomento de la cultura científica entre la comunidad universitaria. Se dividieron los grupos por áreas del conocimiento (Ciencias Administrativas y Humanísticas, Ciencias de la Vida e Ingenierías Técnicas y Aplicadas), correspondiente a las cuatro facultades de la Universidad y se dinamizaron los talleres a través de la técnica de grupos de discusión. Tras esta aproximación a los grupos, cada experto/a procedió a impartir el módulo correspondiente según los diferentes contenidos programados.

Fruto de este trabajo, surge la información contenida en la presente obra. La motivación por editar un libro tras la experiencia descrita anteriormente, se debe a la necesidad latente de los docentes universitarios por seguir adquiriendo competencias que les permitan aspirar a la calidad y la excelencia en los diversos procesos que conlleva el ámbito investigativo.

Consideramos que el libro, en su conjunto, puede ser una excelente propuesta reflexiva para el docente universitario que busque potenciar el rol de investigador que se pretende para el profesional inserto en el ámbito de la Educación Superior en Ecuador.

Desde la perspectiva de los editores, es un honor que los conocimientos de los profesionales que realizaron aquella capacitación estén presentes en este libro, porque reflejan el interés de un grupo que buscó y continúa buscando mejorar el potencial, tanto profesional como social del talento humano de la universidad ecuatoriana y en especial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Bianca F. Serrano
Rafael Hernández Maquena

Índice

Introducción	11
Nelson Corrales Suárez	

Introducción y Conceptos de la Investigación Científica ..	15
Juan José La Calle	

Investigar en Educación Superior: Bases y Enfoques	37
Bianca F. Serrano Manzano	

Selección de un tema de Investigación:	
De la idea inicial al enunciado	71
Volodymyr Drobchak Drobchak, Fabiola Cando Guanoluisa	

El proceso de Investigación Científica	83
Ángel H. Moreno, Silvia Bravo Mullo	

Publicaciones Científicas y Ética de la Investigación.	161
Rafael Hernández Maqueda	

Publicaciones Científicas y Ética de la Investigación

Rafael Hernández Maqueda



Resumen

La difusión de resultados científicos es una consecuencia inherente del proceso investigativo. Una investigación no está acabada si no se publican los resultados. La importancia de las publicaciones científicas radica en la capacidad que tienen para transmitir de manera dinámica los resultados de investigación y en su efecto en la trayectoria científica de los investigadores. En este capítulo se profundizará en esta cuestión y en sus implicaciones éticas, especialmente en el contexto de América Latina. A su vez se describirán las directrices básicas de escritura científica, el proceso de publicación y los retos a los que se enfrenta la Universidad Técnica de Cotopaxi (Ecuador) en materia de producción científica.

5.1. Las publicaciones científicas

5.1.1. A modo de introducción

En el proceso investigativo una de las tareas principales es la comunicación de resultados. Tanto es así que podríamos aseverar que una investigación no está acabada si no se publican sus resultados. Las publicaciones permiten, de una manera dinámica, compartir experiencias entre la comunidad científica, lo que facilita la discusión de resultados, debatir qué líneas son las más interesantes o promisorias y en definitiva, promocionar el avance del conocimiento científico.

La importancia de las publicaciones científicas trasciende a estas cuestiones de carácter científico y es que, el hecho de publicar se ha convertido en la moneda de cambio para que instituciones, investigadores e incluso las propias revistas puedan acreditar su calidad científica. Si preguntáramos a cualquier investigador sobre sus publicaciones las definiría como sus logros, su escaparate, su obsesión e incluso su pesadilla. Y es que, del número y calidad de los artículos científicos publicados depende, en gran medida, el futuro profesional de los investigadores en prácticamente, cualquier país del mundo.

Lo mismo sucede con las instituciones, donde la producción científica les permitirá acceder a recursos financieros, ser evaluadas positivamente por las respectivas agencias de calidad de cada estado y se posicionarán en rankings de prestigio a nivel internacional. Debido a estos factores y al auge de las nuevas tecnologías, nos encontramos en la era de mayor producción científica de la historia de la humanidad, sin embargo, esta mercantilización de la producción científica trae consigo también la llamada obsesión por los “*papers*”, lo que favorece que en

algunos casos, se cometan conductas poco éticas para obtener los beneficios que supone el hecho de publicar más.

A lo largo de este capítulo trataremos de entender en primer término qué son las publicaciones científicas, qué diferencias hay entre unas publicaciones y otras, y en qué estado se encuentra la producción científica de América Latina dentro del escenario internacional. En la segunda parte se establecen las líneas básicas de redacción y estructura que deben cumplirse para poder generar un artículo científico. Y por último, como fruto del seminario que dio lugar a este libro, se expondrán los principales resultados del trabajo realizado por los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi quienes analizaron por medio de una dinámica grupal las principales deficiencias y potencialidades de la institución en materia de producción científica.

5.1.2. Los “papers” y las revistas científicas

Entendemos por publicaciones científicas todas aquellas que transmiten los avances o resultados definitivos de una investigación. Se caracterizan porque el receptor de la información, es decir el público al que va dirigido, es especializado, por ello, deben ser rigurosas y cumplir ciertos estándares de calidad.

De las distintas modalidades de publicación de contenido científico (libros, tesis, etc...) los artículos científicos, “papers”, son los que suscitan un mayor interés, en primer lugar por su versatilidad y por su rápida difusión y, en segundo lugar, porque el hecho de publicar en revistas científicas se ha convertido en un indicador de la calidad científica de investigadores y de instituciones como ya se mencionó anteriormente.

Por estos motivos, el número de revistas científicas se ha visto incrementado en los últimos años, hasta tal punto que existen en la actualidad alrededor de 200.000 revistas científicas en todo el

mundo, que abarcan la mayoría de las disciplinas y cuya lectura es prácticamente inabarcable para cualquier investigador.

Por ello, decidir donde publicar es a veces una tarea ardua. Para facilitar esa labor existen distintos criterios para delimitar qué revistas son las más apropiadas para hacerlo.

Dado que el objetivo principal de una publicación es difundir resultados de calidad, aquellas revistas que aseguren visibilidad y calidad, serán las más pretendidas por el investigador. Para caracterizar estos dos factores, se han desarrollado un gran número de indicadores bibliométricos, que miden la calidad de las revistas y son, entre otros:

El número de citas totales, que recibe cada revista por otros autores.

El factor de impacto, que se define como el cociente del número citas recibidas por una determinada revista entre el número de artículos publicados en un tiempo determinado,

El índice h (Hirsch, 2005), empleado para medir tanto trayectorias individuales, como de revistas o instituciones. Se determina por la coincidencia entre número de publicaciones y número de citas recibidas por cada publicación. Si una revista tiene 5 publicaciones y cada una de ellas tiene como mínimo 5 citas, el índice h de la revista sería de 5. Para aumentar su índice h a 6 debe publicar un nuevo artículo y que cada una de sus publicaciones tenga, como mínimo, 6 citas.

En base a estos indicadores y a otros no mencionados aquí, se elaboran rankings de las distintas revistas científicas. Aquellas que se encuentran mejor posicionadas son las más citadas, lo que quiere decir que son las más visibles por la comunidad científica y las más codiciadas para publicar. En consecuencia los niveles de exigencia para aceptar los distintos artículos científicos por parte del comité editorial de esas revistas también son más altos.

Aunque el empleo de estos indicadores es generalizado, existen algunas críticas al respecto. En una completa revisión bibliográfica sobre las limitaciones del factor de impacto para medir la calidad de las revistas, Martínez-Fuentes, et al., (2010) discuten la idoneidad para medir la calidad de una institución por medio de este indicador, ya que el factor de impacto no distingue entre el número de personas que publican dentro de una institución. En muchos de los casos pocos profesores titulares realizan la mayor parte de las publicaciones de una institución, sin embargo se evalúa el número total de ellas independientemente de cuantos profesionales publiquen. Por su parte Meho y Yang (2007), recomiendan que para evaluar mejor la calidad de las revistas se deben combinar varios indicadores a la vez. A su vez, Quindós (2009), concluye que el factor de impacto sirve para comparar revistas de un mismo área de la ciencia, pero no para evaluar los currículos de los investigadores. Para ese proceso recomienda el empleo de nuevos índices, como el índice Q que discrimina positivamente la labor de investigadores españoles e iberoamericanos.

Estas limitaciones ponen de manifiesto la dificultad de evaluar la calidad tanto de una revista como de una trayectoria profesional basándose en la cantidad de publicaciones científicas, pero se debe tener en cuenta para discernir la idoneidad de una revista a la hora de publicar.

Teniendo estas cuestiones claras, la siguiente pregunta que cabe plantearse es ¿cómo accedo a la información contenida en las revistas?

Aunque todavía se mantiene la edición en papel, la manera más fácil para acceder a la información científica es por medio de las nuevas tecnologías. Gracias a internet el acceso a la información de contenido científico es relativamente sencillo.

Existen dos bases de datos principales donde se encuentran indexadas las principales revistas de ámbito científico a nivel internacional: Isi Web of Science (en adelante, WoS) (WoS, 2015) y Scopus (Scopus, 2015), donde se pueden consultar contenidos, así como los distintos indicadores de calidad de las revistas incluidas.

Tabla 5.1. Principales diferencias entre las bases de datos Scopus y WoS.

Características	SCOPUS	Web of Science
Nº revistas	Alrededor de 20.500	Alrededor de 10.000
Idioma principal	Inglés	Inglés
Editoriales	Elsevier	Thomson-Reuters
Cobertura revistas	Desde aprox. 1966	Desde 1900
Análisis de citas	Si	Si
Coste/institución*	Alrededor de \$15000	Alrededor de \$100.000
Temáticas	Ciencias de la vida +	Ciencias de la vida +
(%revistas)	Ciencias exactas 77%	Ciencias exactas 60%
	Ciencias sociales 23%	Ciencias sociales 40%

*El coste/institución depende de múltiples factores derivados de los acuerdos alcanzados y las características de cada institución. El cálculo es aproximado. Para una comparación detallada consultar (Aghaei Chadegani et al., 2013)

5.1.3. Las publicaciones científicas en el contexto de América Latina

Para que una revista sea indexada en cualquiera de estas bases de datos, debe cumplir estrictos criterios de calidad respecto a formato, contenido científico y criterios editoriales, pero por otro lado, garantizan su visibilidad por parte de la comunidad científica, en consecuencia toda revista científica pretende ser incluida en estos índices.

Por su parte para cualquier investigador y/o institución, acceder a estas bases de datos es fundamental para obtener la información relevante y actualizada sobre una determinada disciplina. La aportación en el campo científico de estas bases de datos es indiscutible, sin embargo su alto coste de subscripción, puede suponer un impedimento para ciertas instituciones con recursos más modestos.

Afortunadamente, existen páginas web cuyo objetivo es favorecer la difusión de revistas de contenido científico sin coste alguno. En el contexto de ALyC, es el caso de Redalyc (Redalyc, 2015) que incluye alrededor de 1000 revistas en acceso abierto a nivel internacional, orientada a cubrir las necesidades de información especializada de estudiantes e investigadores. Lo mismo sucede con Scielo (Scielo, 2015) que dispone de un catálogo de unas 1250 revistas. *Google Inc.* lanzó en 2004 el buscador Google Scholar (GS) (Google Académico), que funciona como un buscador tradicional, pero está especializado en contenido científico y además dispone de un índice de citas para conocer el impacto de las publicaciones.

Como observamos hay muchas herramientas disponibles para acceder a información de contenido científico y para evaluar su calidad científica, saber discriminar entre unas fuentes y otras es sin duda, el primer paso para el éxito de una publicación.

Para que una revista sea indexada en alguna de las bases de datos de cobertura internacional anteriormente mencionadas (Scopus, WoS) debe cumplir con dos criterios principales: calidad y visibilidad, que a su vez están determinados por multitud de indicadores referidos a distintos aspectos de carácter científico y editorial.

El incumplimiento de estos indicadores, ha supuesto que la presencia en estas bases de datos de revistas de América Latina y el Caribe (en adelante, ALyC) sea más bien escasa, (Miguel, 2011).

Tabla 5.2. Revistas de ALyC indizadas en Scopus. Adaptado de Miguel, S. (2011).

País	Revistas incluidas en Scopus	Porcentaje (revistas de ALyC)
Brasil	234	44,7
México	70	13,4
Chile	69	13,2
Argentina	41	7,8
Venezuela	39	7,5
Colombia	37	7,1
Resto de países de AlyC	33	6,3

El motivo por el cual las revistas científicas en ALyC no cumplen con estos criterios se debe a muchos factores, pero existe una relación directa, entre el PIB de cada país, el dinero destinado a inversión en investigación con la calidad de las revistas que se editan (Rios Gómez y Herrero Solana, 2005).

A finales de los 90 se creó la base de datos *Latindex* (Latindex, 2015) con el objetivo de reunir la producción científica

de Latinoamérica, el Caribe, España y Portugal, hacerla visible y estandarizar criterios de calidad de las revistas académicas. (Cetto, 1998).

Actualmente contiene alrededor de 5000 revistas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, los principales idiomas son el español y el portugués, las publicaciones son de ámbito regional por lo que en general son revistas con un bajo factor de impacto.

Los esfuerzos realizados y los recursos destinados para hacer realidad este proyecto, sin duda han generado que la calidad de la revistas de esta bases de datos incrementa continuamente, así como su visibilidad, sin embargo hay que reconocer que estas revistas siguen teniendo una influencia limitada en el contexto científico. Uno de los motivos es que la publicación académica de los países en desarrollo es muy frágil por naturaleza, debido a que los científicos prefieren publicar en revistas de Estados Unidos y Europa más que en revistas de sus propios países o región (Cetto, 1998; Patalano, 2005). Para aumentar el factor de impacto de estas revistas Téllez-Zenteno, et al., (2007) sugieren la necesidad de editar las revistas en el idioma local y el inglés para que su alcance sea mayor.

Son muchos los retos a los que se enfrenta la producción científica en América Latina y se intuye un largo recorrido hasta conseguir la internacionalización de la ciencia Latinoamericana, sin embargo las líneas trazadas sin duda garantizan la mejora en la calidad de estas revistas, lo que por definición incrementará la calidad de las investigaciones y permitirá en un medio plazo asegurar una mayor visibilidad de los resultados de investigación en el contexto internacional.

5.1.4. Consideraciones éticas en la publicación científica

La conducta ética en investigación puede ser analizada en todo el proceso llevado a cabo por el investigador; tanto la formulación del problema, como el modo de afrontarlo y de responder a las contingencias depende en gran medida de los valores personales del propio investigador.

Cuando un investigador se enfrenta a la publicación de resultados es consciente de que su trayectoria profesional está condicionada por su producción científica. Por este motivo, no es de extrañar que dentro de la comunidad científica existan conductas poco éticas para intentar beneficiarse de las ventajas de publicar más.

Estas prácticas poco éticas podrían englobarse dentro de estos tres conceptos generales: 1) la fabricación o maquillaje de datos o resultados, 2) la falsificación consciente de datos (incluida la omisión de los mismos) y el plagio que es la apropiación de las ideas, procesos, resultados o palabras de otra persona sin dar el correspondiente crédito (Laguna Sanjuanelo et al., 2007; Miranda Montecinos, 2013).

En la práctica, es relativamente común que investigadores se otorguen autorías sin haber participado activamente en el artículo o en el proceso que ha dado lugar a los resultados, sólo por acuerdos de conveniencia entre colegas de profesión. También es bastante común el autoplagio que consiste en utilizar los mismos resultados modificándolos levemente para presentarlos en distintas revistas con el objetivo de engordar el currículum profesional.

El abuso de la autocita es otra práctica que realizan algunos investigadores que les permite obtener indicadores de su calidad científica (índice h) más elevados.

En un estudio realizado sobre 2000 revistas del ámbito

biomédico y de ciencias biológicas, se analizaron en profundidad manuscritos que habían sido rechazados por alguna sospecha de conducta poco ética (fabricación, plagio, etc.). Los resultados reflejaron que solo el 21.3% de los que se habían retractado era atribuible a error, en el resto se observaba algún tipo de intencionalidad (Ferric, et al., 2012)

La práctica científica está llena de retos en materia de ética. En EE.UU. en la década de los 80 se enfrentó esta cuestión y se creó un comité para establecer un código de conductas responsables en materias de investigación (RCR), acrónimo del inglés *Responsible Conduct of Research*. En sus apenas dos décadas de andadura, esta iniciativa ha tenido que enfrentarse con dificultades de organización y de definición de objetivos (Steneck y Bulger, 2007). Kalichman, et al., (2014) abordaron esta cuestión para delimitar qué conductas éticas podrían ser estandarizadas en el proceso de investigación. De su estudio se deriva que no hay un consenso generalizado entre las distintas instituciones para definir un modelo ético que pudiera servir de referencia.

Una consecuencia de estos estudios es que es una cuestión pendiente que debe ser trabajada en profundidad con el mayor consenso posible de científicos.

Además de esta iniciativa existen dos organizaciones *Committee on Publication Ethics* (Cope) y *Council of Science Editors* (CSE) que promueven activamente, la conducta ética en todos los procesos investigativos, especialmente focalizado en las publicaciones científicas. Tur-Viñes, et al., (2012) definen unos principios básicos que debe cumplir los autores basándose en los comités anteriormente señalados:

Consistencia y fiabilidad en la investigación, honestidad, originalidad, transparencia y responsabilidad.

Aunque todos estos conceptos están fuertemente relacionados entre sí y son igualmente importantes, destacaría el concepto de originalidad, ya que es el que o bien por intencionalidad o por desconocimiento, es el que más fácilmente se vulnera a la hora de elaborar obras científicas.

La originalidad se refiere a que una misma obra no sea publicada en otro país o idioma, no sea presentada simultáneamente a más de una publicación sin que los editores hayan acordado la co-publicación señalándolo en el texto, y esté sujeta a las leyes de propiedad intelectual citando fuentes primarias identificables (Tur-Viñes et al., 2012). Este último punto es clave ya que la principal herramienta para no caer en el plagio, es el correcto uso de las fuentes bibliográficas. Hay que saber diferenciar entre lo que es inédito y original frente a lo que es tomado de otros autores, lo que implica un manejo profesional de las fuentes bibliográficas. Aspecto muy a tener en cuenta para abordar los subsiguientes temas de este capítulo.

5.2. La tarea de escribir

Previo al acto de escribir debemos preguntarnos: ¿qué idea queremos transmitir?, ¿Dónde queremos publicar y por qué?. Si tenemos estas ideas claras, el proceso de escritura será mucho más ágil y sencillo.

Para definir la idea que queremos transmitir debemos tener claro de qué datos disponemos, cuáles son prioritarios y/o relevantes y qué es lo más novedoso de nuestro aporte. Esto implica revisar cada resultado concienzudamente, organizarlos debidamente (primero los descriptivos, por variable del estudio; luego los resultados relativos a la confiabilidad y la validez; posteriormente los inferenciales), para tener una composición clara de la idea que queremos compartir.

Es fundamental priorizar la información más valiosa y **simplificar** en la medida de lo posible sin perder el rigor científico.

Para responder a la segunda cuestión, todo investigador debe, en primer término, conocer las revistas de su disciplina de estudio. El hábito de lectura científica de una determinada área de investigación nos permitirá conocer qué se está publicando, cómo se elaboran los contenidos, qué temáticas son las que más interesan a los editores de revistas y cómo se presentan los resultados.

Ese esfuerzo nos aportará una visión global de lo que se publica, y así comparar los resultados obtenidos en nuestra investigación para saber si los resultados que se desean presentar son suficientemente originales e innovadores o por el contrario se deben realizar más análisis o pruebas para que el trabajo sea lo suficientemente consistente.

Una vez hemos decidido la revista a la que queremos publicar en función del alcance de la misma, se debe estudiar la **guía de autor** de la revista seleccionada, donde se informa del proceso de publicación así como el formato editorial que nos permitirá redactar el artículo ajustándonos a las directrices de la revista.

5.2.1. La redacción científica

El investigador debe ser capaz de explicar procesos complejos con ideas sencillas, por ello la comunicación científica debe ser clara, concisa y estructurada. Es un tipo de redacción particular que no admite vaguedades ni ambigüedades. (Day, 2005; Ferriols y Ferriols, 2005; López Hernández, et al., 2014)

Hay que tener en cuenta que la capacidad para saber discernir las ideas principales y expresarlas de manera clara y concisa requiere entrenamiento, disciplina y un hábito de lectura crítica.

En el contexto de América Latina existen una serie de dificultades que se reflejan desde los estudios de posgrado y que van asociados a problemas generales de la escritura y otros vinculados más específicamente con la escritura del género en cuestión (Sabaj, 2009).

Otro aspecto a tener en cuenta en la redacción científica es que las revistas de mayor impacto e influencia académica están redactadas en inglés, por lo que se recomienda un buen manejo de este idioma.

Esto no quiere decir que sea el lenguaje exclusivo de la ciencia y, de hecho dependiendo del objetivo de nuestra publicación, del público que va dirigido, podría interesar publicar en otro idioma distinto al inglés, pero hay que tener claro que es el lenguaje “oficioso” de la ciencia.

5.2.2. La estructura de un artículo científico

Partiendo de lo expuesto anteriormente, un artículo científico tiene un esquema general, consensuado entre la comunidad científica y que, con salvedades y ajustes específicos para ciertas disciplinas sigue el esquema básico de: Introducción, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones.(Day, 2005). Con este esquema se pretende responder de manera clara y organizada a las siguientes cuestiones ¿Por qué abordamos un determinado problema? (Introducción), ¿Cómo lo vamos a estudiar? (Metodología), ¿qué muestran los resultados? (Resultados) ¿Qué ideas podemos inferir de nuestro estudio? (Discusión y conclusiones).

Partiendo de esta idea general, el artículo científico contiene más apartados cuya importancia y contenido se detallan a continuación:

Los apartados incluidos en *presentación del artículo*, tienen una finalidad determinada: transmitir de la manera más clara y

concisa de qué trata el artículo y por qué debe ser leído. Aunque muchas revistas tienen acceso privado, en la mayoría de los casos, puedes acceder a través de cualquier buscador digital a los apartados que aquí se incluyen (Título, Autorías, Resumen y Palabras Clave), por ello el objetivo principal de estos epígrafes es transmitir la importancia de la investigación, para alimentar el interés del lector.

Título. Refleja la idea principal del estudio, es el primer contacto con el lector, así que debe atraer su atención para motivar a seguir leyendo el artículo, por ello se recomiendan títulos cortos, tan breves e informativos como sea posible (Slafer, 2009). Por este mismo motivo se deben evitar abreviaturas y fórmulas que deban ser aclaradas en el texto.

Autorías. Reflejan quién realizó la investigación y en que institución se realizó. Se recomienda utilizar siempre el mismo apellido, para que pueda ser localizado más fácilmente por los distintos buscadores digitales. Otra cuestión es el orden de los autores. Por lo general, el primer autor representa el que realiza el trabajo aunque no hay un consenso generalizado al respecto.

Resumen. Debe incluir el interés en el estudio, los objetivos principales, describir sin detalle los materiales empleados, resumir los principales resultados, discutir los aspectos más relevantes, y plantear las principales conclusiones o cuestiones por indagar que no se han resuelto con el estudio. Al igual que sucede en el título se debe evitar hacer referencias a tablas, figuras y no se deben incluir citas bibliográficas. El resumen suele ir acompañado de 3 o 4 palabras clave que identifiquen los principales campos a los que contribuye nuestra investigación. Una elección adecuada de palabras clave permitirá un mejor posicionamiento del artículo en distintos índices bibliográficos y en consecuencia será de más fácil acceso y más visible.

Los siguientes apartados que se incluirían en el *cuerpo del artículo* son aquellos que explican en profundidad la investigación realizada, por ello podemos hacer una descripción más pormenorizada y es donde se refleja el contenido científico de la obra. Debe seguir una secuencia lógica: Planteamos un problema en la introducción, lo abordamos con una determinada metodología y esa metodología nos facilitará unos resultados. Discutiremos si los resultados y la metodología planteada, nos permite resolver la cuestión formulada en la introducción.

Introducción. Incluye los antecedentes de estudio, la problemática y los objetivos del estudio. Debe redactarse desde lo general a lo concreto, en la introducción debe quedar clara la problemática que se va a tratar, así como el estado del conocimiento sobre el tema que vamos a abordar y qué vacíos del conocimiento pretenden ser rellenados con nuestro trabajo.

Material y métodos. En este apartado se describen los materiales empleados y los métodos de análisis que se van a emplear (estadísticos, etc...) Uno de los principios de cualquier investigación es que debe ser reproducible, por ello los materiales empleados deben ser debidamente descritos. Los métodos se explicarán al detalle que exija cada caso. Si diseñamos un método nuevo habrá que explicarlo, si nos basamos en otro ya diseñado, citamos al autor, si es un método comúnmente conocido sólo se nombra.

Resultados. Se trata de describir los resultados basándonos en los métodos empleados. No hay lugar a divagaciones ni interpretaciones. Se describen los resultados que nos servirán posteriormente en la discusión. Se elaboran con un orden lógico (i.e. estadística descriptiva, luego estadística inferencial. Si el estudio es complejo y requiere de muchos análisis se recomienda el uso de subapartados, y en algunos casos es, dependiendo de la

naturaleza del estudio, justificado unir resultados y discusión.

Discusión. Toda discusión debe estar apoyada en nuestros resultados y deben responder a nuestros objetivos. En este apartado se permiten ciertas licencias especulativas siempre que haya un apoyo estadístico detrás.

Conclusiones. Cuando el estudio es muy extenso, se recomienda un apartado extra de conclusiones a modo de recopilar las ideas principales que se extraen del texto. La ciencia es refutable por ello debemos ser cuidadosos a la hora de ser muy asertivos (no hay verdades universales). Es bueno incluir los principios, generalizaciones que podrían derivarse de los resultados, así como las excepciones a las consideraciones anteriores (Slafer, 2009).

Agradecimientos. Si bien este apartado no incluye contenidos científicos, nos da una idea de quién ha colaborado para que el estudio fuera posible, aquí se deben incluir aquellas personas y/o instituciones que o bien nos dio apoyo financiero, o bien nos proveyó materiales o nos ayudó en la discusión y revisión del manuscrito, etc.

Referencias bibliográficas. Es un listado ordenado (o bien por orden de aparición en el texto o bien por orden alfabético) de los autores y las obras que hemos empleado para la redacción del texto. El objetivo de incluir este apartado es doble: Por un lado demuestra si el autor del artículo ha revisado en profundidad lo publicado hasta la fecha en el campo de interés, y por otro evitar sospechas de plagio..

En consecuencia, todas las citas (sin excepción) que hemos empleado a lo largo de la redacción del texto deben estar incluidas. Sólo se admiten aquellas obras que hayan sido revisadas por pares externos, lo que garantiza, que la obra publicada cumple ciertos estándares de calidad, por ello se deben incluir citas de artículos

(publicación física u online), libros, tesis y en definitiva, cualquier obra que cumpla este principio. Hay que ser muy cuidadoso con las fuentes de internet que no han seguido este proceso.

En algunos casos se admiten leyes, normas de organismos oficiales, (dependiendo del criterio de los editores de la revista), pero en ningún caso se admiten blogs o páginas similares.

Hay que tener en cuenta que este esquema general puede sufrir ciertas modificaciones, por ejemplo en estudios de carácter cualitativo el apartado de materiales y métodos no es tan extenso e incluso algunas veces se ignora, o dependiendo del editorial de cada revista el orden de los apartados puede variar.

Para profundizar en cuestiones relevantes sobre redacción científica y estructura de artículos científicos se recomienda la lectura de (Day, 2005; Ferriols & Ferriols, 2005; Shidham, et al., 2012), además de consultar las distintas guías de autor que están disponibles en cada revista científica.

5.2.3. El proceso de publicación

Existen tres actores principales en el proceso de publicación. El autor que envía el manuscrito, el comité editorial de la revista y los pares evaluadores externos.

En el siguiente esquema se resumen los pasos para que una publicación sea aceptada.

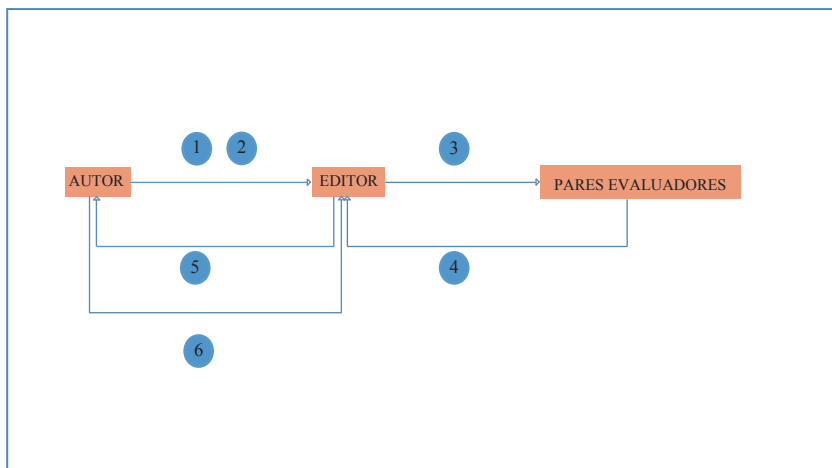


Fig.5.1. Resumen del proceso de publicación. 1.Envío de manuscrito, 2.Revisión del comité editorial, 3.Revisión por pares evaluadores, 4.Correcciones de los pares evaluadores, 5.Propuesta de aceptación con las revisiones de los pares, 6. Modificación final y envío para su publicación.

El autor en primer término selecciona la revista donde desea publicar. En base a la guía de autor proporcionada por la revista, redacta el manuscrito y lo envía por el medio que indique la revista al comité editorial para su evaluación. El comité editorial, evalúa si el formato de presentación es idóneo, si está correctamente redactado, si los contenidos se ajustan al interés científico de la revista y si el aporte es original y pertinente para su publicación.

Si el análisis resulta negativo, el manuscrito será rechazado, lo que se comunicará al autor (paso 2). Si el comité editorial considera el artículo de interés, envía el manuscrito a pares evaluadores externos (paso 3). Los pares evaluadores (2 o 3, dependiendo de la revista), son profesionales del ámbito de investigación que colaboran con la revista. Se encargan de

revisar en profundidad la originalidad de la obra, el contenido científico, el diseño experimental, etc. Tras este análisis, los pares evaluadores emiten un informe que envían al editor jefe del comité editorial de la revista (paso 4). En este paso pueden suceder dos supuestos. a) que los pares evaluadores consideren que el artículo presenta fallos metodológicos graves y lo rechacen o que lo consideren de interés tras una serie de ajustes, recomendaciones o modificaciones. Con esa información el editor jefe de la revista envía la respuesta definitiva al autor (paso 5). Si el artículo es rechazado, el autor deberá abandonar el proceso, si el artículo es aceptado pero con modificaciones, el autor deberá revisar las modificaciones propuestas por los revisores y una vez las haya realizado, deberá enviar de nuevo el manuscrito al editor para su publicación (paso 6).

En una encuesta realizada entre los científicos que habían sido pares evaluadores externos de alguna revista, (Estrada, et al., 2006) analizaron qué aspectos eran los más importantes a la hora de revisar un artículo. Entre ellos destacan: Si el trabajo es una contribución original o no, si el aporte resulta apropiado para la revista, si la revisión de la literatura es actualizada y contextualizada, si los métodos son válidos y claros, si las figuras son válidas y claras, si las interpretaciones son razonables, justificadas por los datos y consistentes con los objetivos y si se discuten las limitaciones.

Algo que todo autor debe tener claro es que el hecho de que un artículo sea rechazado no significa que no sea válido, puede ser rechazado por múltiples motivos que a veces nada tienen que ver con la calidad del contenido científico de la obra, como por ejemplo que no se ajuste a la temática que le interesa a la revista en ese momento. Además, los motivos que exponen los pares evaluadores para denegar la publicación son muy útiles

para mejorar el contenido del mismo. Por ello el autor no debe desalentarse si su artículo es rechazado, ya que dispone de multitud de opciones donde publicar, si un artículo es rechazado, siempre está la opción de enviarlo a otra revista hasta que se consiga publicar.

Todo este proceso se puede demorar desde unos pocos meses hasta más de un año, dependiendo del número de manuscritos que recibe una revista, del tiempo que tardan los evaluadores externos en realizar el informe, etc.

5.3. Retos para la Universidad Técnica de Cotopaxi

La universidad Técnica de Cotopaxi, al igual que el resto de instituciones de educación superior de la República de Ecuador, se encuentra inmersa en profundos cambios, donde potenciar los procesos de investigación es clave para garantizar la mejora de la calidad de las instituciones.

Según datos del portal *Scimago* (SCImago, 2007) que realiza un análisis anual de las publicaciones incluidas en *Scopus*, Ecuador se encuentra en un modesto puesto n° 97 con 6371 publicaciones, muy alejado de países con un contexto similar como Perú con 12367 publicaciones (puesto 75) o Colombia con 51579 (puesto 53). En el transcurso de este seminario se realizó una dinámica grupal para los alrededor de 120 profesores invitados, donde se analizaron las principales deficiencias que perciben los docentes para poder elaborar publicaciones de calidad y las posibles soluciones para mejorar esa situación.

Las principales deficiencias detectadas por los docentes se deben a la carencia de una cultura investigativa, que implica sobre todo un manejo inadecuado de las fuentes de información y cierto desconocimiento a la hora de aplicar normas éticas en el proceso de escritura.

En los distintos grupos de debate (12 grupos de 10 personas) se discutieron a su vez las estrategias a seguir para mejorar esta situación. Cada grupo definió las diez líneas prioritarias para lograr este objetivo por orden de prioridad. Se exponen a continuación, por orden de relevancia, los cinco aspectos en los que coincidieron los distintos grupos.

1. Incentivar y fomentar la cultura investigativa en los actores del quehacer universitario.
2. Formación permanente de investigadores en normas de redacción científica y ética.
3. Formación en el manejo de herramientas que faciliten el acceso a información científica de calidad.
4. Potenciar las competencias e intereses de los docentes y estudiantes en trabajos de investigación afines.
5. Fomentar la conciencia crítica y autocrítica en el trabajo docente investigativo.

El diagnóstico realizado por los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi refleja la importancia de estos eventos de capacitación que más allá de aportar conocimientos, suponen un espacio donde poder diagnosticar, debatir y establecer líneas de acción conjuntas entre todos los actores de la institución universitaria, especialmente para una cuestión tan delicada como las publicaciones científicas y la ética de la investigación

5.4. Conclusiones.

Las publicaciones científicas juegan un papel principal en el proceso investigativo, tanto por su potencial comunicador como por su importancia a la hora de evaluar trayectorias científicas tanto de investigadores como de instituciones de Educación Superior. América Latina por motivos históricos, culturales y de diversa índole se encuentra en una posición rezagada en el contexto internacional respecto a la producción científica. Un ejemplo de ello, lo representa la Universidad Técnica de Cotopaxi. Sin embargo, el esfuerzo realizado por las distintas instituciones de Educación Superior para mejorar este aspecto están dando sus frutos y la visibilidad de las revistas científicas que se producen a nivel regional es cada vez mayor. Es necesario seguir potenciando los procesos iniciados y fomentar a su vez una cultura investigativa a través de seminarios, cursos de capacitación, etc. para que la producción científica de la región ocupe una posición de referencia a nivel internacional.

5.5. Referencias bibliográficas

- Aghaei Chadegani, A., Salehi, H., Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ale Ebrahim, N. (2013). "A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases". *Asian Social Science*, 9:5, 18-26.
- Cetto, A. M. (1998). "Ciencia y producción científica en América Latina. El proyecto Latindex". *International Microbiology*, 1, 181-182.

- Day, R. A. (2005). “Como escribir y publicar trabajos científicos”. NW Washington, DC, EUA.: Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.
- Estrada, C., Kalet, A., Smith, W., & Chin, M. H. (2006). “How to be an outstanding reviewer for the Journal of General Internal Medicine ... and other journals”. *Journal of General Internal Medicine*, 21, 281-284.
- Ferric, C. F., Grant Steen, R., & Casadevall, A. (2012). “Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications”. *Proceedings of the National Academic of Sciences*, 109:42, 17028-17033.
- Ferriols, R., & Ferriols, F. (2005). “Escribir y publicar un artículo científico original”. Barcelona, España: Ediciones Mayo S.A.
- Hirsch, J. E. (2005). “An index to quantify an individual’s scientific research output”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102:46, 16569-16572.
- Kalichman, M., Sweet, M., & Plemmons, D. (2014). “Standards of Scientific Conduct: Are There Any?”. *Science and Engineering Ethics*, 20, 885-896.
- Laguna Sanjuanelo, S., Caballero-Urbe, C. V., Lewis, V., Mazuera, S., Salamanca, J. F., Daza, W., & Fourzali, A. (2007). “Consideraciones éticas en la publicación de investigaciones científicas”. *Salud Uninorte*, 23:1, 64-78.
- Latindex. (2015). “Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal”. <http://www.latindex.unam.mx/>

- López Hernández, D., Torres Fonseca, A., Brito Aranda, L., & López Hernández, M. (2014). “Cómo redactar y organizar un artículo científico original”. *Revista Española de Medicina Quirúrgica*, 19, 236-243.
- Martínez-Fuentes, J., Meroño Gallut, A. J., & Ríos-Díaz, J. (2010). “El factor de impacto como criterio para la evaluación de la producción y la calidad científica”. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 13(1), 29-36.
- Meho, L. I., & Yang, K. (2007). “Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of Science versus Scopus and Google Scholar”. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58:13, 2105-2125.
- Miguel, S. (2011). “Revistas y producción científica de América Latina y el Caribe: su visibilidad en SciELO, RedALyC y SCOPUS”. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 34:2, 187-199.
- Miranda Montecinos A (2013) “Plagin y ética de la investigación científica”. *Revista Chilena de Derechos*, 40:2, 711- 726.
- Patalano, M. (2005). “Las publicaciones del campo científico: Las revistas académicas de América Latina”. *Anales de Documentación*, 8, 217-235.
- Quindós, G. (2009). “Confundiendo al confuso: reflexiones sobre el factor de impacto, el índice h (irsch), el valor Q y otros cofactores que influyen en la felicidad del investigador”. *Revista Iberoamericana de Micología*, 26:2, 97-102.

- Redalyc. (2015). Sistema de Información Científica. <http://www.redalyc.org/>
- Rios Gómez, C., & Herrero Solana, V. (2005). “La producción científica latinoamericana y la ciencia mundial: una revisión bibliográfica (1989-2003)”. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 28:1, 43-61.
- Sabaj, O. (2009). “Descubriendo algunos problemas en la redacción de Artículos de Investigación Científica (AIC) de alumnos de postgrado”. *Signos*, 42:69, 107-127.
- Scielo. (2015). Scientific Electronic Library Online. <http://www.scielo.org/>
- SCImago. (2007). SJR. SCImago Journal & Country Rank <http://www.scimagojr.com>
- Scopus. (2015). <http://www.scopus.com/>
- Shidham, V. B., Pitman, M. B., & DeMay, R. M. (2012). “How to write an article: Preparing a publishable manuscript”. *Cytojournal*, 9, 1-12.
- Slafer, G. A. (2009). “¿Cómo escribir un artículo científico?” *Revista de Investigación en Educación*, 6, 124-132.
- Steneck, N. H., & Bulger, R. E. (2007). “The History, Purpose, and Future of Instruction in the Responsible Conduct of Research”. *Academic Medicine*, 82:9, 829-834.
- Téllez-Zenteno, J. F., Morales-Buenrostro, L. E., & Estañol, B. (2007). “Análisis del factor de impacto de las revistas científicas latinoamericanas”. *Revista Médica de Chile*, 135, 480-487.

Tur-Viñes, V., Fonseca-Mora, M. C., & Gutiérrez-San Miguel, B. (2012). “Ética de la publicación científica: iniciativas y recomendaciones”. *El profesional de la información*, 21:5, 491-497.

WoS. (2015). Web of Science. <http://wokinfo.com/>



Universidad Técnica de Cotopaxi
Dirección de Investigación
Latacunga Ecuador



Universidad Técnica de Cotopaxi

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido Sector San Felipe.
Latacunga - Ecuador.
Teléfonos: (593) 03 2252205 / 2252307 / 2252346.
www.utc.edu.ec

ISBN: 978-9978-395-33-2

