



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES.**

CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“FACTORES ASTRONÓMICOS QUE CONDICIONAN EL CLIMA Y SU
INFLUENCIA EN LA FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS – REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

Autor:

Moposita Molina Daniel Jhoel.

Tutora:

Morillo Acosta Marcela Janine Ing. M.Sc.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Moposita Molina Daniel Jhoel, con cedula de ciudadanía N° **1726401357** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**FACTORES ASTRONÓMICOS QUE CONDICIONAN EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN LA FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS – REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**”, siendo la **Ingeniera M.Sc. Morillo Acosta Marcela Janine** tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 06 de agosto del 2021

Daniel Jhoel Moposita Molina

C.I. 1726401357

Ing. M.Sc. Marcela Janine Morillo Acosta

C.I. 1719994392

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Moposita Molina Daniel Jhoel**, identificado con cedula de ciudadanía N° **1726401357**, de estado civil soltero y con domicilio en Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Factores astronómicos que condicionan el clima y su influencia en la fenología de las plantas – revisión bibliográfica.** “la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de Inicio de la carrera: Octubre_2016-Marzo_2017

Fecha de Finalización: Abril_2021-Agosto_2021

Aprobación en consejo directivo: 20 de mayo del 2021

Tutora. – Ing. M.Sc. Marcela Janine Morillo Acosta.

Tema: “Factores astronómicos que condicionan el clima y su influencia en la fenología de las plantas – revisión bibliográfica”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de

investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 06 días del mes de agosto del 2021.

Daniel Jhoel Moposita Molina
EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“FACTORES ASTRONÓMICOS QUE CONDICIONAN EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN LA FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS – REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”, de Moposita Molina Daniel Jhoel, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 06 de agosto del 2021

Ing. M.Sc. Marcela Janine Morillo Acosta

DOCENTE TUTOR

CC: 171999439-2

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Moposita Molina Daniel Jhoel, con el título de Proyecto de Investigación: **“FACTORES ASTRONÓMICOS QUE CONDICIONAN EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN LA FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS – REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 06 de agosto del 2021

Lector 1 (presidente)

Ing. M.Sc. Nelly Deleg Quichimbo.

CC: 0105013999

Lector 2

Ing. M.Sc. Carlos Torres Miño, PhD.

CC: 0502329238

Lector 3

Ing. Mg. David Carrera Molina.

CC: 0502663180

AGRADECIMIENTO

A Dios por estar presente dándome fortaleza y vitalidad en cada etapa de mi vida, a mis padres por su apoyo, guía y amor incondicional en todo momento, a mis hermanos y hermanas por ser mis amigos y amigas en todo este proceso.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, la Carrera de Agronomía y sus docentes por acogerme e impartirme sus conocimientos durante estos 5 años dándome la oportunidad de formarme académicamente.

También quiero expresar mi profundo agradecimiento con mi Tutora la Ing. M.Sc. Morillo Acosta Marcela Janine por su conocimiento, guía, paciencia y colaboración para la elaboración de este proyecto, además a la Ing. Mg. Nelly Deleg Quichimbo, Ing. Mg. Carlos Torres Miño PhD y Ing. Mg. David Carrera Molina quienes brindaron su apoyo y conocimiento en la culminación de mi proyecto de investigación.

Daniel Jhoel Moposita Molina.

DEDICATORIA

A mis padres Lorena Molina y Nelson Moposita por todo el esfuerzo, soporte e incentivar en mí el deseo de superación para alcanzar todas mis metas, que todo con esfuerzo y dedicación es posible.

A mis hermanas Karina y Emily por todos los momentos juntos, las travesuras las risas y las lágrimas compartidas.

A mis Hermanos David y Jordy por ser compañeros de vida, amigos, y soportes en los malos tiempos y compartir conmigo sueños y metas.

A todos gracias los amo infinitamente.

Daniel Jhoel Moposita Molina.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “FACTORES ASTRONÓMICOS QUE CONDICIONAN EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN LA FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS – REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.”

Autor: Moposita Molina Daniel Jhoel

RESUMEN

Los factores astronómicos, variables meteorológicas y fases fenológicas de las plantas están conjuntamente asociadas entre sí. Desde tiempos antiguos se refleja esta asociación de ciencias que día a día permiten abrir nuevos campos que ayudan a fortalecer el estudio de la Agricultura. En el Ecuador, investigaciones relacionadas con estas tres ciencias no están presentes en las bases bibliográficas nacionales, es por ello que este trabajo de titulación tiene como objetivo principal realizar y aportar con una revisión bibliográfica de los factores astronómicos que condicionan el clima e influyen en la fenología de las plantas para dar continuación a futuros trabajos de investigación.

La metodología utilizada en la investigación parte de la búsqueda de 150 artículos, donde la selección de la información se basó en la determinación del tema de estudio específico, gestión bibliográfica, depuración de la base de datos y la sistematización, arrojando como resultado 78 documentos verificados entre artículos de revista, tesis, libros y reportes.

En la revisión bibliográfica se obtuvo 11 factores astronómicos que se ven posiblemente relacionados con la meteorología y fenología de las plantas. Entre los más importantes son: radiometría, luna, eclipses, radiación solar, rayos cósmicos y movimiento de la Tierra. En las variables meteorológicas se halló 10 variables, estas mismas fueron seleccionadas de acuerdo a la literatura encontrada. En las fases fenológicas se encontró 21 documentos donde se encuentra información de los periodos más comunes en la mayoría de las plantas, siendo estas 8 fases.

Los documentos están divididos en 4 idiomas (inglés, español, portugués y ruso), cuenta con 27 países de todo el mundo y están reflejados por el impacto de cada revista publicada haciendo la excepción de tesis, libros y reportes.

Esta información obtenida esta codificada para generar posibles hipótesis de estudio para futuras investigaciones relacionando la Astronomía, Meteorología y Agronomía.

Palabras claves: Astronomía, Meteorología, Fenología, Radiometría, Movimientos de la Tierra, Radiación solar, Rayos cósmicos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

**THEMA: “ASTRONOMICAL FACTORS THAT CONDITION THE CLIMATE
AND ITS INFLUENCE ON PLANT PHENOLOGY – LITERATURE
REVIEW.”**

Author: Moposita Molina Daniel Jhoel

ABSTRACT

Astronomical factors, meteorological variables and phenological phases of plants are jointly associated with each other. Since ancient times this association of sciences has been reflected that day by day allow to open new fields that help to strengthen the study of Agriculture. In Ecuador, research related to these three sciences is not present in the national bibliographic bases. this is why this titling work has as its main objective to carry out and contribute with a bibliographic review of the astronomical factors that condition the climate and influence the phenology of the plants in order to continue future research work.

The methodology used in the research starts with the search for 150 articles, where the selection of information was based on the determination of the specific study topic, bibliographic management, database purification and systematization, resulting in 78 verified documents among journal articles, theses, books and reports.

The bibliographic review obtained 11 astronomical factors possibly related to plant meteorology and phenology. Among the most important are radiometry, moon, eclipses, solar radiation, cosmic rays and Earth movement. In the meteorological variables, 10 variables were found, these were selected according to the literature found. In the phenological phases, 21 documents were found where information is found of the most common periods in most plants, these being 8 phases.

The documents are divided into 4 languages (English, Spanish, Portuguese and Russian), have 27 countries around the world and are reflected by the impact of each published journal with the exception of theses, books and reports.

This information obtained is coded to generate possible study hypotheses for future research relating Astronomy, Meteorology and Agronomy.

Keywords: Astronomy, Meteorology, Phenology, Radiometry, Earth Movements, Solar Radiation, Cosmic Rays.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
1. Información general.....	1
2. Justificación del proyecto	1
3. Beneficiarios del proyecto de investigación.	2
4. El problema de investigación.	2
5. Objetivos:	4
5.1. Objetivo General	4
5.2. Objetivos Específicos	4
6. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	4
Tabla 1.....	4
Sistema de Tareas.....	4
7. Fundamentación científico técnica.	6
7.1 Astronomía	6
7.1.1 La edad de oro de la Astronomía de posición	9
7.1.2 Astronomía en los siglos XIX Y XX.	10
7.1.3La Astronomía en la época actual.	10
7.2 Meteorología	11
7.2.1 Variables Meteorológicas.	11
7.2.2 Estaciones según la variable meteorológica	13
7.2.3 Meteorología en la Agricultura.	13
7.3 Fenología de las plantas	14

7.3.1 Fase fenológica.....	15
7.3.2 Etapa fenológica.....	15
7.3.3 Fases fenológicas de los principales cultivos.....	15
8. Validación de las preguntas científicas o hipótesis.....	15
9. Metodología.....	16
Tabla 2.....	16
Proceso Metodológico.....	16
9.1 Definición del Problema.....	17
9.2 Planificación.....	17
9.3 Desarrollo.....	17
9.3.1 Búsqueda de información en bibliotecas virtuales.....	17
9.3.2 Gestión Bibliográfica.....	17
Tabla 3.....	18
Gestores Bibliográficos.....	18
9.3.3 Mendeley.....	19
9.4 Limpieza de la información.....	19
9.5 Organización de la información.....	20
Tabla 4.....	20
Codificación de la información.....	20
9.6 Sistematización.....	21
10. Análisis y discusión de los resultados.....	22
Gráfico 1.....	22
Tendencia de Información.....	22
Gráfico 2.....	23
Años de Publicación.....	23
Grafica 3.....	24
Países con mayor cantidad de estudios.....	24
Grafica 4.....	25
Idioma.....	25
Grafica 5.....	25
Cuartiles.....	25
Tabla 5.....	26

Factores Astronómicos.	26
Tabla 6.....	27
Variables Meteorológicas.	27
Tabla 7.....	27
Fases Fenológicas de la planta.	27
Tabla 8.....	28
Bibliografía relevante.	28
10. 1 Operación de la base de datos Excel.....	31
10.2 Base de datos Mendeley.....	32
11. Impactos (Técnicos, sociales, ambientales o económicos).	33
12. Conclusiones.	33
Recomendaciones.....	34
13. Referencias.....	34
14. Anexos.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	4
Sistema de Tareas.....	4
Tabla 2.....	16
Proceso Metodológico	16
Tabla 3.....	18
Gestores Bibliográficos.	18
Tabla 4.....	20
Codificación de la información.	20
Tabla 5.....	26
Factores Astronómicos.	26
Tabla 6.....	27
Variables Meteorológicas.	27
Tabla 7.....	27
Fases Fenológicas de la planta.	27

Tabla 8.....	28
Bibliografía relevante.	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	22
Tendencia de Información.	22
Gráfico 2.....	23
Años de Publicación.	23
Grafica 3.....	24
Países con mayor cantidad de estudios.	24
Grafica 4.....	25
Idioma.	25
Grafica 5.....	25
Cuartiles.	25

1. Información general.

Título

FACTORES ASTRONÓMICOS QUE CONDICIONAN EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN LA FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS – REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.”

Lugar de ejecución.

Salache, Latacunga, Cotopaxi, Zona 3.

Institución, unidad académica y carrera que auspicia.

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Nombres de equipo de investigadores.

Tutor: Ing. M.Sc. Marcela Morillo Acosta

Responsable del Proyecto: Daniel Jhoel Moposita Molina.

Lector 1: Ing. M.Sc. Nelly Deleg Quichimbo.

Lector 2: Ing. M.Sc. Carlos Torres Miño, PhD.

Lector 3: Ing. Mg. David Carrera Molina.

Área de Conocimiento.

Agronomía, Astronomía, Meteorología.

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sublínea:

Caracterización de la biodiversidad.

2. Justificación del proyecto

Desde la antigüedad, nuestros antepasados miraban al cielo por horas para entender los fenómenos climáticos que ocurrían al pasar los días y así poder llevar

a cabo sus cultivos. Hoy en día se presentan un sin número de cambios referentes al estudio de métodos de cultivo y las diferentes ciencias que se fueron adaptando en estas prácticas agrícolas.

El actual proyecto de investigación pretende aportar con la identificación de factores astronómicos y meteorológicos que pueden afectar en el desarrollo de la planta por medio de una revisión de literatura.

Nuestro planeta Tierra y su relación con los astros más cercanos Luna y Sol, presenta fenómenos astronómicos, provocando cambios meteorológicos que pueden afectar directa o indirectamente en el desarrollo de la planta. El fin de esta investigación es reunir literatura desde lo micro a lo macro en relación a factores astronómicos y meteorológicos que resuelvan hipótesis futuras de la gran influencia que existen en la agricultura y estudio fenológico de las plantas.

En el Ecuador no se ha encontrado trabajos relacionados con este sustento bibliográfico que contribuya desde otro punto de vista al mejoramiento de las prácticas agronómicas. De esta manera se realizará una base de datos en Excel y el gestor bibliográfico Mendeley de los documentos bibliográficos más representativos.

3. Beneficiarios del proyecto de investigación.

Estudiantes de la carrera de Agronomía, Investigadores, Comunidad científica.

4. El problema de investigación.

La Astronomía es una de las ciencias fundamentales que posee una estrecha relación con los procesos naturales del planeta Tierra. Hoy en día, el desarrollo de las ciencias aplicadas como la Agronomía requiere de una identificación, análisis y comprobación de fenómenos relacionados con factores astronómicos y la trilogía TIERRA – SOL – LUNA.

La globalización de conocimientos y las nuevas líneas de investigación deben apuntar a la indagación innovadora y al estudio de fenómenos entre las diferentes ciencias. En el siguiente trabajo académico se pretende realizar una revisión bibliográfica de los factores astronómicos que influyen en el clima y su derivación en la fenología de las plantas para analizarlos en futuros trabajos de investigación.

Desde tiempos antiguos, los humanos han relacionado el movimiento de los astros y el desarrollo de la agricultura, Sin embargo, este proceso se ha ido desarrollando como procesos empíricos, ancestrales, de tradición, de cultura y muy pocos de forma científica.

Debido a la posición del Ecuador en Latitud y Longitud dentro del Planeta Tierra, se debe aprovechar las diferentes variables inmersas en procesos astronómicos que afectan en la Agricultura. Es por ello, que el trabajo apunta a este eje de estudio.

Junto a la astronomía surge la meteorología, cuyo principal objetivo es el de estudiar los fenómenos meteorológicos que ocurren en la atmósfera, en relación directa con el Sol.

Estos fenómenos fueron estudiados desde la antigüedad y asociados al movimiento de los Astros. Esta ciencia comprende una necesidad por conservar los cultivos y comprender los ciclos agrícolas.(RÍOS & GRISALES, 2009)

En todo el mundo se da una serie de factores meteorológicos y astronómicos que tienen que ver en el funcionamiento de los sistemas naturales que se manifiesta en alteraciones como la biodiversidad de los ecosistemas.(González Sánchez et al., 2013)

En los Andes son las variaciones muy oscilantes de los fenómenos climáticos durante todos los años y, sobre todo, en el periodo agrícola. Provocándose fenómenos meteorológicos, los cuales afectan negativamente a los cultivos agrícolas.(Claverías, 2000)

En Ecuador la comunidad científica no dispone de material bibliográfico que relacione factores astronómicos con eventos meteorológicos y agronómicos.(Barros & Troncoso, 2010), es por ellos la necesidad de generar esta base de datos.

5. Objetivos:

5.1. Objetivo General

Identificar factores astronómicos que condicionan el clima e influyen en la fenología de las plantas.

5.2. Objetivos Específicos

Recopilar bibliografía actual sobre factores astronómicos asociados a cambios de variables meteorológicas.

Enumerar mediante tablas los factores astronómicos, variables meteorológicas y las etapas fenológicas de las plantas, reconocidos en la búsqueda bibliográfica.

Levantar una base de datos a partir de un gestor bibliográfico y la herramienta Excel sobre bibliografía relacionada con factores astronómicos, meteorológicos y su relación con el desarrollo vegetal.

6. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

Tabla 1.

Sistema de Tareas

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Recopilar bibliografía actual sobre factores	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de bibliografía sobre astronomía, meteorológica y 	<ul style="list-style-type: none"> Lista actualizada de artículos/libros/revisitas/tesis/reviews. 	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos Mendeley.

<p>astronómicos asociados a cambios de variables meteorológicas.</p>	<p>fenología de las plantas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de artículos/libros/revistas/tesis/reviews acerca de factores astronómicos y meteorológicos que influyen en la fenología de las plantas. 		
<p>Enumerar mediante tablas los factores astronómicos, variables meteorológicas y las etapas fenológicas de las plantas, reconocidos en la búsqueda bibliográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los posibles factores astronómicos, meteorológicos y etapas fenológicas que influyen en el desarrollo vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tablas con factores astronómicos y meteorológicos y etapas fenológicas identificados en la revisión bibliográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tablas.
<p>Levantar una base de datos a partir de un gestor bibliográfico y la herramienta Excel sobre bibliografía relacionada con factores astronómicos, meteorológicos y su relación con el desarrollo vegetal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validación de la información recopilada para la elaboración de la base de datos con respecto al tema propuesto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos con información validada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos Mendeley. • Base de datos en Excel. • Tablas estadísticas.

--	--	--	--

Fuente: Autor.

7. Fundamentación científico técnica.

7.1 Astronomía.

El movimiento de los astros, la salida y puesta del Sol, la Luna sus fases, los eclipses y la aparición de cometas, entre otros, son fenómenos astronómicos que han acompañado a la humanidad desde sus inicios. (Galindo Trejo, 2009)

Sin importar el lugar geográfico ni su cultura ni sus creencias, todos los pueblos antiguos reconocieron la importancia del cielo en la predicción de las estaciones del año y su relación con los cambios en las formas de vida(Pannekoek, 1961). El interés por la Tierra, el Sol, la Luna y las estrellas se remonta a las primeras fases de la evolución humana.

Imagen 1

Los sumerios.



Fuente: Puede considerarse que los sumerios son la primera civilización del mundo y no simplemente una cultura, al contar en el 5000 a.e. con una compleja organización social, política y religiosa.(Toro y Llaca, 1999)

Imagen 2

Nabta.



Fuente: El vestigio conocido más antiguo de ello se encuentra en Nabta, al sureste de Egipto en el continente africano. Produce un cierto patrón de sombras sobre puntos específicos del suelo, al momento de alinearse con el Sol. (Instituto Milenio de Astrofísica, 2015)

Imagen 3

Mesopotamia.



Fuente: La antigua Mesopotamia ubicada en la zona del medio oriente, es considerada la cuna de la astronomía. La aparición de la escritura, llamada cuneiforme, nos ha dejado evidencia de sus dioses y mitos ancestrales. (Instituto Milenio de Astrofísica, 2015)

Imagen 4

Pirámides de Egipto.



Fuente: La civilización con mayores avances en la astronomía fueron los egipcios. Usaron al Sol como referencia para su calendario solar de 365 días.(Instituto Milenio de Astrofísica, 2015)

Imagen 5

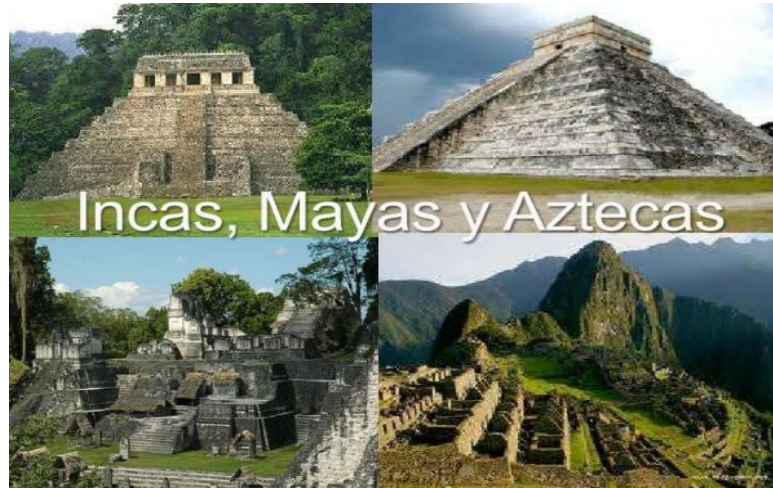
Los chinos.



Fuente: Dentro de los avances de las culturas orientales tenemos el desarrollo del calendario cerca del segundo siglo a.c. por los antiguos chinos.(Instituto Milenio de Astrofísica, 2015)

Imagen 6

América.



Fuente: Se conformaron las culturas azteca y maya, y el Altiplano Andino con la cultura de Nazca y los incas. Se evidencia que en el continente americano surgen grandes culturas autóctonas en épocas muy posteriores a las de Eurasia. (Toro y Llaca, 1999)

7.1.1 La edad de oro de la Astronomía de posición.

El siglo XVI, transformaría la concepción medieval del mundo en el pensamiento científico moderno. Artífices de este desarrollo son Johannes Kepler (1571-1630), Galileo Galilei (1564-1642), Huygens (1629-1695) e Isaac Newton (1642-1727). (Cañedo Andalia & Marí, 2004) La edad de oro se da estudios, publicaciones y obras de grandes científicos. Johannes publica su obra llamada *Prodromus Disertationum Cosmographicarum Continens Mysterium Cosmographicum* en 1596, que se trata de teorías copernicanas y muestra la perfecta adaptación de los fenómenos. (Luna, 2017)

La fama de Galileo se debe a las observaciones de la nova de 1604. Con él aparece una idea auténticamente nueva: la relatividad del movimiento. Aplica el telescopio a las observaciones astronómicas y enuncia las primeras leyes de la mecánica. (Barros & Troncoso, 2010)

Huygens, interesado en el problema de la óptica en 1655 talló su primera lente, con objetivos de su invención, descubrió Titán, el mayor de los satélites de Saturno, y el anillo que rodea el planeta.(Iwaniszewski, 2010)

En el año 1687 se publica el tercer libro de los *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* de Newton, donde se enuncia la famosa "Ley de la Gravitación Universal", que dará lugar al nacimiento de una nueva ciencia: la Mecánica Celeste.(Bohigian, 2008)

7.1.2 Astronomía en los siglos XIX Y XX.

En el contexto de la historia de la ciencia, suele considerarse de forma conjunta el período que se extiende entre 1780 y 1920. Se caracteriza por ser un período de intenso desarrollo, tanto en astronomía y geodesia (Zulia & Abierto, 2000)

La astronomía de esta época se caracteriza por la construcción de reflectores de gran diámetro, la incorporación de la fotografía y el nacimiento y rápido desarrollo de la astrofísica.(Špelda, 2017)

En estos siglos se da la primera fotografía astronómica de la que se tiene conocimiento fue realizada por John William Draper que, en marzo de 1840, obtiene una imagen de la Luna, en 1845 Foucault y Fizeau obtienen un daguerrotipo del Sol.(Fernández Pérez, 2009)

Durante estos dos siglos, se descubren una serie de planetas, entre los más cercanos y los más lejanos, así mismo se da el descubrimiento de estrellas grandes y estrellas enanas y conjuntamente se descubren los asteroides. (Špelda, 2017)

7.1.3La Astronomía en la época actual.

Desde la Segunda Guerra Mundial, el ritmo de los avances tecnológicos nace la radioastronomía, como resultado de las investigaciones sobre las ondas hertzianas, en sus dos principales aplicaciones: el enlace de estaciones terrestres mediante ondas de radio y el radar.(Tan & Kong, 2020)

En 1969 el hombre termina en la Luna y seguidamente la exploración de los planetas Marte y Venus ha sido objetivo de incontables programas espaciales, al tratarse de los dos planetas más próximos a la Tierra.(Griffith, 2008)

La Astronomía reúne distintas tradiciones disciplinares, busca responder preguntas teóricas muy disímiles, se enfoca en sistemas que tienen diferentes escalas de espacio y tiempo, responde a finalidades humanas (históricas y actuales) bien reconocibles.(Gangui & Scientific, 2019)

7.2 Meteorología.

Es tal inevitable que se presenten cambios en el clima, los cuales forzarán al sector agrícola a tomar medidas de adaptación. Sin embargo, las capacidades de adaptación son limitadas y por lo tanto es muy probable que el cambio climático afecte la disponibilidad y acceso a todos los suministros.(López & Hernández, 2016)

Dada la complejidad del sistema climático y el hecho de que no todas las variables pueden ser observadas en rango y resolución espacial y temporal arbitrarios, el conocimiento sobre este es y será restringido siempre a algún grado de incertidumbre (Mudelsee, 2013)

Los instrumentos meteorológicos son cada día más precisos, y esa precisión es la que día a día permite a los meteorólogos realizar predicciones cada vez más exactas. Las variables meteorológicas como la temperatura del aire, la presión atmosférica etc. (Zaragoza Mahiques, 2013)

7.2.1 Variables Meteorológicas.

La medición de variables meteorológicas es vital para monitorear el cambio climático, el comportamiento de las cuencas hidrográficas y en la determinación de recursos eólicos y solares. (Ruiz-Ayala et al., 2018)

A continuación, se conceptualiza algunas de ellas:

- a) **Clima:** Es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo. Sus componentes son: atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antroposfera. (IDEAM, 2005)
- b) **Precipitación:** Es la caída de partículas de agua líquida o sólida que se originan en una nube. La cantidad de precipitación es el volumen de agua lluvia que pasa a través de una superficie en un tiempo determinado (C.-A. D. Francisco, 2015)
- c) **Temperatura:** Es una medida del grado de calor o frío de un cuerpo o un medio los tres parámetros que describen el régimen de la temperatura en un determinado lugar son la temperatura media, la máxima media y la mínima media (López-Sandoval et al., 2016)
- d) **Humedad atmosférica:** Es el porcentaje de humedad que contiene el aire con respecto al total que es capaz de contener como función de su temperatura y su presión (Li et al., 2021)
- e) **Viento:** Es el aire en movimiento. Se representa por un vector que puede ser descompuesto en una componente horizontal y otra vertical. (IDEAM, 2005).
- f) **Brillo Solar:** Es la radiación del sol es a través de la medición de las horas de sol efectivo en el día (brillo solar o insolación), que se asocia a la cantidad de tiempo durante el cual la superficie del suelo es irradiada por la radiación solar directa (Yao et al., 2018)
- g) **Evaporación:** Es la emisión de vapor desde una superficie líquida de agua libre, a temperatura inferior al punto de ebullición (De Angelis et al., 2021)
- h) **Presión Atmosférica:** El aire, como cualquier otro cuerpo sujeto a la acción de la gravedad, tiene un peso y ejerce por lo tanto una presión sobre la superficie terrestre.(Marisol Andrades Rodríguez, 2011)
- i) **Nubosidad:** Es el conjunto de diminutas gotas de agua o de cristalinas de hielo, o de ambas cosas, que están en suspensión de la atmosfera. (Bartoszek et al., 2020)
- j) **Masas de aire:** Una gran porción de aire (1500 km o más) con características homogéneas de humedad y temperatura. (Marisol Andrades Rodríguez, 2011)

7.2.2 Estaciones según la variable meteorológica.

- a) **Estaciones Pluviométricas:** Es la medición de la precipitación con registros continuos (141 pluviógrafos) o por lectura una vez al día (1.174 pluviómetros) (C. D. Francisco, 2014)
- b) **Estaciones Climatológicas:** Se componen las denominadas estaciones climatológicas en las cuales se miden, además de la precipitación, otras variables meteorológicas como la temperatura, las características de humedad del aire, el brillo solar, el viento (dirección, recorrido y velocidad) y la evaporación. (Gisbert, 2012)
- c) **Estaciones Agrometeorológicas:** Las estaciones se encuentran distribuidas en las zonas agrícolas existentes y localizadas dentro de estaciones experimentales o institutos de investigación aplicada dedicados a la agricultura, horticultura, ganadería, silvicultura y edafología (Martins et al., 2020)
- d) **Estaciones Meteorológicas.** Tiene observaciones y mediciones puntuales de las diferentes variables meteorológicas, usando instrumentos apropiados, con el fin de establecer el comportamiento atmosférico en las diferentes zonas de un territorio (Lorente et al., 2020)
- e) **Estaciones Sinópticas:** Permite realizar un seguimiento permanente de las condiciones atmosféricas. En esta se obtienen datos meteorológicos de gran calidad con una alta frecuencia diaria, de tal forma que posibilita conocer, en forma continua, las condiciones del estado del tiempo y su evolución.(Vallis & Acir, 2019)

7.2.3 Meteorología en la Agricultura.

La Meteorología Agrícola se define como la acción mutua que se ejerce entre los factores meteorológicos e hidrológicos, por una parte, y la agricultura en su más amplio sentido, incluida la horticultura, la ganadería y la silvicultura.(Action et al., 2007)

Su objeto es detectar y definir dichos efectos para después aplicar los conocimientos que se tienen de la atmósfera para los aspectos prácticos de la agricultura. (Dalezios, 2002)

El clima natural y sus variaciones locales, la meteorología agrícola trata de las modificaciones del medio ambiente (como las producidas por los rompimientos, barreras de protección, riego y medidas contra las heladas).(Sanna et al., 2015)

En conclusión, las ciencias meteorológicas son cada vez más importantes en la sociedad del conocimiento. Nos permiten analizar y comprender información relacionada con los fenómenos climáticos y la relación con otras ciencias aplicadas.

7.3 Fenología de las plantas.

La Fenología es la rama de la Agrometeorología que trata del estudio de la influencia del medio ambiente físico sobre los seres vivos.(Yang et al., 2020)

Dicho estudio se realiza a través de las observaciones de los fenómenos o manifestaciones de las fases biológicas resultantes de la interacción entre los requerimientos climáticos de la planta y las condiciones de tiempo y clima reinantes en su hábitat(Schaik et al., 2003)

El ciclo de las plantas pueden responder a las condiciones e influyen en una amplia gama de procesos ecológicos, incluida la coexistencia de especies composición de la comunidad y el intercambio de carbono del ecosistema (Meineri et al., 2014)

En tal sentido, la agrometeorología estudia las observaciones de la planta y de su medio ambiente físico en forma conjunta. Estas son importantes porque permiten determinar:

- Los requerimientos bioclimáticos de los cultivos.
- Calendarios agrícolas.
- Zonificaciones agroclimáticas.
- Herramientas para una planificación de la actividad agrícola.

7.3.1 Fase fenológica.

Una fase fenológica viene a ser el período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas. También puede entenderse como el tiempo de una manifestación biológica. (Diao, 2020)

7.3.2 Etapa fenológica.

Una etapa fenológica está delimitada por dos fases fenológicas sucesivas. Dentro de ciertas etapas se presentan períodos críticos, que son el intervalo breve durante el cual la planta presenta la máxima sensibilidad a determinado evento meteorológico. (Mercier et al., 2020)

Estos periodos críticos se presentan generalmente poco antes o después de las fases, durante dos o tres semanas. El comienzo y fin de las fases y etapas sirven como medio para juzgar la rapidez del desarrollo de las plantas. (Paltineanu & Chitu, 2020)

7.3.3 Fases fenológicas de los principales cultivos.

- a) **Emergencia:** Aparición de las primeras plantas en el suelo.
- b) **Crecimiento:** Formación de hojas nuevas.
- c) **Elongación:** El Tallo se alarga y se ramifica.
- d) **Cabezuela Floral:** Momento en que aparece la primera inflorescencia.
- e) **Floración:** Se hacen visibles las primeras Flores.
- f) **Fructificación:** Aparecen los primeros Frutos.

8. Validación de las preguntas científicas o hipótesis.

¿Existen o no factores astronómicos que influyen en el comportamiento meteorológico y a su vez al desarrollo de las plantas?

¿Qué conocemos en Ecuador acerca de la Astronomía, la Agronomía y su relación?

¿Qué factores astronómicos se identifican en la búsqueda bibliográfica relacionados con la posible influencia en variables meteorológicas y fenológicas?

9. Metodología.

El presente trabajo académico es una investigación documental a partir de la revisión bibliográfica, por lo tanto, se realizará mediante la recopilación, identificación e interpretación de información proveniente de bibliotecas virtuales como Elviesier, Scielo, Doaj, SCI-HUB, Scopus, Google Académico y Redalyc, en los idiomas portugués, inglés y español, además con una restricción de 10 años (2011-2021) de antigüedad para su revisión.

Para dar una respuesta acertada a las interrogantes de la investigación se utilizó la siguiente serie de pasos.

Tabla 2.

Proceso Metodológico

ETAPAS	DESCRIPCIÓN
Definición del Problema	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación del equipo de trabajo. • Búsqueda de información.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones. • Definición del tema y objetivos.
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información en bibliotecas virtuales. • Gestión bibliográfica (Mendeley).
Organización	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos Excel. • Tablas (Factores, Variables y fenología de las plantas) • Categorización de resultados.
Sistematización.	<ul style="list-style-type: none"> • Redacción del proyecto.

Fuente: Autor.

9.1 Definición del Problema.

Mediante reuniones con la M.Sc. Morillo Acosta Marcela Janine y M.Sc. Nelly Deleg se planteó el problema de la investigación mediante las interrogantes ¿Existen o no factores astronómicos que influyen en el comportamiento meteorológico y a su vez al desarrollo de las plantas?, ¿Qué conocemos en Ecuador acerca de la Astronomía, la Agronomía y su relación? ¿Qué factores astronómicos se identifican en la búsqueda bibliográfica relacionados con la posible influencia en variables meteorológicas y fenológicas? Eligiendo así la revisión literaria como la alternativa más óptima para contestar las preguntas anteriormente planteadas.

9.2 Planificación.

Para dar seguimiento al proyecto de investigación se propuso realizar reuniones cada semana, todos los lunes a las 3 pm durante el periodo de realización de la misma (abril 2021 – agosto 2021), donde la tutora despejaba cualquier duda para la agilización del desarrollo del proyecto. Se delimito el tema a investigar y su alcance, tomando la decisión de realizar la búsqueda de información.

9.3 Desarrollo.

9.3.1 Búsqueda de información en bibliotecas virtuales.

La recopilación, identificación e interpretación de información se realizó en bibliotecas virtuales como Elsevier, Scielo, Doaj, SCI-HUB, Scopus, Google Académico y Redalyc, en los idiomas ruso, portugués, inglés y español, además con una restricción de 10 años (2011-2021) de antigüedad para su revisión.

9.3.2 Gestión Bibliográfica.

Para escoger un gestor bibliográfico que ayude con la investigación, se realizó una tabla de los principales gestores bibliográficos con aportes de cada uno. El Gestor bibliográfico que se eligió fue Mendeley, ya que es un gestor de bibliografía que combina la versión web con la versión escritorio, la cual permitió almacenar y

organizar una gran cantidad de documentos encontrados conforme avanzaba la investigación.

Tabla 3

Gestores Bibliográficos.

Mendeley	End note	Ref Works	Zotero
Herramienta gratuita y multiplataforma (Windows, Linux)	Es un software con licencia.	Crear su propia base de datos personalizada de referencias bibliográficas en la nube.	Es una aplicación (software libre) que funciona con un conector para los navegadores Chrome, Mozilla Firefox, Safari y Opera.
Permite consultar información desde cualquier ordenador	Permite localizar artículos de manera automática	Gestionar y organizar sus referencias bibliográficas,	Importa datos directamente desde las páginas web visualizadas en el momento.
Combina una versión local con una versión web.	Recupera referencias borradas	Elaborar bibliografías en el formato que necesites en cada momento, de entre los más conocidos y usados en cada área (APA, MLA, Vancouver, Chicago, Harvard, etc.)	Al navegar con Firefox, Zotero detecta automáticamente cuándo estamos consultando una fuente de información: libros, artículos, revistas, bases de datos, catálogos de bibliotecas.

Recupera información adicional desde Crossref, PubMed, ArXiv, etc.	Transfiere grupos de referencias de End Note web hacia y desde el escritorio.		Si el origen es un artículo en línea o una página web, Zotero puede guardar una copia local.
Permite sincronizar la base de datos bibliográfica a través de varios ordenadores, compartir con colegas, administrar online o integrar las referencias en blogs y sitios web.			
Permite crear un perfil profesional de investigador para compartir las publicaciones, premios y conferencias.			

Fuente: Autor.

9.3.3 Mendeley.

Mendeley es una aplicación gratuita de gestión de referencias de escritorio y web; con la creación de una cuenta de usuario puede ver la bibliografía almacenada desde cualquier dispositivo. Estas pueden adquirirse mediante la búsqueda de diversas fuentes como bases de datos, buscadores de internet y catálogos de bibliotecas, con el fin de ahorrar tiempo y esfuerzo para el investigador (González et al., 2017).

9.4 Limpieza de la información.

En esta fase de la investigación se adjuntó bibliografía de la búsqueda exploratoria que contenía únicamente información en su metodología acerca de factores astronómicos, variables meteorológicas y fenología de las plantas, excluyendo

archivos erróneos que no contenían estas temáticas ni las palabras claves y criterios expresados anteriormente, además de archivos duplicados.

9.5 Organización de la información.

La información de interés de la bibliografía seleccionada fue registrada en la matriz de Excel, siendo esta extraída autónomamente mediante una metodología sistematizada de lectura, análisis y registro. Se fue clasificando la tabla en diferentes categorías, agilizando el proceso de búsqueda de documentos por temas.

Tabla 4

Codificación de la información.

Tema	Definición
Número	Numeración de cada documento
Año de Publicación	Tiempo en el que fue realizado el documento.
Tipo	Origen del documento (tesis, informe, artículo de revista, otros).
Título	Título de cada documento.
Autores	Persona/s que realizaron la investigación
Editorial	Fuente de donde se editó el documento
Revista	Fuente de quien publica los documentos
Idioma	Español e inglés etc.
País	País donde fue ejecutado el estudio.
Factores Astronómicos	Factores encontrados en los

	documentos
Variables Relacionadas con la Meteorología	Variables encontradas en los documentos
Fases Fenológicas de las plantas	Fases encontradas en los documentos
Cuartiles	Valores de impacto de la revista
Link	Fuente para acceder al documento
Observaciones	Opinión general del documento

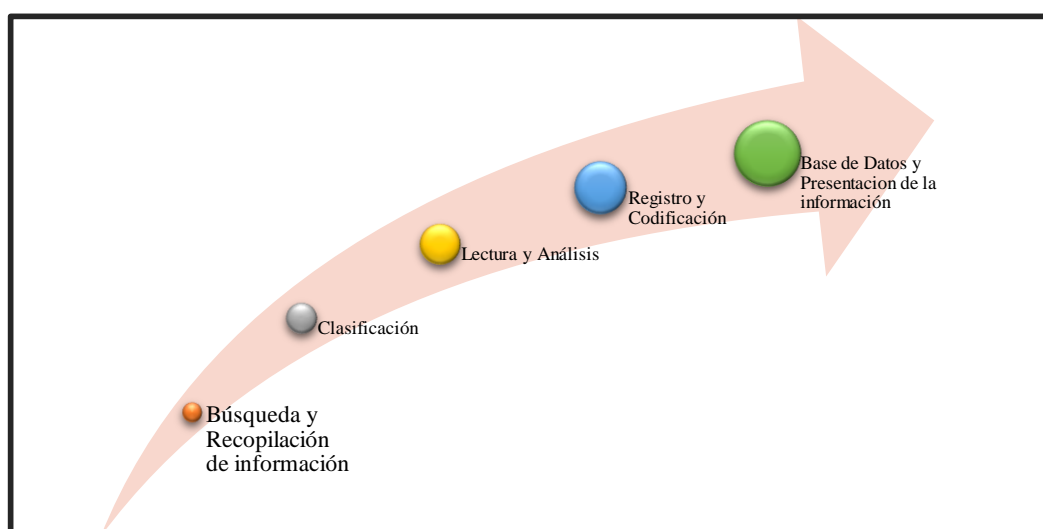
Fuente: Autor.

9.6 Sistematización.

Hoy en día es indudable la importancia de la sistematización de experiencias como método de investigación a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso, los factores que han intervenido. (Expósito Unday & González Valero, 2017)

Imagen 7

Sistematización de la información.



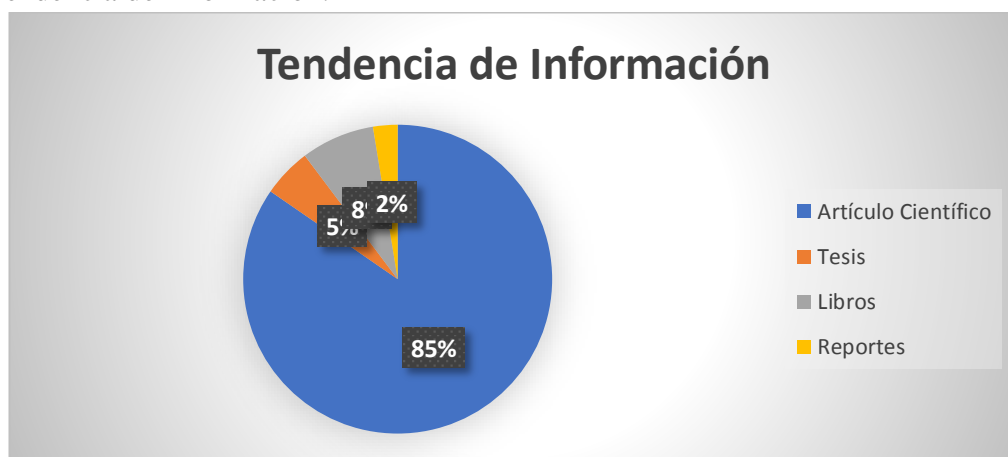
Fuente: (Acosta, 2005)

10. Análisis y discusión de los resultados.

Esta revisión literaria está conformada de 78 Bibliografías válidas de 150 revisadas, entre artículos de revista, libros, reportes y tesis. Estos documentos cuentan con temas astronómicos, meteorológicos y fenológicos, que se encontraron en una línea de tiempo desde el año 2011 hasta el 2021 (Gráfico 2). El porcentaje de la información procesada arrojó que en relación artículos de revistas hubo un 85%, para tesis con 5%, para reportes un 2% y para libros un 8% (Gráfico 1).

Gráfico 1

Tendencia de Información.



Fuente: Autor.

Gráfico 2

Años de Publicación.



Fuente: Autor.

En esta investigación se contó con una línea de tiempo de 10 años (2010-2021), de los cuales los años con más cantidad de documentos encontrados fueron 2011 con 14 publicaciones, seguidos los años 2012 y 2017 con 9 publicaciones cada uno, siendo estos los tres años con mayor número en documentos encontrados.

Se puede identificar que en los dos últimos años (2020- 2021) no existe una mayor cantidad de investigaciones referentes al tema de estudio, es por ello la importancia de este tema de tesis para actualizar líneas de investigación.

Grafica 3

Países con mayor cantidad de estudios.



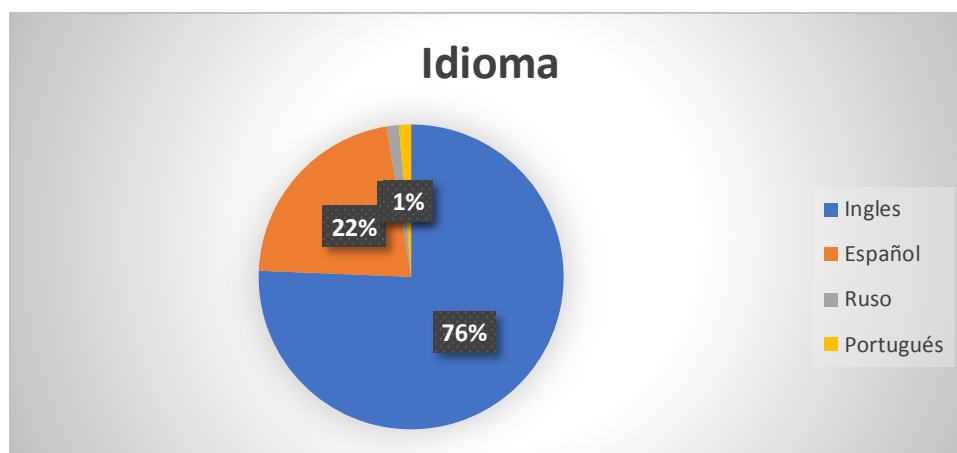
Fuente: Autor.

La documentación recogida en esta investigación tuvo como origen varios países entre los cuales Estados Unidos sobresale con 13 publicaciones, seguido de China con 8 y México con 7 siendo estos los tres países con mayor número de publicaciones acerca de este tema.

Sin embargo, vemos un menor número de investigaciones en América Latina, y haciendo referencia a Ecuador con una publicación, podemos concluir nuevamente que se requiere incluir investigaciones sobre las ciencias astronómicas y su relación con la meteorología y agronomía.

Grafica 4

Idioma.

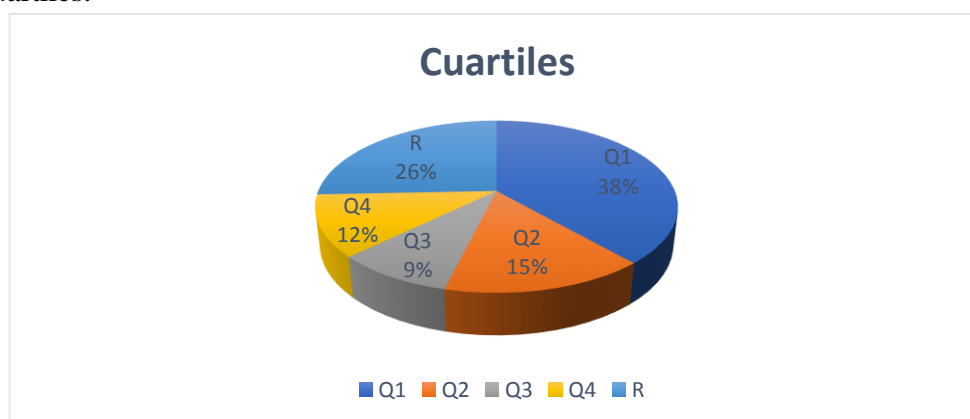


Fuente: Autor.

Toda la documentación encontrada y validada está desplazada por 4 idiomas (inglés, español, ruso y portugués) de los cuales los documentos en ingles tienen un porcentaje del 76%, español 22%, mientras que el ruso y portugués tienen 1%.

Grafica 5

Cuartiles.



Fuente: Autor.

En los artículos encontrados separados por el impacto de cada revista publicada, donde el Cuartil Q1 refleja un 38%, Q2 tiene un 15%, Q3 tiene un 9%, Q4 tiene

un 12% y la variante R tiene un 26 % que refleja un porcentaje de documentos de tesis, libros y reportes.

El mayor porcentaje está representado por el cuartil 1, esto indica una globalización del tema a nivel de comunidad científica.

Tabla 5

Factores Astronómicos.

Factores Astronómicos	Codificación
Día y la noche	A1
Fases de la Luna	A2
Eclipses	A3
Radiometría	A4
Movimiento de la Tierra	A5
Viento Solar	A6
Rayos Cósmicos	A7
Ciclos de Milankovitch	A8
Radiación solar	A9
Insolación solar	A10
Órbita de la Tierra	A11

Fuente: Autor.

En esta revisión bibliografía de 78 artículos validados, se pudo constatar los factores astronómicos que posiblemente influyen directa o indirectamente sobre las variables meteorológicas y fases fenológicas de las plantas. Se encontró 11 factores que están codificados con la letra “A” que ayudaran para posibles investigaciones futuras.

Los factores ubicados anteriormente están identificados de forma general. Algunos pueden dividirse en sub temas de acuerdo a la importancia que se de en futuras investigaciones.

Tabla 6

Variables Meteorológicas.

Variables Meteorológicas	Codificación
Clima	M1
Precipitación	M2
Temperatura	M3
Humedad atmosférica	M4
Viento	M5
Brillo Solar	M6
Evaporación	M7
Presión Atmosférica	M8
Nubosidad	M9
Masas de aire	M10

Fuente: Autor.

En la búsqueda de bibliografía se halló 10 variables meteorológicas, estas mismas fueron seleccionadas de acuerdo a la literatura encontrada. Estas variables están codificadas con la letra “M”

Tabla 7

Fases Fenológicas de la planta.

Fases Fenológicas de la planta	Codificación

Germinación	F1
Emergencia	F2
Crecimiento	F3
Elongación	F4
Cabezuela Floral	F5
Floración	F6
Fructificación	F7
Madurez	F8

Fuente: Autor.

De acuerdo a 21 documentos encontrados entre artículos científicos, tesis, libros y reportes, se localizó las fases fenológicas comunes en la mayoría de las plantas, siendo 8 fases que están codificadas por la letra “F”.

Tabla 8

Bibliografía relevante.

Autor	Referencia	Factor
(Cadena et al., 2011)	La utilización y el desarrollo de la tecnología como los radiómetros es hoy por hoy un recurso necesario para el mejoramiento y estudios específico de los cultivos.	Radiometría
(Torres, 2012)	La luna es el único satélite natural de la Tierra y el único cuerpo del Sistema	Luna

	Solar que podemos ver en detalle a simple vista, en la siembra los agricultores suelen considerar como referencia las fases de la luna.	
(Therán & Domínguez, 2021)	Es factible que un eclipse total de Luna tenga influencia en la variación de parámetros físicos en una zona ambiental, específicamente en el brillo del cielo, humedad y temperatura.	Eclipses
(Pereira, 2014)	El balance de radiación es la fracción de la radiación solar incidente sobre la superficie terrestre que está disponible para ser utilizada en varios procesos naturales, como el metabolismo biológico, la pérdida de agua por las superficies vegetadas, la variación de temperatura en los sistemas agrícolas.	Radiación solar
(Benzinger, 2018)	Los neutrones que llegan a la Tierra propulsados por	Rayos Cósmicos

	<p>los rayos cósmicos procedentes del espacio ayudan a los científicos de más de 25 países a medir la humedad del suelo, y a los agricultores a ahorrar agua y adaptarse al cambio climático.</p>	
(Zotov et al., 2016)	<p>Se asume que la rotación de la Tierra y los índices climáticos están conectados a medida que pasan los años.</p>	Movimiento de la Tierra
(Yang et al., 2020)	<p>El cambio climático y la disponibilidad de recursos influyen cada vez más en la fenología de las plantas. Investigaciones anteriores han demostrado que el calentamiento global y el enriquecimiento de nitrógeno (N) reducen la eficacia de los hongos micorrízicos.</p>	Cambio Climático- Fenología de las plantas
(Rica, 2011)	<p>La acumulación de frío para los frutales caducifolios es un factor limitante para la floración</p>	Floración

	<p>y en consecuencia, para la obtención de frutos. El fenómeno de El Niño trae como consecuencia una serie de alteraciones en el clima como de temperatura. Esto resulta de gran importancia para la planeación agrícola.</p>	
--	---	--

Fuente: Autor.

La tabla 8 representa un extracto de la bibliografía relevante obtenida en este trabajo de titulación, donde indica brevemente una relación y posible codificación de factores astronómicos, variables meteorológicas y fases fenológicas.

Ejemplo de codificación para futuras investigaciones y generaciones de hipótesis: A5-M1-F6. Esta metodología de codificación es propia del trabajo de tesis.

10. 1 Operación de la base de datos Excel.

La base de datos contiene información relevante acerca del tema, la misma que ya cuenta con su previa revisión, clasificación y codificación. La información se puede filtrar o buscar por medio de sus 15 columnas según la necesidad del lector, el mismo que puede aplicar los filtros en el tipo de documentación que son: Numero, año de publicación, tipo, título, autores, editorial, revista, idioma, país, factores astronómicos, variables relacionadas con la meteorología, fases fenológicas de las plantas, cuartiles, link y observaciones. Como se muestra a continuación en la tabla 9.

Tabla 9

Base de datos Excel.

BASE DE DATOS										
Núm	Año de Pub	Tipo	Título	Autores	Editorial	Revista	Idiom	País	Factores Astronómicos	Va
1	2011	Artículo Cie	Sol Tierra y Luna. Movimientos relativos y sus consecuencias	Sebastián Cardenete Garco/ UCA		Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Cienc	Español	España	Día y la noche- Las fases de la Luna- Eclipse	
2	2011	Reporte	Aplicación de la Radiometría en agricultura	Germán Torrios Cadena	AZIMUT	AZIMUT	Español	Colombia	Radiometría	
3	2011	Reporte	LA ATMÓSFERA Y LAS ESTRELLAS. LAS RELACIONES ENTRE METEOROL	Alberto Casuso	Ametélog	Ametélog	Español	España	Estrellas-Movimientos de la Tierra-Sol	Cir
4	2012	Tesis	INFLUENCIA DE LA LUNA EN LA AGRICULTURA	Alex Torrez M.	Universidad de Cuenca	Universidad de Cuenca	Español	Ecuador/ Luna		
5	2021	Artículo Cie	COMPARATIVE ANALYSIS OF SKY QUALITY AND METEOROLOGICAL VAR	C. Gomez Ther'an(2,3 and S	Instituto de Astronomía, Universid	Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica	Inglés	México	Eclipse de la Luna	Cie
6	2017	Artículo Cie	El Sol y el clima en la Tierra	William Bruckman, Elio Ramos	UMBRAL	UMBRAL	Español	España	Sol	Cir
7	2011	Libro	TEMPUS SOLARIS ALGUNAS NOCIONES SOBRE LA ACTIVIDAD SOLARILAS	LUIS EDUARDO SALCEDO, CURSOMICHE CASTRO ROLAND FLORENCIO			Español	Perú	Sol	
8	2017	Libro	Cuaternario y geomorfología de Argentina. Distribución y características de los pp	Enrique Eduardo Fucks, M. Facultad de Ciencias Naturales y Museo			Español	Argentina	Procesos cósmicos- ciclo de Milankovitch	Prc
9	2010	Artículo Cie	Teoría astronómica de Milankovitch y modelos climáticos de gran escala tempor	Jesús Iñefonso Díaz Díaz		Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas	Español	España	Radiación Solar	
10	2018	Artículo Cie	Desarrollo de técnicas innovadoras	Lapparent, Hanaabali M.			Ruso	Rusia	Insolación solar	Fa
11	2012	Tesis	Filosofías del saber ancestral en el manejo de indicadores climáticos y su aplicación	Nina Alanoca Lizet Marcel	La Paz (Bolivia)UMSA.2012.101 p.		Español	Bolivia	Luna- Estrellas	Ve
12	2010	Artículo Cie	Astronomía popular en la agricultura de Omán	Nash, H. y Agas, D.	Actas de la Unión Astronómica Intna	Cambridge University Press	Inglés	Francia	Estrellas	
13	2017	Artículo Cie	Estimación de biomasa y productividad aérea usando radiometría e imágenes digitales	Emerson Chaves Castilho	Socelo	Terra Latinoamericana	Español	México	Radiometría	
14	2015	Artículo Cie	DESEMPENHO DE DIFERENTES MODELOS DE ESTIMATIVA DA RADIAÇÃO	GUSTAVO CASTILHO BEF Socelo		Brasileira de Meteorologia	Portugués	Brasil	Radiometría	
15	2014	Artículo Cie	VALIDATION STUDY OF AN OVERALL RADIATION BALANCE ESTIMATION	GUSTAVO C. BERUSKII, A Socelo		Scientific Papers	Inglés	Brasil	Radiación Solar	Ter
16	2020	Artículo Cie	Multi-wavelength radiometry of aerosols designed for more accurate night sky brig	Miroslav Koořij František	ELSEVIER	Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiativ	Inglés	Estados Un	Radiometría	
17	2015	Artículo Cie	Advanced radiometry measurements and Earth science applications with the Arbo	Michael E. Schaepman Mic	ELSEVIER	Remote Sensing of Environment	Inglés	Suiza	Radiometría	
18	2011	Artículo Cie	Observation in the M103 star detector of the shadowing of cosmic rays by the sun	P. Adamson C. Andreopoulos	ELSEVIER	Astroparticle Physics	Inglés	Estados Un	Rayos Cósmicos- Luna- Sol	
19	2011	Artículo Cie	Station-keeping of small amplitude motions around the collinear libration point in t	Xigun Hou, Lin Liu, Jinghui T	ELSEVIER	Advances in Space Research	Inglés	China	Tierra- Luna	
20	2014	Artículo Cie	Moon's radio glow can help keep Muslim calendars in sync		ELSEVIER	New Scientist	Inglés	Inglaterra	radioastronomía- Luna	Cir
21	2015	Artículo Cie	Transfer orbits to the Earth-Moon triangular libration points	ZhengtaoZhang, XijunHou	ELSEVIER	Advances in Space Research	Inglés	China	Órbitas-Tierra-Luna	
22	2015	Artículo Cie	Solar eclipse monitoring for solar energy applications	IbrahimHuda	ELSEVIER	Solar Energy	Inglés	Ecuador Un	Eclipse- Sol- Luna	
23	2017	Artículo Cie	Scaling in global tidal dissipation of the Earth-Moon system	Masafumi M. Mura, Priten	ELSEVIER	New Astronomy	Inglés	Corea del N	Tierra- Luna	
24	2017	Artículo Cie	Gamma-ray observations under bright moonlight with VERITAS	S. Archambault, A. Archer, W	ELSEVIER	Astroparticle Physics	Inglés	Canadá	Rayos Lunares	
25	2018	Artículo Cie	Statistical analysis of geomagnetic field variations during solar eclipses	Jung-HeeKimHeon-YoungJ	ELSEVIER	Advances in Space Research	Inglés	Corea del S	Eclipses Solares- Tierra- Sol- Luna	
26	2018	Artículo Cie	From global radiance to an increased local political awareness of light pollution	Lukas D.Schuler, RalfSchulz	ELSEVIER	Environmental Science & Polluc	Inglés	Suiza	Satélites	
27	2015	Artículo Cie	Earth rotation deceleration/acceleration due to semidiurnal oceanic/atmospheric t	Sung-HOHA, VenbinShen, J	ELSEVIER	Geodesy and Geodynamics	Inglés	Corea del S	Rotación de la Tierra- Mareas lunares	
28	2015	Artículo Cie	Changes of space weather and space climate at Earth orbit: An update	H.S. Alshwaila	ELSEVIER	Advances in Space Research	Inglés	México	Órbita Terrestre- Sol- Luna	Cir
29	2021	Artículo Cie	Effect of Moon perturbation on the energy curves and equilibrium points in the Sun	Ashok KumarPal, Elbaz LAI	ELSEVIER	New Astronomy	Inglés	Japón	Movimientos de la Luna- Tierra- Sol	

Fuente: Autor.

10.2 Base de datos Mendeley.

La base de datos Mendeley permitió almacenar una gran cantidad de información bibliográfica de manera organizada para una futura consulta sobre el tema en relación y se la puede encontrar en el repositorio web.

Imagen 8

Base de datos Mendeley.

The screenshot displays the Mendeley Desktop application window. The main area shows a list of documents with columns for Authors, Title, Year, Published In, and Added. The selected document is 'Direct and size-dependent effects of climate on flowering performance in alpine and lowland herbaceous sp...' by Meineri, O., Skarpaas, J., and Spindebock et al., published in 2014 in the Journal of Vegetation Science.

Authors	Title	Year	Published In	Added
Cadena, Germán Torrijos; Ing, Revisor; Antonio, Luis; ...	Aplicación de la Radiometría en agricultura Application of Radiometric in Agriculture	2008		4:02p.
Torres, Alex.	Validation Study of an Overall Radiation Balance Estimation	2014		4:02p.
Torres, Alex.	Determinar la influencia de la luna en la agricultura	2012		4:02p.
Therán, C. Góez; Domínguez, S. Vargas	Comparative analysis of sky quality and meteorological variables during the total lunar eclipse on 14-15 april 201...	2021	Revista Mexicana de Astronomia ...	4:02p.
Benzinger, Bettina	Rayos cósmicos para medir los niveles de humedad del suelo	2018		4:02p.
Zolov, Leonid; Bizouard, C.; Shum, C. K.	A possible interrelation between Earth rotation and climatic variability at decadal time-scale	2016	Geodesy and Geodynamics	4:02p.
González, Lucía; Briso, Josefa; García, María; Mari...	Mendeley	2017		jul. 23
Expósito Unday, Dámari; González Valero, Jesús Albe...	Gaceta Médica Esprituana.	2017	Gaceta Médica Esprituana	jul. 23
Mercier, Audrey; Betbeder, Julie; Baudry, Jacques; Le R...	Evaluation of Sentinel-1 & 2 time series for predicting wheat and rapeseed phenological stages	2020	ISPRS Journal of Photogrammetr...	jul. 19
Pallineanu, Cristian; Chitu, Emil	Climate change impact on phenological stages of sweet and sour cherry trees in a continental climate environment	2020	Scienba Horticulturae	jul. 19
Yang, Xue; Guo, Rui; Knops, Johannes M.H.; Mei, Lin; ...	Shifts in plant phenology induced by environmental changes are small relative to annual phenological variation	2020	Agricultural and Forest Meteorol...	jul. 16
Schak, Carl P Van; Terborgh, John W; Wright, ...	THE PHENOLOGY OF TROPICAL FORESTS : Adaptive Significance and Consequences for Primary Consumers *	2003		jul. 16
Meineri, Eric; Skarpaas, Olav; Spindebock, Joachim; Barg...	Direct and size-dependent effects of climate on flowering performance in alpine and lowland herbaceous species	2014	Journal of Vegetation Scie...	jul. 16
Martins, Marcos Adriano; Frare, Ivo Claudino; Melo, ...	Efficiency of soybean crop fungicide spray applications at timed intervals based on a calendar schedule versus agro...	2020		jul. 16
López-Sandoval, Óscar; Montejano, Gustavo; Carmo...	Diversidad algal de un ambiente extremo: el manantial geotermal Los Hervideros, México	2016	Revista Mexicana de Biodiversidad	jul. 16

The detailed view on the right shows the title 'Direct and size-dependent effects of climate on flowering performance in alpine and lowland herbaceous sp...', authors 'E. Meineri, O. Skarpaas, J. Spindebock et al.', journal 'Journal of Vegetation Science', year '2014', volume '25', issue '1', and pages '275-286'. An abstract is also visible.

Fuente: Autor.

11. Impactos (Técnicos, sociales, ambientales o económicos).

Este proyecto presenta un impacto social positivo, sirviendo para incentivar a la comunidad universitaria mediante la apertura de nuevos temas de tesis que engloba la Astronomía y Agricultura.

Por medio del uso de nuevas tecnologías agrícolas aportar a las nuevas generaciones para un mejor manejo de sistemas productivos en la Agronomía.

Aporta una nueva línea de investigación para conocer estudios realizados y así poder implementarlos en campo y ayudar a los agricultores.

12. Conclusiones.

- La bibliografía recolectada de los últimos 10 años fue 78 documentos validados de los cuales 57 hacen referencia a los factores astronómicos y

variables meteorológicas encontradas y 21 documentos hacen referencia a las fases fenológicas de las plantas.

- La base de datos está compuesta por 78 documentos, entre los cuales encontramos artículos científicos (66), Tesis (4), Libros (6), y reportes (2).
- Se puede identificar que en los dos últimos años (2020 - 2021) no existe una mayor cantidad de investigaciones referentes al tema de estudio, es por ello la importancia de este tema de tesis para actualizar líneas de investigación.
- En América Latina, y haciendo referencia a Ecuador que tiene un solo documento de publicación, podemos concluir que se requiere incluir investigaciones sobre las ciencias astronómicas y su relación con la meteorología y agronomía.
- Con esta investigación se propone nuevas hipótesis de estudio para posibles investigaciones a futuro.

Recomendaciones.

- Se recomienda comenzar a trabajar en futuras hipótesis conjugando los diferentes códigos propuestos.
- Se recomienda tener actualizado la bibliografía de cada año posterior.
- En la revisión bibliográfica se debe usar palabra claves que permitan la búsqueda acertada de la misma, además para un mejor acceso a la información.
- Crear una cuenta en el programa Mendeley, para poder acceder a la información archivada.

13. Referencias.

Acosta, L. A. (2005). Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica. *Oficina Regional de La FAO Para América Latina y El Caribe*, 1–29.

Action, C., Workshop, C., & Disaster, A. (2007). *From basic agrometeorological*

- science to agrometeorological services and information for agricultural decision makers : A simple conceptual and diagnostic framework.* 142, 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2006.10.002>
- Barros, J., & Troncoso, A. (2010). *Atlas climatológico del Ecuador.* 153. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1720/1/CD-2755.pdf>
- Bartoszek, K., Matuszko, D., & Soroka, J. (2020). Relationships between cloudiness , aerosol optical thickness , and sunshine duration in Poland. *Atmospheric Research*, 245(May), 105097. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105097>
- Benzinger, B. (2018). *Rayos cósmicos para medir los niveles de humedad del suelo.* 16–17.
- Bohigian, G. M. (2008). An Ancient Eye Test-Using the Stars. *Survey of Ophthalmology*, 53(5), 536–539. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2008.06.009>
- Cadena, G. T., Ing, R., Antonio, L., & Rojas, H. (2008). *Aplicación de la Radiometría en agricultura Application of Radiometric in Agriculture.* 37–45.
- Cañedo Andalia, R., & Marí, C. K. (2004). Apuntes para una historia universal. *Acimed*, 12(1), 1–104.
- Claverías, R. (2000). Conocimientos de los campesinos andinos sobre los predictores climáticos: elementos para su verificación. ... *Expuesto En El Seminario-Taller Organizado Por ...*, 51, 1–27.
- Dalezios, N. R. (2002). *The role of agrometeorological and agrohydrological indices in the phenology of wheat in central Greece.* 27, 1019–1023.
- De Angelis, S., Nguyen, H. P., Nagao, S., Kishita, K., Marone, F., & Büchi, F. N. (2021). In-situ observation of water evaporation in exhaust gas catalyst via sub-micron and sub-second X-ray tomography. *Chemical Engineering*

Science: X, 10, 100091. <https://doi.org/10.1016/j.cesx.2021.100091>

Diao, C. (2020). Remote sensing phenological monitoring framework to characterize corn and soybean physiological growing stages. *Remote Sensing of Environment*, 248(June), 111960. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111960>

Expósito Unday, D., & González Valero, J. A. (2017). Gaceta Médica Espirituana. *Gaceta Médica Espirituana*, 19(2), 10–16. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212017000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Fernández Pérez, I. (2009). *Aproximación histórica al desarrollo de la astronomía en España*.

Francisco, C.-A. D. (2015). Búsqueda de tendencias en la precipitación anual del estado de Zacatecas, México; en 30 registros con más de 50 años. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 16(3), 355–368. <https://doi.org/10.1016/j.riit.2015.05.008>

Francisco, C. D. (2014). Modelación del proceso precipitación-escorrentía mensual por medio de regresiones. Modeling of the Monthly Rainfall-Runoff Process Through Regressions. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 15(4), 625–636. [https://doi.org/10.1016/S1405-7743\(14\)70660-2](https://doi.org/10.1016/S1405-7743(14)70660-2)

Galindo Trejo, J. (2009). La astronomía prehispánica como expresión de las nociones de espacio y tiempo en Mesoamérica. *Ciencias*, 95, 66–71.

Gangui, A., & Scientific, N. (2019). *Un enfoque de enseñanza de la Astronomía : Algunas consideraciones epistemológicas y didácticas*. July.

Gisbert, F. J. G. (2012). Investigaciones de Historia Económica. *Investigaciones de Historia Económica*, 8(1), 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.ihe.2011.07.001>

González, L., Briso, J., García, M., Martínez, V., & Riesco, M. (2017). *Mendeley*.

- González Sánchez, Y., Fernández Díaz, Y., & Gutiérrez Soto, T. (2013). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 51(3), 331–337.
- Griffith, M. (2008). *La conquista del espacio*.
- IDEAM. (2005). *Atlas Climatológico de Colombia*. 958-8067-14-6, 12.
- Instituto Milenio de Astrofísica. (2015). *Astronomía para todos*. 283.
- Iwaniszewski, S. (2010). Por una astronomía cultural renovada. *Complutum*, 20(2), 23-37–37. <https://doi.org/10.5209/CMPL.30114>
- Li, X., Fan, W., Wang, L., Luo, M., Yao, R., Wang, S., & Wang, L. (2021). Effect of urban expansion on atmospheric humidity in Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration. *Science of the Total Environment*, 759, 144305. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144305>
- López-Sandoval, Ó., Montejano, G., Carmona, J., Cantoral, E., & Becerra-Absalón, I. (2016). Diversidad algal de un ambiente extremo: el manantial geotermal Los Hervideros, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.01.004>
- López, A., & Hernández, D. (2016). Cambio climático y agricultura: Una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. In *El Trimestre Económico* (Vol. 83, Issue 4). <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoh&AN=1631589&lang=fr&site=ehost-live;http://www.revistas-conacyt.unam.mx/trimestre/index.php/te/issue/archive>
- Lorente, J. L., Liu, X., & Morrow, D. J. (2020). Worldwide evaluation and correction of irradiance measurements from personal weather stations under all-sky conditions. *Solar Energy*, 207(January), 925–936. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2020.06.073>
- Luna, F. J. (2017). Demostrando a priori: Matemáticas y realismo en el

- Mysterium Cosmographicum de Johannes Kepler. *Endoxa*, 40, 49–75.
- Marisol Andrades Rodríguez. (2011). *Fundamentos de la Climatología*.
- Martins, M. A., Frare, I. C., Melo, M. H., Neto, E. M., Filho, R. Z., Henrique, P., Neto, W., Rocha, C. H., & Gomes, J. A. (2020). *Efficiency of soybean crop fungicide spray applications at timed intervals based on a calendar schedule versus agrometeorological data*. 132(March 2019). <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105128>
- Meineri, E., Skarpaas, O., Spindelböck, J., Bargmann, T., & Vandvik, V. (2014). Direct and size-dependent effects of climate on flowering performance in alpine and lowland herbaceous species. *Journal of Vegetation Science*, 25(1), 275–286. <https://doi.org/10.1111/jvs.12062>
- Mercier, A., Betbeder, J., Baudry, J., Le Roux, V., Spicher, F., Lacoux, J., Roger, D., & Hubert-Moy, L. (2020). Evaluation of Sentinel-1 & 2 time series for predicting wheat and rapeseed phenological stages. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 163(March), 231–256. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2020.03.009>
- Mudelsee, M. (2013). *Climate Time Series Analysis Manfred Mudelsee Classical Statistical and Bootstrap Methods Second Edition*. <http://www.springer.com/series/5669>
- Paltineanu, C., & Chitu, E. (2020). Climate change impact on phenological stages of sweet and sour cherry trees in a continental climate environment. *Scientia Horticulturae*, 261(July 2019), 109011. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109011>
- Pannekoek. (1961). *Pannekoek*.
- Pereira, G. C. B. & A. B. (2014). *Validation Study of an Overall Radiation Balance Estimation*. 42, 461–472.
- Rica, C. (2011). Alteraciones De Los Indicadores Agroclimáticos En Años Con

Presencia Del Fenómeno El Niño En La Región Centro-Occidente De México. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1–16.

RÍOS, L. M. Á., & GRISALES, Y. M. B. A. M. M. Z. (2009). ASTRONOMÍA Y METEOROLOGÍA UN CAMINO HACIA LA COMPRESIÓN DEL CONCEPTO DE VARIABLE. □□□□□□, □□□□ □(قثقثقث قث), ro.iod.xd//:ptth 10.1016/B978-0-12-849873-6.00001-7%0Ahttp://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_venes/article/view/1112%0Ahttps://www.bps.go.id/dynamictable/2018/05/18/1337/persentase-panjang-jalan-tol-yang-beroperasi-menurut-operatornya-2014.html

Ruiz-Ayala, D. C., Vides-Herrera, C. A., & Pardo-García, A. (2018). Monitoreo de variables meteorológicas a través de un sistema inalámbrico de adquisición de datos. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 8(2), 333. <https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7971>

Sanna, M., Bellocchi, G., Fumagalli, M., & Acutis, M. (2015). Environmental Modelling & Software A new method for analysing the interrelationship between performance indicators with an application to agrometeorological models. *Environmental Modelling and Software*, 73, 286–304. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.08.017>

Schaik, C. P. Van, Terborgh, J. W., & Wright, S. J. (2003). *THE PHENOLOGY OF TROPICAL FORESTS: Adaptive Significance and Consequences for Primary Consumers*. *November. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.24.110193.002033>

Špelda, D. (2017). The history of science as the progress of the human spirit: The historiography of astronomy in the eighteenth century. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 63, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2017.05.004>

Tan, J., & Kong, L. (2020). Introduction to radio astronomy. In *Big Data in Astronomy*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819084-5.00014->

- Therán, C. G., & Domínguez, S. V. (2021). Comparative analysis of sky quality and meteorological variables during the total lunar eclipse on 14-15 april 2014 and their effect on qualitative measurements of the bortle scale. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, 57(1), 57–66. <https://doi.org/10.22201/IA.01851101P.2021.57.01.03>
- Toro y Llaca, C. (1999). Astronomía: Historia y Calendario. *Instituto de Astronomía y Geofísica*, 194, 57–85. <https://eprints.ucm.es/20277/1/Toro02libre.pdf>
- Torres, A. (2012). *Determinar la influencia de la luna en la agricultura*. 1–79.
- Vallis, M. B., & Acir, M. (2019). *Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics Classi fi cation and identi fi cation of synoptic and non-synoptic extreme wind events from surface observations in South America*. 193(January). <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2019.103963>
- Yang, X., Guo, R., Knops, J. M. H., Mei, L., Kang, F., Zhang, T., & Guo, J. (2020). Shifts in plant phenology induced by environmental changes are small relative to annual phenological variation. *Agricultural and Forest Meteorology*, 294(January), 108144. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108144>
- Yao, W., Zhang, C., Wang, X., Zhang, Z., Li, X., & Di, H. (2018). A new correlation between global solar radiation and the quality of sunshine duration in China. *Energy Conversion and Management*, 164(March), 579–587. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.03.037>
- Zaragoza Mahiques, J. (2013). *Metereología : Conceptos básicos al alcance de todos. Área de Innovación y Desarrollo, S.L., I, 8*.
- Zotov, L., Bizouard, C., & Shum, C. K. (2016). A possible interrelation between Earth rotation and climatic variability at decadal time-scale. *Geodesy and Geodynamics*, 7(3), 216–222. <https://doi.org/10.1016/j.geog.2016.05.005>

Zulia, U., & Abierto, E. (2000). El desarrollo de la ciencia. Un enfoque epistemológico. *Espacio Abierto*, 9(4), 505–534.

14. Anexos

Anexo No 1. Hoja de vida del Tutor.

MARCELA JANINE MORILLO ACOSTA

Fecha de Nacimiento: 16 de enero, 1986
Nacionalidad: Ecuatoriana
Estado civil: Soltera
Cédula de Identidad: 1719994392



Domicilio: Calle La Florida y Shyris, Lote 1, Sangolquí, Valle de los Chillos, Ecuador.
Teléfono: (+593) (02) 3 524 631
Móvil: (+593) 983 999 294
Email: lunamjma@gmail.com / marcela.morillo@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

<p>2021 – 2026 Córdoba Argentina</p>	<p>Candidata Doctoral – Doctorado en Astronomía, Universidad Nacional De Córdoba (UNC). Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, FAMAF. Beca CONICET.</p>
<p>2015 – 2016 Buenos Aires Argentina</p>	<p>Diplomatura Universitaria Superior en Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria, Universidad Nacional Del Centro De La Provincia De Buenos Aires (UNICEN). Facultad de Ciencias Exactas.</p>
<p>2014 – 2016 Quito Ecuador</p>	<p>Maestría en Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). Facultad de Ciencias de la Educación.</p>
<p>2007 – 2012 San Petersburgo Rusia The Inter Centre for Astronomy and Astrophysics, India</p>	<p>Astrónoma, Especialista, Facultad Matemático – Mecánica, Universidad Estatal de San Petersburgo. Estudiante Becada por el Gobierno Ruso. Grado final de estudio obtenido: Especialista (Nivel 5A en ISCED clasificación por UNESCO, Cuarto nivel). Área de especialización: Astrofísica Observacional. Apostilla Convención de La Haya.</p>

Reconocimiento: *Premio a la Excelencia Académica, Segundo Premio al mejor Egresado y Proyecto de Investigación 2012, Rusia.*

EXPERIENCIA LABORAL Y DE INVESTIGACIÓN

Octubre 2017 -
Actualidad
Latacunga – Ecuador

Directora del Grupo de Investigación ASTRONOMY GROUP ECUADOR, grupo destinado a proyectos educativos y de ciencia. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Octubre 2017 -
Actualidad
Latacunga – Ecuador

Astronomical Sky quality in Ecuador. Proyecto de investigación, Directora. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

Enero 2018 -
Actualidad
Latacunga – Ecuador

Proyecto creación de material educativo con realidad aumentada RA con contenido astronómico, Coordinadora en Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi en colaboración con la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SENACYT de Panamá.

Abril 2017 -
Actualidad
Latacunga – Ecuador

Proyecto Nacional Educativo de Olimpiadas Ecuatorianas de Astronomía y Astronáutica OEAA 2017 - 2020, Coordinadora a nivel Nacional. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

Abril 2017 -
Actualidad
Latacunga – Ecuador

Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi. Docente investigadora de Física, Cálculo, Matemática y Estadística.

Agosto 2014 – 2017
Quito – Ecuador

Colegio Internacional SEK Los Valles, Cumbayá, Quito. Docente de Física, Matemática, Laboratorios.

Enero – Agosto 2014
Quito - Ecuador

Colegio Henry Becquerel. Docente de Física y Matemática.

Julio 2011 – Abril
2012
Pune – India

Septiembre –
Octubre 2011
República de
Karachay-
Cherkessian Rusia

2011-2012
San Petersburgo –
Rusia

The Inter-University Centre for Astronomy & Astrophysics (IUCAA). Proyecto de Tesis para Diploma de Masterado: Formación estelar en la región circumnuclear de la Galaxia NGC 3351 (datos del Telescopio Espacial Hubble). Proyecto: Formación estelar en la región circumnuclear de Galaxias cercanas. Trabajo en el campo de investigación.

Academia de Ciencias en Rusia, Observatorio especial de Astrofísica. Proyecto: Estudios de la Galaxia DDO 86: Población estelar y distancia. Dinámica de la Galaxia.

Universidad Estatal de San Petersburgo. Asistente – Observación en telescopios, mantenimiento, análisis de datos.

CUALIFICACIONES

Experiencia en asignaturas de: Física, Cálculo Diferencial e Integral, Matemática, Álgebra lineal, Geometría, Informática, Astrofísica, Astronomía. Experiencia en procesos y proyectos de investigación superior. Ciencias de la educación: Pedagogía y didáctica.

Sistemas operativos: Linux, Mac OS, Windows.

Software: Edición de reportes y documentos usando Microsoft Office, LaTeX, Gnuplot, conocimientos en programación Fortran, uso de software educativos. Astroestadística, Cómputo y herramientas de visualización en Astrofísica y Astronomía: STSDas, STScI, HST (Hubble Space Telescope), IRAF, NOAO, DS9 (SAOImage), PEGASE, Starburst99, SExtractor, Evolutionary Population Synthesis, GALFIT, ALADIN, NED, SAO/NASA ADS, MAST, Extragalactic Database y otros.

Licencia de conducir.

IDIOMAS

Español – Idioma nativo.
Ruso – 90% hablado, 90% escrito, 90% comprensión, 90% lectura.
Inglés – 65% hablado, 70% escrito, 80% comprensión, 85% lectura.

PARTICIPACIÓN EN CAPACITACIONES Y EVENTOS CIENTÍFICOS

06 al 09 Julio 2021
Guatemala

I Congreso Guatemalteco de Física. Asociación Guatemalteca de Física. Expositora.

13 al 30 de Abril
2020

Curso: Escritura de un artículo científico. Capacitadora principal, Universidad Técnica de Cotopaxi.

Abril - Mayo 2020

"Formación de tutores de nivelación especializados en modalidad en línea". Universidad Internacional de la Rioja.

Junio – Noviembre
2019
Ecuador – Panamá

Miembro del Comité Nacional de Panamá del Proyecto Nacional IAU100 NameExoWorlds. Trabajo realizado con la SENACYT de Panamá en convenio con la Universidad Técnica de Cotopaxi en función del grupo de investigación de Astronomía. Proyecto a nivel mundial de la Unión Internacional Astronómica.

02 al 10 Agosto
2019
Keszthely, Hungría

13th International Olympiad on Astronomy and Astrophysics IOAA 2019, participación como Delegada a nivel Internacional de Ecuador con delegación nacional Team Ecuador.

Octubre 2019 –
Noviembre 2020
Latacunga –
Ecuador

Coordinadora Internacional de la XII Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica OLAA 2020 Edición Ecuador, Presidenta de OLAA 2020. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. Ecuador será sede internacional en 2020.

Octubre 2017 –
Diciembre 2020
Latacunga –
Ecuador

Coordinadora del Proyecto Nacional Educativo de Olimpiadas Ecuatorianas de Astronomía y Astronáutica OEAA 2017 – 2021. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

6 al 12
De Mayo 2019
Ciudad de Panamá –
Panamá

Capacitadora, apoyo científico y consultora de las Olimpiadas Panameñas de Ciencias Espaciales OliPaCE Segunda Edición. Trabajo realizado con la SENACYT de Panamá en convenio con la Universidad Técnica de Cotopaxi en función del grupo de investigación de Astronomía.

13 al 21 Octubre
2018
Asunción, Ayolas -
Paraguay

X OLAA Olimpiadas Latinoamericanas de Astronomía y Astronáutica 2018, participación como Delegada a nivel Internacional de Ecuador con delegación nacional.

24 al 27 de
Septiembre 2018
Latacunga - Ecuador

Jornadas de Capacitación Pedagógica CAREN 2018. Universidad Técnica Cotopaxi.

6 al 8 de Junio del
2018
Quito - Ecuador

Seminario Internacional Impacto de las Mujeres en la Ciencia. CIESPAL, REMCI, OEL.

9 al 15
Abril 2018
Ciudad de Panamá –
Panamá

Capacitadora, apoyo científico, consultora de la creación de las Primeras Olimpiadas Panameñas de Ciencias Espaciales OliPaCE. Trabajo realizado con la SENACYT de Panamá en convenio con la Universidad Técnica de Cotopaxi en función del grupo de investigación de Astronomía.

24 al 28
Marzo 2018
Fukuoka – Japón

Communicating Astronomy with the Public 2018 (CAP 2018). Fukuoka – Japón. Participación con Ponencia y Póster. ISBN: 978-4-908895-02-9.

22 al 24 enero 2018 Latacunga – Ecuador	Coordinadora y expositora de las I Jornadas de Astronomía – Educando para las Ciencias Espaciales. Universidad Técnica de Cotopaxi.
17 enero 2018 Latacunga – Ecuador	Participación en Feria UTCina 2018. Ganadora del Primer Lugar al mejor Grupo de Investigación en proyectos generativos en ciencias exactas (Física, Matemática, Ciencias Espaciales). Universidad Técnica de Cotopaxi.
8 al 14 de Octubre del 2017 Antofagasta – Chile	IX OLAA Olimpiadas Latinoamericanas de Astronomía y Astronáutica 2017, participación como Delegada a nivel Internacional de Ecuador.
9 al 11 de Junio del 2017 Austin Texas – Estados Unidos	Women in Astronomy IV: The Many Faces of Women Astronomers (WiA IV), a conference sponsored by the National Radio Astronomy Observatory (NRAO) and the American Astronomical Society (AAS) to take place 9-11 June 2017, Austin, Texas. Participación con Póster.
10 al 12 de julio 2017 Latacunga - Ecuador	VI Congreso Internacional de Comunicación y Diseño Gráfico. Cide y Dirección de Educación Continua. Universidad Técnica de Cotopaxi. Ponencia. ISBN 978-9942-759-11-5
23 al 25 de mayo 2017 Latacunga - Ecuador	Congreso Internacional de Agronomía Sustentable. Universidad Técnica de Cotopaxi.
1ro de abril 2017, Quito, Ecuador	CMS Masterclass Quito 2017, Física de Partículas. Universidad San Francisco - CERN.
16 al 20 de mayo, 2016 Medellín – Colombia	CAP CONFERENCE 2016, The eighth edition of Communicating Astronomy with the Public.
2 al 8 de octubre, 2016 Córdoba–Argentina	VIII Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica, participación como Delegada (Observadora) internacional por parte de Ecuador.

19 de junio 2014
Quito - Ecuador

Optimizing Educational Research in Higher Education in Ecuador.
Universidad San Francisco de Quito.

28 de marzo 2014
Quito - Ecuador

Gestión de Riesgos y Desastres. Policía Metropolitana de Quito y
Colegio Becquerel.

REFERENCIAS PERSONALES

Referencias internacionales y nacionales disponibles en caso de requerimiento.

Anexo No 2. Hoja de vida del Postulante.**DANIEL JHOEL MOPOSITA MOLINA****DATOS PERSONALES**

NOMBRES: Daniel Jhoel
APELLIDOS: Moposita Molina
NACIONALIDAD: Ecuatoriano
FECHA DE NACIMIENTO: 11 de mayo de 1997
EDAD: 22 años
C.I.: 1726401357
ESTADO CIVIL: Soltero

DIRECCION: La ecuatoriana, calle Amadeo Izquieta y Herrera Cevallos
TELF: 3000680 / 0960134321
CORREO: daniel.moposita1357@utc.edu.ec
[ec/ daniel-0986@hotmail.com](mailto:daniel-0986@hotmail.com)

ESTUDIOS

SECUNADARIA: Colegio Fiscal Tarqui
Quito, Ecuador
Bachiller en Ciencias
SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi
Latacunga, Ecuador
Ingeniería Agrónoma (Séptimo semestre)
CENTRO DE IDIOMAS Nivel B1, Manejo del idioma extranjero Ingles.

Certificados

- Jornadas de recuperación y conservación sustentable de suelos.
- Segunda jornada de recuperación y conservación de suelos sustentables.
- Primeras jornadas de difusión de metodologías de la investigación agrícola.

REFERENCIAS PERSONALES

José Molina
 Microempresario
 (0999619216)
 Ingeniero Stalin Arizala
 (0995767935)

Anexo No 3. Base de datos Excel.

BASE DE DATOS											
Núm	Año de Pub	Tipo	Título	Autores	Editorial	Revista	Idiom	País	Factores Astronómicos		Ya
1	2011	Artículo Cie	Sol Tierra y Luna. Movimientos relativos y sus consecuencias	Sebastián Cardenete Garol, UCA		Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Cienc	Español	España	Día y la noche- Las fases de la Luna- Eclipses		
2	2011	Reporte	Aplicación de la Radiometría en agricultura	Germán Torrijos Cadena	AZMUT		Español	Colombia	Radiometría		
3	2017	Reporte	LA ATMÓSFERA Y LAS ESTRELLAS. LAS RELACIONES ENTRE METEOROL	Alberto Casado	Aemetblog	Aemetblog	Español	España	Estrellas-Movimientos de la Tierra- Sol		Cir
4	2012	Tesis	INFLUENCIA DE LA LUNA EN LA AGRICULTURA	Alex Torres M.	Universidad de Cuenca	Universidad de Cuenca	Español	Ecuador	Luna		
5	2021	Artículo Cie	COMPARATIVE ANALYSIS OF SKY QUALITY AND METEOROLOGICAL VARI	C. Göz, Ther' an(1,2) and S	Instituto de Astronomía, Universid	Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica	Inglés	México	Eclipse de la Luna		Cie
6	2017	Artículo Cie	El Sol y el clima en la Tierra	William Brookman, Elio Ramos		UMPRAL	Español	España	Sol		Cir
7	2011	Libro	TEMPUS SOLARIS ALGUNAS NOCIONES SOBRE LA ACTIVIDAD SOLAR LAS	LUIS EDUARDO SALCEDO CURISINICHE CASTRO ROLAND FLORENCIO			Español	Perú	Sol		
8	2017	Libro	Cuaternario y geomorfología de Argentina: Distribución y característ	Enrique Eduardo Fuoks, M; Facultad de Ciencias Naturales y Museo			Español	Argentina	Procesos cósmicos- ciclos de Milankovitch		Prc
9	2010	Artículo Cie	Tecnía astronómica de Milankovitch y modelos climáticos de gran	esala tempor: Jesús Idelfonso Díaz Díaz		Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas	Español	España	Radiación Solar		
10	2018	Artículo Cie	Prácticas de observación astronómica	Tarapoto, Francisco M.			Ruso	Rusia	Instalación solar		Fa
11	2012	Tesis	Prácticas del saber ancestral en el manejo de indicadores climáticos y su aplicación	Nina Alanca, Libert Marcel La Paz (Bolivia)UMSA 2012 101 p.			Español	Bolivia	Luna- Estrellas		Vie
12	2010	Artículo Cie	Astronomía popular en la agricultura de Omán.	Nash, H. y Agius, D.	Actas de la Unión Astronómica Inten	Cambridge University Press	Inglés	Francia	Estrellas		
13	2017	Artículo Cie	Estimación de biomasa y cobertura aérea usando radiometría e imágenes	digitales Ernesto Chávez Castillo F Soelo		Terra Latinoamericana	Español	México	Radiometría		
14	2016	Artículo Cie	DESEMPENHO DE DIFERENTES MODELOS DE ESTIMATIVA DA RADIAÇÃO	GUSTAVO CASTLHO BEF Soelo		Brasileira de Meteorologia	Portugués	Brasil	Radiometría		
15	2014	Artículo Cie	VALIDATION STUDY OF AN OVERALL RADIATION BALANCE ESTIMATION IV	GUSTAVO C. BERUSKII, # Soelo		Scientific Papers	Inglés	Brasil	Radiación Solar		Ter
16	2020	Artículo Cie	Multi-wavelength radiometry of aerosols designed for more accurate	night sky brig Miroslav Kocijaj František ELSEVIER		Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiativ	Inglés	Estados U	Radiometría		
17	2016	Artículo Cie	Advanced radiometry measurements and Earth science applications	with the Airbo Michael E. Schaepman Miro ELSEVIER		Remote Sensing of Environment	Inglés	Suiza	Radiometría		
18	2011	Artículo Cie	Observation in the MINOS far detector of the shadowing of cosmic	rays by the sun P. Adamson C. Andreopoulos ELSEVIER		Astroparticle Physics	Inglés	Estados U	Rayos Cósmicos- Luna- Sol		
19	2011	Artículo Cie	Station-keeping of small amplitude motions around the collinear	libration point in th Yun Hou, Lin Liu, Jinghui T ELSEVIER		Advances in Space Research	Inglés	China	Tierra- Luna		
20	2014	Artículo Cie	Moon's radio glow can help keep Muslim calendars in sync	ELSEVIER		New Scientist	Inglés	Inglaterra	radioastronomía- Luna		Cir
21	2016	Artículo Cie	Transfer orbits to the Earth-Moon triangular libration points	Zhengtao Zhang, Yunjun Hou ELSEVIER		Advances in Space Research	Inglés	China	Órbitas-Tierra-Luna		
22	2016	Artículo Cie	Solar eclipse monitoring for solar energy applications	Ibrahim Pedia ELSEVIER		Solar Energy	Inglés	Estados U	Eclipses- Sol- Luna		
23	2017	Artículo Cie	Scaling in global tidal dissipation of the Earth-Moon system	Maurice H.P. M van Putten ELSEVIER		New Astronomy	Inglés	Corea del S	Tierra- Luna		
24	2017	Artículo Cie	Gamma-ray observations under bright moonlight with VERITAS	S. Archambault, A. Archer, W ELSEVIER		Astroparticle Physics	Inglés	Canadá	Rayos Lunares		
25	2018	Artículo Cie	Statistical analysis of geomagnetic field variations during solar	eclipses Jung-Hyeok Heon-Young ELSEVIER		Advances in Space Research	Inglés	Corea del S	Eclipses Solares- Tierra- Sol- Luna		
26	2018	Artículo Cie	From global radiance to an increased local political awareness of	light pollution Luk as D Schuler, Rolf Schar ELSEVIER		Environmental Science & Policy	Inglés	Suiza	Satélites		
27	2019	Artículo Cie	Earth rotation deceleration/acceleration due to semidiurnal oceanic	atmospheric t Sung-Ho Na, Wenbin Shen, J ELSEVIER		Geodesy and Geodynamics	Inglés	Corea del S	Rotación de la Tierra- Mareas lunares		
28	2019	Artículo Cie	Changes of space weather and space climate at Earth orbit: An	update H.S. Ahnvalia ELSEVIER		Advances in Space Research	Inglés	México	Órbita Terrestre- Sol- Luna		Cir
29	2021	Artículo Cie	Effect of Moon perturbation on the energy curves and equilibrium	points in the Sun. Ashok KumarPal, Eibac ELSEVIER		New Astronomy	Inglés	Japón	Movimientos de la Luna- Tierra- Sol		

Anexo No 4. Base de datos Mendeley.

The screenshot displays the Mendeley Desktop application window. The main area shows a list of documents with columns for Authors, Title, Year, Published In, and Added. The selected document is highlighted in blue.

Authors	Title	Year	Published In	Added
Cadena, Germán Torrijos; Ing, Revisor; Antonio, Luis; ...	Aplicación de la Radiometría en agricultura Application of Radiometric in Agriculture	2008		4:02p.
Torres, Alex.	Validation Study of an Overall Radiation Balance Estimation	2014		4:02p.
Torres, Alex.	Determinar la influencia de la luna en la agricultura	2012		4:02p.
Therán, C. Góez; Domínguez, S. Vargas	Comparative analysis of sky quality and meteorological variables during the total lunar eclipse on 14-15 april 201...	2021	Revista Mexicana de Astronomia ...	4:02p.
Benzinger, Bettina	Rayos cósmicos para medir los niveles de humedad del suelo	2018		4:02p.
Zotov, Leonid; Bizouard, C.; Shum, C. K.	A possible interrelation between Earth rotation and climatic variability at decadal time-scale	2016	Geodesy and Geodynamics	4:02p.
González, Lucía; Briso, Josefa; García, María; Martí...	Mendeley	2017		jul. 23
Expósito Urday, Dánari; González Valero, Jesús Albe...	Gaceta Médica Espirituana.	2017	Gaceta Médica Espirituana	jul. 23
Mercier, Audrey; Betbeder, Julie; Baudry, Jacques; Le R...	Evaluation of Sentinel-1 & 2 time series for predicting wheat and rapeseed phenological stages	2020	ISPRS Journal of Photogrammetr...	jul. 19
Pallineanu, Cristian; Chitu, Emil	Climate change impact on phenological stages of sweet and sour cherry trees in a continental climate environment	2020	Scientia Horticulturae	jul. 19
Yang, Xue; Guo, Rui; Knops, Johannes M.H.; Mei, Linlin; ...	Shifts in plant phenology induced by environmental changes are small relative to annual phenological variation	2020	Agricultural and Forest Meteorol...	jul. 16
Schak, Carel P Van; Terborgh, John W.; Wright, ...	THE PHENOLOGY OF TROPICAL FORESTS : Adaptive Significance and Consequences for Primary Consumers *	2003		jul. 16
Meineri, Eric; Skarpaas, Olav; Spindelböck, Joachim; Barg...	Direct and size-dependent effects of climate on flowering performance in alpine and lowland herbaceous species	2014	Journal of Vegetation Sde...	jul. 16
Martins, Marcos Adriano; Frare, Ivo Claudino; Melo, ...	Efficiency of soybean crop fungicide spray applications at timed intervals based on a calendar schedule versus agro...	2020		jul. 16
López-Sandoval, Óscar; Montejano, Gustavo; Carmo...	Diversidad algal de un ambiente extremo: el manantial geotermal Los Hervideros, México	2016	Revista Mexicana de Biodiversidad	jul. 16

The details panel on the right shows the following information for the selected document:

- Type: Journal Article
- Title: **Direct and size-dependent effects of climate on flowering performance in alpine and lowland herbaceous sp...**
- Authors: E. Meineri, O. Skarpaas, J. Spindelböck et al.
- Journal: *Journal of Vegetation Science*
- Year: 2014
- Volume: 25
- Issue: 1
- Pages: 275-286
- Abstract: Questions: Effects of climate on flowering performance are often investigated independently of plant size. We ask how temperature and precipitation impact flowering probability and flower production: via direct effects, size-dependent indirect effects, changes in minimum size for flowering and/or changes in reproductive investment. Location: Twelve calcareous grasslands in western Norway (4°50'-8°45' E, 60°20'-61°50' N). Methods: The investigations were carried out at the rear temperature edge of alpine plants and at the leading temperature edge of lowland plants to capture the variety of climate responses occurring in different parts of species climate niches within our study landscape. The study was conducted within a natural 'climatic grid' consisting of temperature gradients replicated along a precipitation gradient. In each study site, we sampled populations o...

Anexo No 5.

CENTRO
DE IDIOMAS*AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la **CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, **Moposita Molina Daniel Jhoel**, cuyo título versa **“FACTORES ASTRONÓMICOS QUE CONDICIONAN EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN LA FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS – REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al señor peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, agosto del 2021.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Emma Jackeline Herrera Lasluisa'.

Mg. Emma Jackeline Herrera Lasluisa
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS UTC
C.C 0502277031



MARCO FACIL
 DELTRAN
 SEMBLANTES



**CENTRO
 DE IDIOMAS**