
Algunas consideraciones sobre las tendencias investigativas en Meteorología y Climatología en el Departamento de Ciencias de la Tierra, Instituto Pedagógico de Caracas

Arismar Marcano Montilla

Loan José Landaeta

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Departamento de Ciencias de la Tierra. Centro de Investigación "Estudios del Medio Físico Venezolano"
arismarcano@gmail.com / profesor_loan1@gmail.com

Recibido: 13 de octubre 2016

Aceptado: 7 de noviembre 2016

Resumen

La presente investigación, de carácter documental, descriptiva y de nivel perceptual, tuvo como finalidad identificar las principales tendencias investigativas en las áreas de Meteorología y Climatología desarrolladas por los docentes, estudiantes e investigadores de los programas de pregrado en Ciencias de la Tierra y postgrado en la Maestría en Geografía, mención Geografía Física, así como medios de divulgación científica relacionados al Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC). Metodológicamente, se procedió a: (a) realizar el catálogo y descripción de los trabajos relacionados con la temática climática; (b) establecer categorías que los agruparan y (c) establecer las tendencias investigativas. A partir de la revisión de 59 fuentes se pudieron sistematizar nueve categorías de estudio, entre las que predominan los estudios de precipitaciones, historia de la Meteorología y Climatología en Venezuela, estudios de vientos. Algunas consideraciones sobre las limitaciones apuntan a que las deficiencias en

la calidad y cantidad de las series climáticas nacionales disponibles dificultan la elaboración de los modelos climáticos requeridos para trabajos relacionados con la zonificación de amenazas, ordenación del territorio, manejo de recursos naturales, conservación ambiental y cambio climático. Entre los futuros retos del Departamento de Ciencias de la Tierra y el programa de Maestría en este campo de investigación, destaca la necesidad de continuar incentivando el estudio del clima a pesar de las limitaciones y establecer vinculaciones con otras geociencias.

Palabras clave: investigación, meteorología, climatología, tendencias, IPC.

Some considerations about the investigative tendencies in Meteorology and Climatology in the Department of Earth Sciences, Pedagogical Institute of Caracas

Abstract

This documentary research, descriptive character and perceptual level, aimed to establish the investigative trends in the areas of Me-

teorology and Climatology developed by professors, students and researchers belonging to degree programs in Earth Sciences and Masters in Geography, Physical Geography mention, as well as means of scientific spreading related to the Department of Earth Sciences of the Pedagogical Institute of Caracas. Methodologically, it proceeded to: (a) perform the catalog and description of work-related research; (b) establish categories that group together and (c) establish the investigative trends. From the review of 59 sources eight categories were defined, between which they predominate the rainfalls and atmospheric studies, as well the history of the meteorology and climatology in Venezuela. Identified constraints include deficiencies in the quality and quantity of national climate series available, which hinder the development of climate models to work on zoning of threats, land use, natural resource management, environmental conservation and climate change. Among the future challenges of the Earth Sciences Department and the Master's program in this field of research is the need to continue encouraging the study of climate despite the limitations and build its linkages with other geosciences.

Key words: research, meteorology, climatology, trends, IPC.

A MANERA DE INTRODUCCIÓN

En su artículo *Meteorología en Venezuela*, el profesor Sergio Foghin (2007), reflexiona acerca de la historia y las dificultades que, para aquel momento, presentaba el quehacer investigativo en el área de la meteorología en el país. Casi una década ha transcurrido y los problemas descritos continúan vigentes, e incluso agudizados.

Situaciones como el desmantelamiento de las estaciones sinópticas, pluviométricas, y la

“desactivación de la red aerológica nacional, la cual llegó a contar con media docena de estaciones de radiosondeo hace unos veinte años, impide el conocimiento detallado de las condiciones termodinámicas sobre el territorio venezolano” (Foghin, 2007. p.49), son causas por las cuales ha disminuido la recolección de información meteorológica con el devenir de los años.

A las razones expuestas anteriormente se agrega la ausencia de una política de Estado eficaz y eficiente hacia los estudios meteorológicos, climáticos e hidrológicos a pesar de la promulgación de estatutos como Ley de Meteorología e Hidrología Nacional de 2006; la puesta en operatividad de la red meteorológica semiautomatizada, sin que ésta llegara a corresponder con la cantidad y localización de las unidades de observación de la red convencional que pasaba a sustituir; la obsolescencia de los equipos -que datan de más de 50 años- y presupuestos insuficientes en estaciones como la de la Universidad Central de Venezuela amenazan sus posibilidades de seguir operando, a pesar de ser “...después del Observatorio Cagigal, la segunda en el país con más años de registro de parámetros, como horas de sol, precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, lámina infiltrada, radiación solar y viento”, de acuerdo a lo expuesto por Fermín (2016, mayo 6).

La situación en una estación de larga tradición y que aporta datos a estudiantes de pregrado y postgrado en carreras como Ingeniería Hidrometeorológica, Geografía y Arquitectura para esa casa de estudios, como lo indica Salcedo (en Fermín -op.cit.-); además de los estudiantes de Geografía e Historia y Ciencias de la Tierra del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), por citar casos conocidos, consolidan la reflexión realizada por Foghin en el artículo de referencia señalado en líneas iniciales de este escrito “...

esta carencia de información influiría negativamente en las actividades de investigación en el futuro” (Foghin, 2007. pp.52).

Efectivamente, desfavorece. Cada vez resulta más difícil realizar investigaciones meteorológicas y climatológicas con aplicación a campos como la agricultura, para mejorar la productividad y disminuir los riesgos de pérdidas de cosecha, así como garantizar los recursos hídricos para el consumo humano, agrícola e industrial, además de contribuir con la navegación aérea, marítima, terrestre y fluvial, la prevención de enfermedades, aclimatación, desarrollo de fuentes alternas de energía y la adecuación de los ambientes físicos para la construcción (Fermín, 2016, mayo 6), asimismo para realizar estudios referidos a amenazas hidrometeorológicas y atender a la reducción de riesgos de desastres.

En relación a esto, Landaeta (2015), señala que la información sobre la condición y calidad de las series históricas de datos de lluvia es escasa y que la carencia de catálogos descriptivos de información pluviométrica es común en todas las entidades federales venezolanas, incluso aquellas que destacan por su importancia económica, política y demográfica, como es el caso de la región Central de Venezuela delimitada por el Instituto Nacional Meteorología e Hidrología (INAMEH).

Parafraseando a la Earth Science Literacy (2009, mayo), si consideramos que el alcanzar la comprensión de la influencia de la Tierra sobre los seres humanos y viceversa, es estar alfabetizado en Ciencias de la Tierra, y que uno de sus principales indicadores es la capacidad de tomar decisiones suficientemente fundamentadas y responsables con respecto a la Tierra, sus recursos y sus interacciones, se hace necesario a pesar de las dificultades, insistir en desarrollar

productos académicos que contribuyan a la discusión y comprensión de esa dinámica atmosférica como parte de ese todo, especialmente considerando que el Plan de la Patria 2013-2019 (2013) en su objetivo 5 plantea “contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana” en el contexto de una transformación curricular en el Subsistema de Educación Media General que suprime las ciencias biológicas, físicas, químicas y de la Tierra, por un área denominada Ciencias Naturales (Ministerio de Educación, 2016. pp. 106)

Por ello, a pesar de este panorama poco alentador, desde las universidades y sus unidades de investigación como el Centro de Investigación “Estudios del Medio Físico Venezolano” del IPC, se mantiene el empeño en continuar desarrollando metodologías que permitan realizar análisis y modelados de variables climáticas como la precipitación y la temperatura, aún con la limitada data a la que se puede tener acceso. Allí juegan un papel importante técnicas como la geoestadística y las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), que permiten interpolaciones de datos, extracción de datos de radianza a través de la banda térmica de imágenes de satélites como la Landsat 8, entre otros, como alternativa para continuar desarrollando investigaciones.

En atención a lo anteriormente descrito, el presente trabajo pretende establecer algunas consideraciones sobre las investigaciones que se han realizado en el campo de la Meteorología y la Climatología en Venezuela entre 1981 y 2016, a partir de las indagaciones realizadas en el Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), a través de sus estudiantes de pregrado; el Centro de Investigación “Estudios del Medio Físico Venezolano” (CIEMEFIVE) unidad de investigación adscrita a la Subdirec-

ción de Investigación y Postgrado del IPC y vinculada al departamento y el Programa de Maestría en Geografía, mención Geografía Física y finalmente, los trabajos publicados en la Revista Aula y Ambiente, órgano de divulgación del CIEMEFIVE, a fin de reconocer las tendencias de investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación de carácter documental, descriptiva y de nivel perceptual de acuerdo a lo establecido por Hurtado de B. (2008), se estructuró a partir de la revisión de diversas fuentes, a saber: (a) los índices cronológicos de los números publicados por la Revista Aula y Ambiente desde su primer número; (b) revisión de las experiencias investigativas ejecutadas por los estudiantes del Programa de Ciencias de la Tierra, a partir del curso Proyecto Integrado en Ciencias de la Tierra, que constituye una de las asignaturas finales dentro del pensum de estudio vigente y del cual existen registros desde 1990 hasta 2016; (c) los productos de investigación en esta área, que derivaron en

Trabajos de Grado en la Maestría en Geografía, mención Geografía Física, que se administra en el instituto y finalmente, (d) los trabajos de investigación libres que constituyeron a posteriori en Trabajos de Ascenso a cualquier escalafón dentro de las categorías académicas de los docentes adscritos al Departamento de Ciencias de la Tierra.

Todas estas fuentes y referencias sirvieron en primer lugar, para establecer una recopilación o catálogo de los trabajos en el área de Climatología y Meteorología. Seguidamente, se establecieron categorías, con la finalidad de definir tendencias en cuanto a temáticas investigativas en las áreas de Meteorología y Climatología, lo que permitió identificar las temáticas más trabajadas y aquellas que habría que fortalecer en el futuro próximo, todo ello en búsqueda de una mejor comprensión de la dinámica atmosférica y el clima nacional.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al realizar la revisión de los diversos documentos: artículos, trabajos de grado, proyectos de investigación y trabajos de ascensos y su vinculación con el área de Climatología y Meteorología, se obtuvo los resultados descritos en el cuadro 1.

Cuadro 1

Distribución de las fuentes de información consideradas para el análisis de tendencias investigativas

Fuente	N° de revistas o trabajos	Periodo Considerado	N° de Artículos, Trabajos y/o Documentos	
			Clima	%
Revista Aula y Ambiente	192 artículos	2001-2010	22	10,96
Proyectos de Pregrado en el área de la Climatología	190 trabajos de investigación	1990-2016	25	13,15
Trabajos de Grado de Maestría en Geografía, mención Geografía Física	52 Trabajos de Grado	1993-2016	5	9,61
Trabajos de Investigación Libre y/o Ascensos	---	1981-2016	7	---
Total	---	---	59	---

Como se puede apreciar en el cuadro 1, en un periodo de 36 años de producción investigativa en el Departamento de Ciencias de la Tierra, el Centro de Investigación "Estudios del Medio Físico Venezolano" y la Revista Aula y Ambiente, los trabajos en el campo de la Meteorología y la Climatología han sido escasos en comparación con otras áreas geocientíficas como la Geología, logrando rondar un aproximado a 10% de la producción total de los diversos trabajos considerando las fuentes de información.

Una de las razones fundamentales que explica esta proporción, estaría vinculada a la reducida cantidad de personal adscrito a la Cátedra de Hidrometeorología, constituida exclusivamente por el Prof. Foghin, hasta el año 1998, cuando se incorpora el Prof. Víctor Reyes.

En el devenir de 26 años, el curso Proyecto Integrado en Ciencias de la Tierra ha aportado 25 investigaciones, la mayor cantidad entre las fuentes consultadas, siendo su tasa productiva equivalente a la producción de una investigación anual aproximadamente. Esta relación es superada por la Revista Aula y Ambiente que con 21 trabajos en nueve años, ha producido 2,33 trabajos por año.

La mayor cantidad de artículos meteorológicos y climáticos en la revista Aula y Ambiente, especialmente durante sus primeros cinco años, estaría vinculado a dos factores. En primer lugar, a la relación intrínseca entre el Director-Editor de aquel momento, Profesor Sergio Foghin, investigador y docente de la cátedra de Hidrometeorología del Departamento y en segundo lugar, a los eventos fluviotorrenciales de Vargas 1999, que sirvieron de laboratorio a numerosos investigadores para el desarrollo de trabajos referentes a fenómenos meteorológicos, movimientos en masa y gestión de riesgos, principalmente.

Respecto a los trabajos de ascenso, es un verdadero reto realizar su consulta y obtener estadísticas, dado que la obligatoriedad de consignar ejemplares de los trabajos al Centro de Educación y Divulgación Educativa (CENDIE), ubicado en la Biblioteca Central "Felipe Guevara Rojas" del IPC, es relativamente reciente. Sin embargo, a través de comunicaciones personales y el arqueo bibliográfico, se pudieron identificar siete (7) trabajos en el área de interés, de los cuales se comentarán en secciones siguientes.

La Revista Aula y Ambiente y la divulgación de investigaciones en Meteorología y Climatología

Aula y Ambiente es una revista semestral, adscrita al Centro de Investigación "Estudios del Medio Físico Venezolano" centrada en la divulgación de investigaciones sobre las geociencias y temas ambientales en general, con miras a compartir las prácticas pedagógicas en estos ámbitos. La finalidad como lo señalan Suárez, Barrientos, Marcano y Méndez (2016), es "poner al alcance de los lectores no especializados y en particular de los estudiantes y docentes, información actualizada acerca del estado de los conocimientos relacionados con los diferentes componentes del ambiente, su investigación y enseñanza" (p.148).

Acerca de su logotipo expresado en dos cardenalitos (*Carduelis cucullata*), los autores anteriormente citados señalan lo siguiente:

...ya demostraban el espíritu que reunió a los profesores Sergio Foghin y Maximiliano Bezada, en palabras de Foghin, 'a darle forma al proyecto de la revista, en varias sesiones de trabajo, por los lados de la Plaza Venezuela, a comienzos de este siglo', ya que consideraban que tal concienciación "nunca podrá lograrse sin una Educación Ambiental que vaya mucho más allá de una simple materia de nuestros planes de estudio" surgiendo así, *Aula y Ambiente*, como una forma de mostrar el ambiente como aula. (Suárez, Barrientos, Marcano y Méndez, 2016.p.148)

En los veinte números que ha publicado la revista *Aula y Ambiente* hasta 2010, divulgó veintiún (21) trabajos climáticos y meteorológicos entre cinco secciones tituladas: (a) El Aula

del Director; (b) Artículos de Investigación; (c) Apuntes; (d) Semblanzas y (e) Reseñas, distribuidas en el cuadro 2.

Cuadro 2

Investigaciones dirigidas a temas climáticos y meteorológicos publicadas en la Revista *Aula y Ambiente* del CIEMEFIVE desde el 2001 hasta 2010, considerando las secciones que conforman la revista.

Sección de la revista	Total de producciones por sección de la revista	Producciones en el área climática y meteorología	
		Total	% respecto a la sección de la revista
El Aula del Director	24	2	8,3
Artículos	94	10	10,6
Apuntes	24	-	-
Semblanzas	28	7	25,0
Reseñas	22	3	13,6
Total/promedio	192	22	11,5

Como se puede evidenciar en el cuadro 2, la mayor productividad está dirigida a los artículos de investigación, como reza en sus pautas, originales e inéditos sobre temas ambientales, en este caso referidos a la historia de la Meteorología, estudios de vientos, precipitaciones y temperatura, astronómicos y de la alta atmósfera, cambio climático y climatología aplicada, mostrando una heterogeneidad en cuanto a las temáticas abordadas.

Las semblanzas constituyen un reconocimiento a la labor investigativa y docente de personajes venezolanos y caribeños que dedicaron esfuerzos a la generación y divulgación de conocimientos en el área de la Climatología y Meteorología. Son presentadas

principalmente como historias de vida, en la que los autores abordan a los sujetos de estudio desde una perspectiva personal y académica, incluyendo anécdotas, que denotan el carácter riguroso, sistemático y disciplinado requerido para desarrollar trabajos en esta área.

El Aula del Director, espacio que figura como el editorial de la Revista, ha tratado en dos ocasiones temas de índole meteorológico. Por otra parte, las reseñas se refieren a la revisión de los libros de Chivelet (1999) y Quintana (2001), cuatro y cinco años después de su publicación respectivamente, así como el análisis del controversial libro de Gore (2007). Los trabajos de investigación divulgados en la Revista se especifican en el cuadro 3.

Cuadro 3

Catálogo de trabajos de investigación divulgados en la revista Aula y Ambiente, considerando sus respectivas secciones.

Sección	N°	Autor (es)	Título de artículo	Revista		
				Año	N°	Pp.
El Aula del Director	1	Sergio Foghin P.	Venezuela Meteorológica	2003	5	7-11
	2	Gustavo Necco	El programa de enseñanza y formación profesional de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).	2001	5	13-16
Artículos	1	Sergio Foghin P.	Algunas consideraciones meteorológicas acerca de la catástrofe del estado Vargas en diciembre de 1999	2002	1	93-98
	2	Jesús Sánchez Carrillo	El Clima Regional	2003	3	17-21
	3	Eugenio Sanhueza	Ozono estratosférico: Su eventual recuperación durante el siglo XXI.	2003	5	23-32
	4	Ramón Celestino Velásquez A.	Algunos mecanismos físicos responsables de la distribución anual de la precipitación en Venezuela.	2003	5	33-39
	5	Ramón Celestino Velásquez A.	Influencia de los océanos Pacífico y Atlántico en la variabilidad interanual de la precipitación y de las temperaturas extremas en Venezuela.	2003	5	41-48
	6	Manuel Martínez	Los ciclos de Milankovitch.	2004	8	35-43
	7	Eugenio Sanhueza	Atmosferas y climas del pasado	2005	9-10	11-35
	8	Sergio Foghin P.	La meteorología en Venezuela; una aproximación a su historia, problemas actuales y perspectivas futuras	2007	13-14	29-55
	9	Víctor M. Reyes	El clima urbano de Caracas: Un estudio de la isla de calor urbano.	2007	15	55-70
	10	Víctor M. Reyes	Análisis espacial de la temperatura en la ciudad de Barinas, estado Barinas, Venezuela.	2010	19	39-49

Cuadro 3 (Continuación).

Sección	N°	Autor (es)	Título de artículo	Revista		
				Año	N°	Pp.
	1	Sergio Foghin P.	Antonio W. Goldbrunner W.	2001	1	103
	2	Alfredo Rivas L	Jesús María Sánchez Carrillo	2003	5	93-94
	3	Entrevistado por el Dr. H. Taba (Boletín OMM Vol. 47, N° 2)	Doctor Paul Crutzen.	2003	5	95-111
Semblanzas	4	Entrevistado por el Dr. H. Taba (Boletín OMM Vol. 42, N° 3)	Profesor Antonio Goldbrunner.	2003	5	113-127
	5	Sergio Foghin P.	David Jones (1940-2003).	2003	6	119-120
	6	Sergio Foghin P.	Antonio W. Goldbrunner, como yo lo conocí	2005	9-10	209-226
	7	Alfredo Rivas L	Profesor Jesús María Sánchez Carrillo (1923-2005)	2005	9-10	227-229
	1	Sergio Foghin P.	Javier Martín Chivelet. (1999). Cambios climáticos: Una aproximación al sistema Tierra.	2003	5	125-127
Reseñas	2	Víctor M. Reyes	Quintana, Ramón. (2001). Cambios Climáticos en Suramérica	2006	11	87-88
	3	Matilde Vierma de Bezada.	Gore, Al. (2007). Una Verdad Incómoda. La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla	2007	13-14	217-219

“Proyecto Integrado en Ciencias de la Tierra”: un curso y una experiencia investigativa en el pregrado

Coherentes con el espíritu que moldean la misión y visión de este Departamento desde su creación, se ha propuesto formar, capacitar, perfeccionar y actualizar a los docentes y profesionales, en las áreas de las Geociencias y la Gestión de Riesgos. La investigación, en especial en éste programa de pregrado, representa un bastión y fortaleza para ello.

De tal forma, la realización de investigaciones ha constituido una prioridad de los docentes del programa de Ciencias de la Tierra. Con el transcurso de los años y desde sus respectivas cátedras y especialidades geocientíficas de interés, los docentes del Departamento, han orientado a decenas de estudiantes en el desarrollo de proyectos investigativos. Además, dichas actividades han sido realizadas en asociación con el Núcleo de Investigación “Estudios

del Medio Físico Venezolano”, distinguido con la condición de Centro de Investigación desde el año 2012.

Estos proyectos se fomentan durante toda la formación del estudiante de pregrado y se cristalizan en productos de investigación desde el curso de *Proyecto Integrado de Ciencias de la Tierra* el cual forma parte del diseño curricular vigente que cuenta con tres unidades de crédito; alcanzando desde 1990 hasta 2016, como se señaló en el cuadro 1, 190 proyectos en las áreas de in-

vestigación de Amenazas y Riesgos Naturales, Astronomía, Climatología, Ecología, Gestión de Riesgos, Geología, Enseñanza de la Ciencia, Geomorfología, Hidrósfera, Geoquímica, Impacto Ambiental, Ordenamiento Territorial y Pedología.

El gráfico 1, permite visualizar la distribución temporal de los proyectos presentados y aprobados hasta el año 2015, demostrando que de manera ininterrumpida, se ha ejecutado esta práctica investigativa.

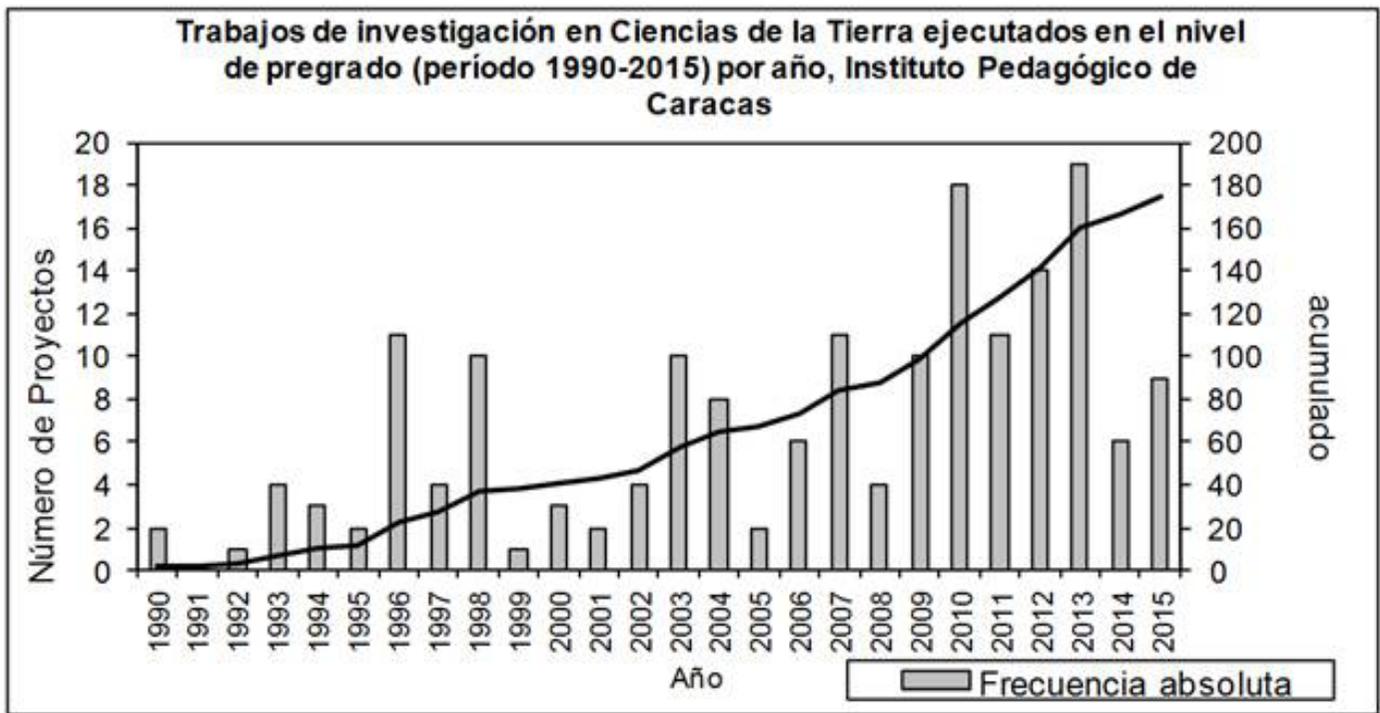


Gráfico 1. Trabajos de investigación en Ciencias de la Tierra ejecutados en el nivel de pregrado (periodo 1990-2015) por año, en el Instituto Pedagógico de Caracas. Tomado de: Méndez, W. (2015). *Compilación de Documentos de la Jefatura del Departamento de Ciencias de la Tierra, Instituto Pedagógico de Caracas. Documentos sin publicar, Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas.*

En el caso que nos ocupa en la presente investigación, los estudios aplicados en el campo de la Climatología y la Meteorología, se catalogan y describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 4

Trabajos de Investigación presentados en el curso Proyecto Integrado de Ciencias de la Tierra, relacionados con Meteorología y Climatología entre los años 1990-2016.

Nº	Tutor	Participante	Título de la Investigación	Año
1	Sergio Foghin	Manuel Pérez	Descripción del régimen diario del viento en la estación Fuerza Aérea Venezolana de Cumaná, estado Sucre, Venezuela	1995
2	Sergio Foghin	Ventura Gil	Descripción del régimen diario del viento en la estación Fuerza Aérea Venezolana de Güiría, estado Sucre, Venezuela	1996
3	Sergio Foghin	Leandro Rivas	Descripción del régimen diario del viento en la estación Fuerza Aérea Venezolana de Caracas - La Carlota, Distrito Federal, Venezuela	1997
4	Sergio Foghin	Ignacio Ríos	Contribución al estudio del régimen diario del viento en superficie en la estación Santa Elena de Uairén, estado Bolívar, Venezuela	1998
5	Sergio Foghin	Yonathan González	Contribución al estudio del régimen diario del viento en superficie en la estación Barcelona, estado Anzoátegui, Venezuela	1998
6	Hugo Castañeda	David Milano	Relación de manchas solares respecto al fenómeno El Niño, período 1970-1999	2000
7	Sergio Foghin	Carolina León	Variación horaria de la precipitación en las estaciones Güiría y Barcelona (SMAV) durante los meses de Junio a Octubre, período 1971-1980, estados Sucre y Anzoátegui, Venezuela	2003
8	Víctor Reyes	Nerley Aragort	Análisis de la serie histórica de precipitación anual en la estación Caracas - Observatorio Cagigal (1891-2000), Distrito Capital, Venezuela	2003
9	Víctor Reyes	Yoconda Rangel	Comparación de las series históricas de temperatura media anual de las estaciones La Mariposa y Caracas-Observatorio Cagigal, durante el período 1950-1996, Distrito Capital, Venezuela	2003
10	Víctor Reyes	Alfrennis Díaz	Caracterización climatológica del evento térmico "Pacheco" (1891-2000), Distrito Capital, Venezuela	2004
11	Víctor Reyes	Johanna Rojas	Relación entre los eventos ENOS y el comportamiento de las temperaturas medias, máximas medias y mínimas medias, y los montos medios mensuales de precipitación, en la estación Caracas-Cagigal (1891-2000), Distrito Capital, Venezuela	2004

Cuadro 4 (Continuación)

N°	Tutor	Participante	Título de la Investigación	Año
12	Víctor Reyes	Rosibel Crespo	Comportamiento de la serie histórica de temperatura correspondiente al período 1964 - 1990 en la estación La Carlota, Distrito Capital, Venezuela	2006
13	Víctor Reyes	Romer Rivas	Aproximación de un umbral de precipitación ante la ocurrencia de deslizamientos en la ciudad de Caracas y sus alrededores para el año 2005, Distrito Capital, Venezuela	2008
14	Víctor Reyes	Adolfo Olea	Análisis de las series históricas de temperaturas en el período de 1951 - 2004, en la estación Coro - Aeropuerto, estado Falcón, Venezuela	2008
15	Briceida Mora	Linda Dávila	Asociación entre algunas variables climáticas (temperatura y precipitación) en relación con las enfermedades endémicas del Municipio Libertador, estado Mérida, Venezuela	2009
16	Briceida Mora	Marizabeth Barriga, José Tiappa y Vanessa Villarroel	Asociación entre algunas variables climáticas (temperatura y precipitación) en relación con las enfermedades endémicas en el Municipio Sucre, estado Mérida, Venezuela	2009
17	Briceida Mora	Yelenisse Requena y Desiree Rivas	Estudio del comportamiento temporo-espacial de las precipitaciones en la cuenca del río Guárico y su influencia sobre el embalse Camatagua, estados Aragua y Guárico, Venezuela	2010
18	Briceida Mora	Gabriela Uzcátegui y Karina Parra	Mapa pluviométrico del estado Trujillo, Venezuela	2011
19	Arismar Marcano	Perly Tovar, Yodaisy Vera y Yusbeli Salgado	Estudio de la distribución espacio-temporal de las precipitaciones en los estados Aragua y Guárico, Venezuela	2012
20	Briceida Mora	Génesis Monsalve,	Análisis de la distribución espacio-temporal de las precipitaciones en los estados Falcón y Sucre, Venezuela	2012
21	Arismar Marcano	Krisbell Ávila y Lisette Quito	Comportamiento de la pluviosidad en la isla de Margarita (estado Nueva Esparta, Venezuela) empleando la herramienta SIG	2013
22	Williams Méndez	Marcos Araque	Diseño e implementación de un curso online para la gestión del aprendizaje en el área de Climatología Física del Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Pedagógico de Caracas	2013

Cuadro 4 (Continuación).

N°	Tutor	Participante	Título de la Investigación	Año
23	Arismar Marcano	Barbarita Rondón y Jonathan Ramírez	Análisis de factores que generan susceptibilidad a movimientos en masa en un talud ubicado en la UCAB (Distrito Capital, Venezuela): Bases para una planificación urbana sustentable	2015
24	Williams Méndez	Gypsi Parra, Jesiree Fuentes y Miguel Pérez	Análisis del potencial erosivo de las precipitaciones en la cuenca del río Chichiriviche, estado Vargas, Venezuela	2015
25	Loan Landaeta	Katiuska Bolívar	Mapa pluviométrico del Estado Carabobo	2016

Modificado de: Méndez, W. (2015). *Compilación de Documentos de la Jefatura del Departamento de Ciencias de la Tierra, Instituto Pedagógico de Caracas. Documentos sin publicar, Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas*

Las temáticas desarrolladas en los proyectos de investigación son muy diversas y asociadas al interés investigativo particular de docentes, principalmente de quienes conformaron y conforman la cátedra de Hidrometeorología. A partir de ello se identifican tres etapas, las cuales son: estudios de vientos dirigidas por el Prof. Sergio Foghin (1995-2003); estudios de temperatura y climatología aplicada a enfermedades endémicas guiados por el Prof. Víctor Reyes (2003-2009) y modelado de precipitaciones dirigido principalmente por la Profa. Mora. En la actualidad, esta última etapa se continúa desarrollando e incluye el análisis de riesgo de desastres, con apoyo de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) y profesores de la cátedra de Geodesia; además del desarrollo de investigación con énfasis en lo pedagógico, enfoque considerado por los autores, permanece rezagado en comparación a otros estudios, si bien se considera la naturaleza docente de la institución.

Vale destacar que la etapa de estudios de vientos responde a la facilidad de acceso a datos eólicos de calidad gracias a una óptima condición operativa de las estaciones en las regiones semiáridas y áridas de Venezuela y los vínculos del tutor con el Servicio Meteorológico de la Fuerza Aérea Venezolana. Por su parte, la etapa de estudios de temperatura se circunscribe al espacio de Caracas, utilizando principalmente las series de datos del Observatorio Cagigal, caracterizada por su metódico registro y extendida longitud temporal.

Por otra parte, la epidemia de dengue suscitada en Venezuela finalizando la primera década del 2000, aunada a la experticia investigativa del tutor en el área climática, se intuyen como las razones fundamentales que llevaron al desarrollo de estudios de climatología aplicada producidos en esta última etapa. Finalmente, el desarrollo de estudios de modelado de precipitación responde al auge de los Sistemas de Información Geográficas y la consolidación del Laboratorio de Geomática "Ing. Raúl Laforest" del Departamento de Ciencias de la Tierra.

Maestría en Geografía, mención Geografía Física

Durante la existencia del programa de Maestría en Geografía, mención Geografía Física desde finales de la década de 1980 hasta 2016, han sido concluidos 52 Trabajos de Grado, cinco concernientes al campo de la climatología. Los estudios de Sánchez (2002), Gil (2010), Mora (2010), Guerra (2010) y Landaeta (2014) tratan como objeto fundamental las precipitaciones en diferentes espacios de la geografía nacional, abordando áreas de estudio comprendidas entre la escala local y regional.

Sánchez (ob.cit.) y Mora (ob.cit.) realizaron estudios de variabilidad de las precipitaciones. La primera autora, trabajó la variación diaria de las precipitaciones registradas por las estaciones Observatorio Cagigal y La Carlota, en el Valle de Caracas, durante el período 1981-1995, mientras que Mora analizó las tendencias y la variación anual e interanual de las precipitaciones en la cuenca del río Boconó, en la región de Los Andes, utilizando siete estaciones con diferente periodo de registro entre 1957 y 2006.

El único estudio de condiciones sinópticas realizado en la Maestría fue desarrollado por Gil (ob.cit.), a partir del análisis de casos de 45 eventos de lluvias torrenciales ocurridas en el tramo central de la cordillera de la costa desde 1976 hasta 2006.

Por su parte, el modelado de las precipitaciones y la generación de mapas isoyéticos para los estados Táchira y Miranda fueron realizados por Guerra (ob.cit.) y Landaeta (ob.cit.), respectivamente. Ambas investigaciones se desarrollaron a partir del procesamiento geoestadístico y técnicas de interpolación mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

Mención aparte corresponde a los Trabajos de Grado que si bien no tratan el clima venezolano como tema principal, incorporan variables climáticas en relación con el objeto de investigación. En este sentido, se han producido seis modelos de zonificación de amenazas por procesos de remoción en masa e inundaciones, las cuales consideran como factor desencadenante eventos hidrometeorológicos. También, figura el estudio agroclimático de la cuenca de la quebrada Patillal, estado Lara realizado por Montilla (2001). Además es menester, considerar en este apartado el análisis climático como eje articulador de una docena de estudios de geología, geomorfología y sedimentología cuaternaria concluidos en el programa de maestría.

Trabajos de Ascenso realizados por Profesores del Departamento de Ciencias de la Tierra

Desde el año 1981 a la actualidad, la climatología ha sido desarrollada como tema principal en siete Trabajos de Ascenso elaborados por profesores del Departamento de Ciencias de la Tierra. Exceptuando la producción más reciente, los Trabajos en el área, fueron realizados exclusivamente por profesores adscritos a la Cátedra de Hidrometeorología.

Cuadro 5

Trabajos de Ascenso con temas climáticos y meteorológicos desarrollados por profesores del Departamento de Ciencias de la Tierra desde el 1981 hasta 2016.

Profesor y Cátedra de adscripción	Año	Título del Trabajo de Ascenso	Categoría de Ascenso
Sergio Foghin P. (Hidrometeorología)	1981	Instructivos para Prácticas de Meteorología y Climatología	Asistente
	1985	El Territorio Venezolano en el Marco de la Circulación General Atmosférica	Agregado
	---	Contribución al Estudio de la Pluviometría Venezolana	Asociado
	1991	Notas para la revisión de los aspectos climatológicos en la geografía de Venezuela de Pablo Vila	Titular*
Víctor M. Reyes (Hidrometeorología)	2003	Análisis preliminar de las series históricas de temperatura en la estación Caracas - Observatorio Cagigal (1891-2000)	Asistente
	2005	Análisis de la isla de calor en el Área Metropolitana de Caracas	Agregado
Loan J. Landaeta (Geodesia)	2015	Análisis del Registro Pluviométrico de la Región Central de Venezuela	Asistente

Es importante resaltar que el trabajo de ascenso a la categoría de Titular del presentado por el Prof. Foghin en el año 1991 y que en el cuadro 5 se resalta con un asterisco (*), a posteriori de su presentación con fines académicos, conformó la tercera parte del libro *Hubo una vez un geógrafo... Pablo Vila, pedagogo de la geografía de Venezuela*, donde logra resaltar, en palabras de Escobar de M. (2005):

...la convicción que poseía Pablo Vila sobre el valor de la aplicación de los conocimientos climatológicos en la planificación del uso del espacio y del rol de la climatología y la meteorología como ciencias ambientales. Esta parte del libro resulta de gran significación y de una excelente referencia para los profesores de Geografía y de las ciencias y ramas afines. Se analizan los siguientes aspectos: los promedios térmicos anuales y el relieve; otros aspectos térmicos del país; vientos generales, regionales y locales; la pluviome-

tría llanera; la lluviosidad del llano a la cordilleras; inversión estacional de la lluviosidad en la Zona del Caribe, los contrastes pluviométricos transicionales del noroeste; las precipitaciones atmosféricas andinas y las anomalías pluviométricas estacionales del territorio nacional. (p.259)

A parte de este texto, el profesor Foghin publica en el año 2002, *Tiempo y clima en Venezuela, aproximación a una geografía climática del territorio venezolano*, a través de la publicación Colección Clase Magistral del Instituto Pedagógico de Miranda.

Las Tendencias de investigación en Meteorología y Climatología en el Departamento de Ciencias de la Tierra

Al analizar la naturaleza de los cincuenta y nueve (59) trabajos de investigación, se pro-

cedió a subdividirlos de acuerdo a las temáticas desarrolladas de manera que permitan evidenciar las tendencias en investigación dentro del campo de la meteorología y la climatología. Estas categorías que emergen, se entenderán de la siguiente manera:

1.- *Historia de la Meteorología y Climatología en Venezuela*, que comprende todos aquellos trabajos que consideran elementos históricos;

2.- *Estudio de las precipitaciones*, abarcan subtemáticas diversas como los estudios sinópticos, los análisis de variabilidad diaria y anual; los modelados de precipitaciones haciendo uso de los Sistemas de Información Geográficos (SIG) y las zonificaciones de amenazas hidrometeorológicas;

3.- *Estudios de serie de datos climáticos*, comprende los estudios sobre la condición y calidad de las series de datos de temperatura y precipitaciones;

4.- *Estudios de temperatura*, referidos a estudios comparativos de temperaturas, islas de calor urbano y eventos térmicos;

5.- *Cambio Climático*, refleja las investigaciones y reseñas dirigidas al estudio del calentamiento global y los cambios climáticos, así como el abordaje de sus consecuencias y maneras de cómo afrontarlos;

6.- *Estudios de vientos locales*, corresponde a trabajos en los que se estudia la circulación y regímenes de vientos locales en el territorio nacional, a partir de series de datos y observaciones en campo;

7.- *Estudios de fenómenos astronómicos y alta atmósfera*, referidos a estudios de fenómenos astronómicos y su actuación sobre la dinámica at-

mosférica terrestre, así como de investigaciones referidas a la alta atmósfera;

8.- *Climatología Aplicada*, representa los trabajos de carácter explicativos que se sustentan en estudios climáticos para comprender fenómenos espaciales, como distribución de enfermedades, comportamiento de las precipitaciones, entre otros;

9.- *Enseñanza de la Climatología*, refiere como su nombre lo indica, a trabajos dirigidos a métodos, técnicas o estrategias que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje en la climatología, empleando las tecnologías de la información y la comunicación.

En el cuadro 6, se presenta la sistematización de los productos de investigación analizados, considerando las categorías anteriormente descritas, lo que contribuye a revelar las tendencias investigativas en el campo de la meteorología y la climatología en los trabajos en discusión.

Cuadro 6

Sistematización de los trabajos de investigación considerando las categorías

Categorías	TG	Revista Aula y Ambiente					PICs	TA	Total
		Artículos	Aula del Director	Apuntes	Reseñas	Semblanzas			
Historia de la Meteorología y Climatología en Venezuela	-	1	1	-	-	7	-	1	10
Precipitaciones	Estudios Sinópticos	1	-	-	-	-	-	1	2
	Variabilidad diaria y anual	2	2	-	-	-	6	-	10
	Modelado y Cartografía	2	-	-	-	-	2	-	4
	Amenazas Hidrometeorológicas	-	-	-	-	-	2	-	2
	Estudios de serie de datos climáticos	-	-	-	-	-	3	2	5
	Temperatura	-	2	-	-	-	2	1	5
	Cambio climático	-	1	-	-	3	-	-	4
	Estudios de vientos locales	-	-	-	-	-	5	1	6
	Estudios de fenómenos astronómicos y alta atmósfera	-	3	-	-	-	1	-	6
	Climatología aplicada	-	1	-	-	-	3	-	4
Enseñanza de la Climatología	-	-	1	-	-	1	1	4	
TOTAL	5	10	2	-	3	7	25	7	359

Nota: Trabajos de Grado de Maestría, mención Geografía Física (TG); Proyecto Integrado de Ciencias de la Tierra (PICs); Trabajos de Ascenso por parte de los docentes del Departamento de Ciencias de la Tierra (TA)

La sistematización de las fuentes consideradas demuestra que las principales categorías trabajadas corresponden a las precipitaciones, con 18 producciones (30,5 % del total), seguidas nueve estudios de Historia de la Meteorología y Climatología en Venezuela (16,9 %) y seis estudios (10,2 %) de vientos locales.

CONSIDERACIONES FINALES

La preeminencia de la geología y geomorfología en el Departamento de Ciencias de la Tierra y en el programa de Maestría en Geografía, mención Geografía Física, y por otra parte, las deficiencias en la cantidad y calidad de las series de datos climáticos disponibles en Venezuela, son algunas de las principales razones por las que la producción de trabajos de investigación climática y meteorológica ha sido limitada en comparación con investigaciones en otras áreas geocientíficas.

El auge de la instrumentación de políticas de ordenación y gestión del territorio, en relación con la planificación para el crecimiento económico y desarrollo social, el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, la reducción de riesgos de desastres, así como la protección y valoración del ambiente y el interés por las repercusiones del cambio climático, son áreas de interés que demandan la elaboración modelos climáticos.

Las citadas deficiencias en la calidad y cantidad de las series climáticas nacionales disponibles dificultan la elaboración de los modelos requeridos. Así pues, las tendencias más recientes entre las producciones climáticas del Departamento de Ciencias de la Tierra y del programa de Maestría en Geografía se identifican investigaciones dirigidas a (a) inventariar y evaluar la condición de series de datos, (b) calcular datos faltantes, (c) el modelado espacial y temporal de variables a partir de técnicas de estimación y TIG que permiten desarrollar conocimientos aproximados de la realidad y (d) la intervención de estas variables en estudios aplicados, principalmente en zonificación de amenazas.

En relación con lo anterior, se considera que las próximas investigaciones en el campo mantendrán esta propensión, especialmente en el área de las precipitaciones.

Si bien casi todos los Trabajos de Grado del programa de Maestría en Geografía, mención Geografía Física, se realizaron caracterizaciones climáticas del espacio geográfico estudiado, o trabajaron algún elemento del clima como variable en relación con el objeto de estudio, la producción del primer estudio exclusivamente climático nueve años y 21 trabajos de grado después del primero presentado en el programa, muestra la tardía atención otorgada a esta importante área geocientífica.

En atención a lo anteriormente planteado, el que todas las investigaciones del área tengan por tema común las lluvias, deriva de varias razones entre las que destacan: (a) que entre las limitaciones de data climática venezolana, las precipitaciones poseen series de datos más completas, y (b) que la lluvia ha sido la variable más estudiada en la climatología nacional, suponiendo una relativa abundancia de fuentes que consulta respecto a estudios dedicados a otras variables climáticas. Situación similar ocurre con los episodios sinópticos, de los cuales se conserva un registro detallado en la forma de mapas de superficie y de altura, así como de las condiciones atmosféricas asociadas, principalmente en repositorios de información extranjeros.

Por otra parte, la realización de investigaciones en el área de Amenazas por eventos hidrometeorológicos en el programa de Maestría en Geografía y el curso Proyecto Integrado de Ciencias de la Tierra, no han trascendido del ámbito investigativo a la divulgación, a pesar de disponer de un espacio de difusión como la Revista Aula y Ambiente.

REFERENCIAS

- Earth Science Literacy (2009, mayo). Principios de Alfabetización en Ciencias de la Tierra. Las grandes ideas en Ciencias de la Tierra y los conceptos que las sustentan. [Artículo en línea]. Disponible: www.earthscienceliteracy.org. [Consultado: 2016, octubre 2]
- Escobar de M., F. (2005) RESEÑA HUBO UNA VEZ UN GEÓGRAFO... PABLO VILA, PEDAGOGO DE LA GEOGRAFÍA DE VENEZUELA. FOGHIN-PILLIN, Sergio. Caracas: Ediciones del Vicerrectorado de Investigación y Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), 2004. Geoenseñanza 10(2) pp. 257-259 [Reseña en línea]. Disponible: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21007/2/resena1.pdf> [Consultado: 2016, octubre 10]
- Fermín, Ma. V. (2016, mayo 6). Falta de recursos ahoga Estación Climatológica de la UCV. [Artículo en línea] El Nacional. Disponible: www.el-nacional.com/ [Consultado: 2016, mayo 6]
- Foghin, S. (2007). La meteorología en Venezuela. *Aula y Ambiente* 7(13-14) pp. 29-55
- Gil, C. (2010). Análisis de casos de lluvias torrenciales en el tramo central de la cordillera de la costa desde 1976 hasta 2006, Venezuela. Trabajo de Grado de Maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Guerra, F. (2010). Estimación y caracterización de la precipitación para el Estado Táchira utilizando técnicas geoestadísticas. Trabajo de Grado de Maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Hurtado de B., J. (2008). La investigación Holística. Caracas, Venezuela: Quirón.
- Landaeta, L. (2014). Distribución espacial y temporal de las precipitaciones en el Estado Miranda, Venezuela, a partir de técnicas geoestadísticas y de interpolación. Trabajo de Grado de Maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Landaeta, L. (2015). Análisis del Registro Pluviométrico de la Región Central de Venezuela. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de Asistente no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Ley del Plan de la Patria 2013-2019. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 6110, Enero 21, 2013.
- Méndez, W. (2015). Compilación de Documentos de la Jefatura del Departamento de Ciencias de la Tierra, Instituto Pedagógico de Caracas. Documentos sin publicar, Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas
- Mora, B. (2010). Análisis de tendencias y variación anual e interanual de las precipitaciones en la cuenca del río Boconó Estado Trujillo Venezuela periodo 1957 2006. Trabajo de Grado de Maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Sánchez, A. (2002). Estudio de la variación diaria de las precipitaciones registradas en las estaciones observatorio Cagigal y la Carlota en el Valle de Caracas. Trabajo de Grado de Maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Suárez, C., Barrientos, C., Marcano, A., y Méndez, W. (2016). Departamento de Ciencias de la Tierra. Algunos apuntes de su historia y consolidación (1972-2016) [Libro digital en CD] En: Historia de los Departamentos del Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial Mariano Picón Salas del Instituto Pedagógico de Caracas. pp.123-155