

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Arturo Andrés Hernández Escobar

Marcos Pedro Ramos Rodríguez

Barbara Miladys Placencia López

Blanca Indacochea Ganchozo

Alex Joffre Quimis Gómez

Luis Alfonso Moreno Ponce





METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Arturo Andrés Hernández Escobar

Marcos Pedro Ramos Rodríguez

Barbara Miladys Placencia López

Blanca Indacochea Ganchozo

Alex Joffre Quimis Gómez

Luis Alfonso Moreno Ponce



Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: **los autores**

ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) info@3ciencias.com

Primera edición: **febrero 2018**

ISBN: **978-84-948257-0-5**

DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/CcyLI.2018.15>

LOS AUTORES

Arturo Andrés Hernández Escobar. Profesor Titular Principal

Ingeniero Geólogo y Geofísico, graduado en la Universidad de Bucarest, Rumanía en 1983. Doctor en Ciencias Pedagógicas (PhD), 1999. Profesor Titular Principal, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Asesor Académico de la Dirección de Formación de Profesionales del Ministerio de Educación Superior de Cuba desde 2012 al 2014. Treinta y cuatro años de experiencia en la Educación Superior con una larga trayectoria como directivo a nivel de carrera, Facultad, y Universidad. Docente en las materias de Geología, Gestión de riesgos naturales, Didáctica y Metodología de la Investigación Científica.

Ha participado en varios Programas de Maestría y Doctorado en Ciencias pedagógicas, así como desarrollados cursos de postgrado y asesorías en varias universidades extranjeras y nacionales. Profesor invitado en Universidades de Bolivia, y por siete años a universidades angolanas. Tutor de varias tesis de maestría y doctorado en Ciencias Pedagógicas y de tesis de titulación en Geología e ingeniería Ambiental.

Ha participado en eventos nacionales e internacionales. Autor o coautor de artículos científicos en Geología, Ciencias Ambientales y Ciencias Pedagógicas.

Marcos Pedro Ramos Rodríguez. Profesor Titular Principal

Ingeniero Forestal (1984) y Doctor en Ciencias Forestales (1999) por la Universidad de Pinar del Río (UPR), Cuba. Posdoctorado en Ciencias Forestales (2012) por la Universidad Federal de Paraná, Brasil. Experiencia como docente universitario de 33 años. En la actualidad trabaja en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Ecuador, con la categoría de Docente Titular Principal Tiempo Completo. Ha impartido, entre otras, las asignaturas Manejo del Fuego, Manejo de Fauna Silvestre y Metodología de la Investigación Científica. Ha ocupado puestos metodológicos tales como Coordinador del Programa de Maestría en Ciencias Forestales, de la Carrera de Ingeniería Forestal y de años académicos en la UPR. Tiene experiencia en el área de la Ingeniería Forestal, con énfasis en manejo del fuego y diseño curricular. Ha participado en varios eventos nacionales e internacionales y tiene varias publicaciones en revistas, libros, o memorias de eventos. Actualmente es miembro del Consejo Científico de la Revista Científica Floresta a la vez que es revisor de la misma, de la revista Scientia Forestalis y de la editorial Elsevier. Ha participado como consultor nacional o internacional en Proyectos de Cooperación Técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) desarrollados en Cuba, el Caribe, Guatemala y Nicaragua. También ha sido coordinador de proyectos de investigación. En la actualidad es miembro del Consejo Científico de la UNESUM y tiene la categoría de Investigador Agregado 2 de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador.

Barbara Miladys Placencia López

Docente Contratada a Tiempo Completo. Licenciada en Enfermería, graduada en el Instituto Superior de Ciencias Médicas Camagüey, Cuba en el año 1990. Diplomada en Investigación Científica Paramédica, 2007. Máster en Urgencias Médicas, 2009, Especialista en Docencia, 1986. Treinta y cinco años de experiencia en la Educación Superior, desempeñando funciones administrativas y como docente en el ISCM de Camagüey, y en el Centro de Convenciones Académicas de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, en la Formación Básica de estudiantes para cursar carreras de Medicina. Se desempeñó como docente en universidades nacionales y extranjeras. Ha participado en eventos nacionales e internacionales como Autor y coautor de artículos científicos y libros con temáticas relacionadas con el campo de la Salud Pública.

Blanca Indacochea Ganchozo, PHD. Profesor Titular Principal

Graduada de Ingeniera Forestal Universidad Técnica de Manabí, Magister en Agroecología y Agricultura Sostenibles, Master en Gestión Ambiental, Magister en Administración de empresa, Diplomado Autoevaluación y Acreditación Universitaria y Doctora en Ciencias Forestales República de Cuba, Docente con 27 años de experiencia.

Profesor principal en la asignatura de Biotecnología en la Carrera de Ing. Agropecuaria

Experiencia en docencia en las Asignaturas: Biología General, Microbiología, Silvicultura, Ordenación Forestal, Protección forestal, Dendrología Forestal, Agroecología, Elaboración de proyecto de investigación. (1993-2011), Métodos y Técnica de investigación (2010- 2013), Biotecnología (2012 - 2014), Edafología y Conservación de suelo (2015-2016), Metodología de la investigación científica (2015-2016) y Política y Legislación Agropecuaria (2015-2016). En la Unidad Académica de Ciencias Forestales, Ambiental y Agropecuarias (UNESUM). Miembro del Directorio: Colegio de Ingenieros Forestales de Manabí, Miembros de la Corporación Forestal y ambiente de Manabí- CORFAM. Decano Facultad de Ingeniería Forestal y Medio ambiente. Universidad Técnica de Manabí- UTM.1998-2001

Directora Unidad Académica de Ingeniería Forestal, Medio ambiente y Agropecuaria-2001-2003- UNESUM, Vicerrectora General 2004-2013 -UNESUM, Rectora encargada 2013-2015-UNESUM, Vicerrectora Académica 2016 -2021. Miembros de tribunal de tesis y Amplia experiencia en Dirección de tesis de grado y posgrado, Miembro del equipo técnico Comisión Científica de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Miembro de la Comisión científica –UNESUM, Directora de programa Ecoturístico- Forestal, Directora de Proyecto de investigación “Mejoramiento Genético del café, Directora de Proyecto de investigación “Alternativa de la Micropropagación de especies forestales nativas en la zona Sur de Manabí, Artículos científicos y libros

Alex Quimis Gómez. Profesor Titular Principal

Ingeniero en Medio Ambiente, graduado en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa 2006. Master en Administración Ambiental (Ms, A.A) en la Universidad de Guayaquil, 2014. Profesor Titular Auxiliar, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Experiencia en supervisión Ambiental en actividades de Remediación de Cuerpos de Agua, tratamiento de suelo. Empresa Privada PECKSAMBIENTE. (Remediación del Estero de Wincheles de la Provincia de Esmeraldas). Consultor Ambiental, Además fiscalizador ambiental de obras civiles, con 11 años de experiencia en la Docencia en las asignaturas Manejo de contaminantes I, II, III. Miembro del equipo técnico comisión de rediseño académica de la carrera de ingeniería en medio ambiente. Miembro de la comisión de evaluación interna de la carrera. Director de proyecto de investigación de Joa.

Luis Alfonso Moreno Ponce. Profesor Titular Principal

Ingeniero Civil y Docente Titular de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Magíster en Construcción de Obra Viales - título otorgado por la Universidad Técnica de Manabí, imparte la cátedra en las Asignaturas: Pavimentos, Obras Viales y Proyecto en Obras Viales.

Índice General

CAPÍTULO 1. CIENCIA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 Introducción	15
1.2 Particularidades de la ciencia.....	15
1.2.1 ¿Qué estudia la ciencia?	16
1.2.2 ¿Quién obtiene el conocimiento? Especialización de la actividad científica	16
1.2.3 ¿Cómo se obtiene el conocimiento? El método científico	17
1.3 Características del conocimiento científico.....	19
1.4 El lenguaje de la ciencia.....	20
CAPÍTULO 2. LA INGENIERÍA AMBIENTAL COMO CIENCIA.....	23
2.1 Introducción.....	23
2.2 La teoría como producto de la ciencia	25
2.3 Comprobación de teorías	26
2.4 La posición externalista	28
2.5 La posición internalista	28
2.6 El objeto de la metodología de la investigación	29
2.7 Los límites de la ciencia y la metodología	30
CAPÍTULO 3. LOS PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN EN LA INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL ..	33
3.1 Introducción.....	33
CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	37
4.1 Introducción.....	37
4.2 La investigación científica	37
4.3 Etapas fundamentales del proceso de investigación científica	39
CAPÍTULO 5. BÚSQUEDA, TRATAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA: ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.	45
5.1 Introducción.....	45
5.2 Técnicas en la revisión y el procesamiento de la información	46
5.3 Localización de la información	47
5.4 Procesamiento de la información.....	47
5.5 Documentos no publicados	48
5.6 Capítulos o partes de un libro o enciclopedia	49

5.7 Documentos electrónicos.....	50
5.8 Fichas bibliográficas de entrevista.....	51
5.8.1 Fichas de contenido o de investigación	51
5.9 Elaboración del marco teórico conceptual.....	52
CAPÍTULO 6. EL PROBLEMA CIENTIFICO.....	55
6.1 Introducción.....	55
6.2 Concepto de problema científico	55
6.3 Formulación del problema científico	56
6.3.1 Unidad de investigación.....	56
6.4 Formulación de los objetivos de la investigación.....	59
6.4.1 Función de los objetivos en la investigación.....	59
6.5 Acciones que ayudan a limitar problemas y plantear objetivos.....	60
6.6 Actividades que estimulan el planteamiento de problemas	61
CAPÍTULO 7. LA HIPÓTESIS CIENTÍFICA	63
7.1 Introducción.....	63
7.2 Concepto de hipótesis científica.....	63
7.3 Fundamentación teórica de la hipótesis científica	64
7.4 Capacidad generalizadora de la hipótesis	64
7.5 Función de la hipótesis en el proceso de investigación	65
7.6 Hipótesis con una variable.....	66
7.6.1 Hipótesis de dos o más variables y relación de asociación.....	66
7.6.2 Hipótesis de dos o más variables y relación de dependencia.....	66
7.6.3 Estructura lógica de la hipótesis	66
7.6.4 Hipótesis de dos o más variables	67
7.6.6 Mecanismo lógico de confirmación de hipótesis.....	68
7.7 Operacionalización de variables e indicadores	68
7.8 Definiciones de trabajo.....	69
CAPÍTULO 8. LOS DATOS O HECHOS CIENTÍFICOS.....	71
8.1 Introducción.....	71
8.2. Concepto de dato o hecho científico. Hechos objetivos	71
8.2.1 Los datos o hechos científicos	72

8.3 Características de los datos o hechos científicos	73
8.4 Invariabilidad de los hechos científicos	74
8.5 Neutralidad de los hechos científicos.....	74
8.5.1 Determinación cuantitativa de los hechos científicos	75
8.5.2 Confusión entre hipótesis y hechos científicos.....	75
8.5.3 Relaciones entre hipótesis, definiciones y hechos	76
CAPÍTULO 9. EL CONTROL DE VARIABLES AJENAS EN LA INVESTIGACION CIENTIFICA.....	79
9.1 Introducción.....	79
9.2 Las variables ajenas y su control.....	79
9. 3 Factores situacionales.....	80
9.4 Procedimientos para el Control de Variables Ajenas	82
CAPÍTULO 10. EL DISEÑO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA	85
10.1 Introducción.....	85
10.2 Importancia y requisitos del diseño	85
10.3 Partes componentes del diseño	86
10.4 Tipos de diseño	87
CAPÍTULO 11. LOS METODOS DE INVESTIGACIÓN	93
11.1 Introducción.....	93
11.2 Clasificación de los métodos	94
CAPÍTULO 12. LA OBSERVACIÓN	97
12.1 Introducción.....	97
12.2 Características generales del método	97
CAPÍTULO 13. LA MEDICIÓN: ALGUNAS EXPRESIONES IMPORTANTES DEL MÉTODO EN LA CULTURA FÍSICA.	103
13.1 Introducción.....	103
13.2 Concepto de medición.....	103
CAPÍTULO 14. EL EXPERIMENTO	109
14.1 Introducción.....	109
14.2 Caracterización general del método experimental	109
14.3 Tipos de experimento	111
14.4 Organización del experimento	113

CAPÍTULO 15. - LA ENCUESTA	117
15.1 Introducción.....	117
15.2 Caracterización general de la encuesta como técnica de investigación	117
15.3 Pasos en la organización de la encuesta.....	118
15.4 Redacción del cuestionario.....	121
CAPÍTULO 16. LA ENTREVISTA.....	123
16.1 Introducción.....	123
16.2 Tipos de entrevistas.....	123
16.3 Condiciones indispensables para la realización de la entrevista.....	127
16.4 Procedimientos para registrar la información.....	129
CAPÍTULO 17.- INTERPRETACIÓN Y GENERALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS	131
17.1 Introducción.....	131
17.2 El procesamiento de la información.....	131
17.3 Interpretación de los resultados	132
17.4 Generalización de los resultados.....	132
17.5 Sobre las conclusiones y recomendaciones	136
CAPÍTULO 18. EL INFORME DE LOS RESULTADOS DE UNA INVESTIGACIÓN.....	137
18.1 Introducción.....	137
18.2 Características del informe final.....	137
18.3 Elementos a considerar en la redacción del informe	138
18.4 Resumen de la investigación.	142
CAPÍTULO 19. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO MODALIDAD DE TITULACIÓN	143
19.1 Introducción.....	143
19.2 Etapas de los proyectos de investigación como modalidad de titulación.....	144
19.2.1 Primera etapa: Identificación de una idea de investigación.....	144
19.2.2 Segunda etapa: Asignación de un tutor.....	145
19.2.3 Tercera etapa: Elaboración y presentación del proyecto de investigación.....	145
1. Información general del proyecto.....	146
2. Descripción del proyecto.....	146
19.2.4 Cuarta etapa: Elaboración y presentación del informe final de la investigación	155
19.3 Contenidos.....	157

19.4 Indicaciones para la redacción del informe final.....	160
BIBLIOGRAFÍAS	167
Anexo 1: Ejemplo de cubierta del informe final	169

Índice de Tablas

Tabla 1. Particularidades de la ciencia.	21
Tabla 2. Redacción del informe final.....	41
Tabla 3. Desarrollo de una idea, tema o área de investigación.	42
Tabla 4. Entrevista semiestandarizada.....	126

Índice de Figuras

Figura 1. Caso de nivel perceptual.	29
Figura 2. Desarrollo de un plan de acción.....	43
Figura 3. Escala ordinal.....	106
Figura 4. Conserva el orden numérico.	106
Figura 5: Intervalos para la medición de la asimilación del hábito.	107

