



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“MEDICIÓN DEL FOTOPERIODO EN DIFERENTES LATITUDES Y ALTITUDES DE LA
ZONA TRES”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Médico Veterinario

Autor:

Suntaxi Criollo Paul David

Tutor:

Dr. Chicaiza Sánchez Luis Alonso

Latacunga-Ecuador

Abril – Agosto 2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Paul David Suntaxi Criollo** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“MEDICIÓN DEL FOTOPERIODO EN DIFERENTES LATITUDES Y ALTITUDES DE LA ZONA TRES”**, siendo el Dr. Mg Chicaiza Sánchez Luis Alonso tutor 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.

.....
Paul David Suntaxi Criollo

CI: 1725299760

.....
Dr. Mg Chicaiza Sánchez Luis Alonso

CI: 050130831 **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 **PAUL DAVID SUNTAXI CRIOLLO** identificada con **C.C.**

1725299760, de estado civil soltero y con domicilio en la ciudad de Latacunga, Parroquia Ignacio Flores, Niagara Mirador, calle Principal; y, de otra parte, el Ing. MBA. 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**MEDICIÓN DEL FOTOPERIODO EN DIFERENTES LATITUDES Y ALTITUDES DE LA ZONA TRES**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - MARZO 2013 – AGOSTO 2018.

Aprobación HCD. 18 de abril del 2018.

Tutor.- DR. MSc. LUIS ALONSO CHICAIZA SANCHEZ

Tema: “MEDICIÓN DEL FOTOPERIODO EN DIFERENTES LATITUDES Y ALTITUDES DE LA ZONA TRES”

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, **LA 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 **LA 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.

e) 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 **LA 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 **LA 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 **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las 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 7 días posterior a la defensa.

.....
Paul David Suntaxi Criollo

CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez EL

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“MEDICIÓN DEL FOTOPERIODO EN DIFERENTES LATITUDES Y ALTITUDES DE LA ZONA TRES”**, de Paul David Suntaxi Criollo de la carrera de Medicina Veterinaria considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos

Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto, 2018

.....

Tutor

Dr.Mg Chicaiza Sanchez Luis Alonso

CI: 050130831

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban 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 o los postulantes:

Paul David Suntaxi Criollo, con el título de Proyecto de Investigación “**MEDICIÓN DEL FOTOPERIODO EN DIFERENTES LATITUDES Y ALTITUDES DE LA ZONA TRES**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, Agosto, 2018

Para constancia firman:

Lector 1

Dr. Javier Quishpe Mendoza, Mg
CC: 050188013-2

Lector 2

Dr. Edwin Pino Panchi, Mg
CC: 050229598-3

Lector 3

Ing. Lucia Silva Deley, MSc
CC: 060293367-3

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios porque aún sin pedírselo me ha dado fortaleza y mucha sabiduría, para saber afrontar los malos y buenos momentos que se me han presentado a lo largo de mi carrera como estudiante.

A mis amados padres, pilares fundamentales en mi vida, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de

ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su apoyo incondicional, porque me dieron alas y me enseñaron a volar, por su confianza, su apoyo y consejos la cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.

Mi gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y de manera especial a mis docentes de la Carrera de Medicina

Veterinaria y Zootecnia, por llenarme de conocimiento satisfactorio, para formarme como profesional y a la vez darme la oportunidad de ejercer tan noble profesión, a mi

tutor de tesis por su apoyo moral por guiarme para poder concluir este trabajo de investigación de la mejor manera.

Gracias también a mi maestro y tutor de tesis MV. Alonso Chicaiza por su paciencia, dedicación y cariño, a mis incondicionales profesores que siempre estuvieron ahí

conmigo en la difícil formación académica que con mucho esfuerzo lo he logrado

Sencillamente gracias totales

Paul Suntaxi

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mi Dios quien con su bendición me ha guiado durante todo este tiempo de vida, ayudándome a alcanzar los objetivos propuestos, por darme la oportunidad de tener a mi madre, padre, hermano, esposa y a mi hijo junto a mí los cuales fueron el motor principal para cumplir esta meta importante en mi vida.

A mis padres por enseñarme a ser una persona respetuosa, y luchadora para lograr alcanzar los propósitos y metas que se desea alcanzar, a mi madre Miriam Criollo y padre Gonzalo Suntaxi por ser el pilar fundamental para llegar a estas instancias de logro y satisfacción de mi sueño hecho realidad a mi esposa Ana taco por el apoyo incondicional y a mi hijo Adrián Suntaxi quien es el motor que me impulsa a seguir cosechando logros.

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la zona tres conformada por Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y Pastaza la investigación se realizó con el objetivo de conocer la cantidad de horas luz (heliofania) que existen en diferentes altitudes y latitudes de la zona tres, las horas luz mensuales obtenidas de mayo 2017 – abril 2018, los datos de horas luz de las comunidades de la provincia de Cotopaxi fueron obtenidos por el sistema ArcGis quien arrojó datos que fueron tomados como referencia para la realización de la investigación, los datos obtenidos de las horas luz en diferentes latitudes y altitudes fueron divididos en dos estaciones invierno y verano el cual permitió un estudio más detallado. Se evaluaron dos variables la cantidad de

horas luz presentes en diferentes latitudes y la cantidad de horas luz presentes en diferentes latitudes donde se clasificaron los datos en diferentes latitudes y altitudes de acuerdo a la latitud y altitud en la que se encuentran las estaciones meteorológicas y las comunidades de la provincia de Cotopaxi por estación del año verano (mayo 2017 y agosto 2018) e invierno (noviembre 2017 y abril 2018) donde los rangos representan las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro de ella de acuerdo al análisis estadístico realizado y al comparar el valor p se obtuvo que en diferentes latitudes no hay diferencia significativa en los meses de las estaciones (invierno - verano) pero en la estación de verano presento dos meses donde existió significancia en el mes de julio y septiembre probablemente esto se socio por el clima de estación donde la nubosidad es el principal factor que influyó para que presente esta variación, esto lo sustenta Bernal, 2015 donde manifiesta que latitudes cercanas a la línea Ecuatorial no presenta variación en las horas luz, mientras que al evaluar las horas luz de acuerdo a la altura, al realizar el análisis estadístico y compararlas con el valor p se concluye que si hay diferencia significativa y hay diferencia en las horas luz a diferente altura esto es colaborado por PARITARIOS, 2008 que manifiesta que sectores ubicados en la misma latitud no hay diferencia pero esto varía según la altura en la que se encuentre y esto se demostró al realizar el análisis de varianza, además se realizó la georreferenciación de la zona tres donde se describe la ubicación geográfica de cada una de las estaciones y comunidades de la provincia de Cotopaxi donde se tomaron las medidas de las horas luz.

Palabras claves: horas luz, latitud, latitud y georreferenciación

ABSTRACT

The investigation was carried out in the zone three conformed by Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, and Pastaza, the research was done with the objective of knowing the amount of light hours ("heliofania") that exist in different altitudes and latitudes of the zone, the hours monthly light obtained from May 2017 - April 2018, the data of light hours ("heliofania") of the communities of the Cotopaxi Province were obtained by the ArGis system, which provided data that were taken as reference for the realization of the investigation, the data obtained from the light hours at different latitudes and altitudes were divided into two seasons, winter and summer, which allowed a more detailed study. Two variables were evaluated: the amount of light hours present in different latitudes and the number of light hours present in different latitudes where the data were classified in different latitudes and altitudes according to the latitude and altitude where the meteorological stations and communities are located by season of the year summer (May 2017 and August 2018) and winter (November 2017 and April 2018) where the ranges

represent the meteorological stations that are within them; according to the statistical analysis performed and when comparing the p-value, it was obtained that in different latitudes there is no significant difference in the months of the seasons (winter-summer) but in the summer season it presents two months where there was significance, July, and September, probably this is based on the climate of the season where cloudiness is the primary factor that influenced to present this variation, this is supported by Bernal, 2015 where it states that latitudes near the Equatorial line does not present difference in the light hours; on the other hand when evaluating the light hours according to the height, while performing the statistical analysis and comparing them with the p-value it is concluded that there is a significant difference and there is a difference in the hours light at a different height, this is collaborated by PARITARIOS, 2008, which shows that sectors located in the same area, attitude, there is no difference but this varies according to the height in which it is found, and this was demonstrated when performing the analysis of variance; in addition, the georeferencing of zone three was carried out where the geographical location of each one of the stations and communities of the Cotopaxi Province where the measurements of the light hours were taken.

Keywords: light hours, latitude, latitude and georeferencing

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1. Directos:	3
3.2. Indirectos:	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	3
5. OBJETIVOS:	5

5.1. General	5
5.2. Específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	5
PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Fotoperiodo	6
7.2. Fotoperiodo en animales.....	7
7.3. Fotoperiodo y medio ambiente.....	8
7.3.1. Nubosidad	8
7.3.2. Fotoperiodo en latitudes	9
7.4. Fotoperiodo en la reproducción.....	10
7.5. Estacionalidad reproductiva.....	11
7.5.1. La acción del fotoperíodo y los mecanismos fisiológicos.....	12
7.5.2. Mecanismos de acción del fotoperiodo	13
7.5.3. Melatonina	13
7.6. Fotoperiodo en producción animal	16
7.6.1 Efecto del fotoperiodo sobre la producción de los animales	16
7.7. Heliógrafo.....	18
7.7. Georreferenciación.....	18
7.7.1 Sistema de posicionamiento global (GPS).....	20
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS:	20
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:	20
9.1 UBICACIÓN	20
9.2. Diseño de investigación.....	25
9.2.1. Procedimiento de la investigación.....	25
9.3. Técnica de observación	25
9.4. Metodología analítica	26
9.4.1 Cantidades de horas luz en diferentes latitudes.....	26

9.4.2 Cantidad de horas luz en diferentes altitudes	26
9.5. Análisis Estadístico	26
9.6. Recursos y materiales	26
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:	27
10.1.-Resultados	27
10.2. Análisis.....	28
10.3. Discusión.....	35
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):.....	36
11.1. Impactos técnicos	36
11.2. Impactos económicos	37
12 PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	38
13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
13.1. Conclusiones.....	39
13.2. Recomendaciones.....	39
14 BIBLIOGRAFIA.....	40
15. ANEXOS	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Estacionalidad reproductiva de las hembras domesticas.....	11
Gráfico 2: Distribución geográfica de las provincias en la zona tres.	20
Gráfico 3: Ubicación de las estaciones meteorológicas de la zona tres	21
Gráfico 4: Ubicación geográfica de las comunidades de la provincia de Cotopaxi (SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO, YANAHURCO, GUANGAJE, JOSE GUANGO y AGUALLACA)	23
Gráfico 5: Correlación de las estaciones en diferentes latitudes	33
Gráfico 6: Correlación de estaciones en diferentes altitudes	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de las zonas y las provincias	21
Tabla 2: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la zona tres.....	22
Tabla 3: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la provincia de Chimborazo	22
Tabla 4: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la provincia de Tungurahua	22
Tabla 5: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la provincia de Pastaza ..	23
Tabla 6: Ubicación geográfica de las comunidades (SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO, YANAHURCO, GUANGAJE, JOSE GUANGO y AGUALLACA) que pertenecen a la provincia de Cotopaxi.	24
Tabla 7: Georreferenciación de la zona tres de la heliofania (horas luz)	28
Tabla 8: Media horas luz en verano e invierno en las diferentes estaciones meteorológicas y comunidades de la provincia de Cotopaxi	29
Tabla 9: Media de horas luz en diferentes latitudes en los meses de verano.	30
Tabla 10: Media de horas luz en diferentes latitudes en los meses de invierno	31
Tabla 11: Media de horas luz en diferentes altitudes en los meses de verano	32
Tabla 12: Media de horas luz en diferentes altitudes en los meses de invierno	33
Tabla 13: Correlación de las estaciones en diferentes latitudes	33
Tabla 14: Correlación en diferentes latitudes e la estación de verano e invierno	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Aval centro de idiomas	43
Anexo 2: Hoja de vida del tutor.....	44
Anexo 3: Hoja de vida del estudiante	45
Anexo 4: Horas luz de la provincia de Cotopaxi	46
anexo5: Horas luz de la provincia de Chimborazo	47
Anexo 6: Horas luz de la Provincia de Tungurahua	48
Anexo 7: Horas luz de la Provincia de Pastaza	48
Anexo 8: Horas luz de las comunidades de la provincia de Cotopaxi arrojados por ArcGIS ..	49
Anexo 9: Horas luz mensuales de SACHA	50

Anexo 10: Horas luz mensuales de ACCHIVAQUERIA	51
Anexo 11: Horas luz mensuales de SANTA FE	52
Anexo 12: Horas luz mensuales de APAHUA	53
Anexo 13: Horas luz mensuales de MILINPUNGO	54
Anexo 14: Horas luz mensuales de YANAHURCO	55
Anexo 15: Horas luz mensuales de GUANGUAJE	56
Anexo 16: Horas luz mensuales de JOSE GUANGO	57
Anexo 17: Horas luz mensuales de AGUALLACA	58
Anexo 18: Análisis de varianza	59

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Medición del fotoperíodo en diferentes latitudes y altitudes de la zona tres

Fecha de inicio:

Abril 2018

Fecha de finalización:

Agosto del 2018

Lugar de ejecución:

Zona tres (Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, y Pastaza)

Unidad Académica que auspicia

Facultad CAREN

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto

de la Carrera de medicina veterinaria

Equipo de Trabajo:

Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

Paul David Sntaxi Criollo

Área de Conocimiento:

Ciencias veterinarias

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción animal y nutrición.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El conocimiento adecuado del fotoperiodo permite, estimar características cuantitativas y cualitativas de forma que se pueda tener una idea sobre la disponibilidad luz del sol y la interacción que se produce por la misma en diferentes latitudes y altitudes de la en la zona tres.

Ya que la mayoría de los ambientes explorados por los seres vivos se caracterizan por variaciones en el las horas luz (fotoperiodo) de distintas regiones, muchos animales presentan al menos una tendencia hacia la estacionalidad(Hernandez, 2012) en sus esfuerzos reproductivos que pueden criar solo durante una parte restringida del año y por ello se requiere obtener más información de cómo interactúan las horas luz (fotoperiodo) en la supervivencia, crecimiento, desarrollo y reproducción de distintas especies en la zona tres.

Con la investigación a realizar vamos a poder identificar las horas luz que existen y si hay diferencias entre estas en diferentes latitudes y altitudes de la zona tres, con esto se valorara las condiciones climáticas que pueden favorecer o evitar la presencia de horas luz ya que nuestro país por la ubicación geográfica en la que se encuentra presenta muchas variaciones en los microclimas de cada región que existe en nuestro país.

Por la gran variedad de microclimas que están presentes en el Ecuador pueden existir modificaciones en los mismos, la zona tres que está constituida por Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza la presencia de horas luz en cada una de estas provincias varían y esto nos permitirá la identificación las diferencias que existen en estas en diferentes latitudes y altitudes.

La investigación nos va a permitir conocer las cantidades de horas luz que recibe cada uno de los sectores a ser medidos, y los resultados obtenidos se podrán utilizar en futuras investigaciones tanto en producción como reproducción de animales de interés zootécnico.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Directos:

Red alpaquera de la provincia de Cotopaxi.

GAD Cotopaxi

Grupos de investigación e investigadores como fuente bibliográfica para futuros estudios.

3.2. Indirectos:

La comunidad en general como aporte investigativo y formativo.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

El fotoperiodo es un estado que incide directamente en los animales durante la época de reproducción y producción. Esto significa que el inicio de esta etapa está condicionado por las horas de luz y oscuridad.(Araya, 2009)

Según Moreno, 2007 el fotoperiodo (duración de la fase luminosa del día) regula la actividad gonadal en los animales. En los mamíferos domésticos, la información fotoperiódica es percibida por la retina y transmitida por vía nerviosa a la glándula pineal en varias etapas.

En los animales domésticos originarios de las zonas templadas se observa una estacionalidad reproductiva que depende principalmente de las variaciones de la duración del día (fotoperíodo); éstas representan el factor del medio ambiente más recurrente de un año a otro.

(Lorenzo, Purriños, Garcia, Garcia, & Franco, 2011)

En un estudio realizado en cuba se estimó que en las cabras y ovejas una disminución de las horas de luz (fotoperíodo) inician la ovulación, en las yeguas es necesario un aumento del largo

del día para iniciar la actividad reproductiva y en las aves el fotoperíodo afecta la edad de madurez sexual y la frecuencia ovulatoria.(Cabrera, Almeraya, Quintero, & Mendez, 2008)

Las hembras, son poliéstricas, en condiciones favorables y manifiesta su actividad sexual a lo largo de todo el año, con el fin de asegurar la supervivencia de su descendencia y utilizan las condiciones del medio ambiente para establecer una estrategia reproductiva bien definida como la seleccionan la época del año más favorable para sus partos (alrededor de la primavera), donde encuentran clima y disponibilidad de alimento adecuado para el desarrollo de los recién nacidos, y renuevan el pelaje en el invierno esto se da principalmente en países que tienen las 4 estaciones.(Orozco, Hernandez, & Verdin, 2011)

Herencia de las poblaciones naturales, de las que deriva y marcada por la necesidad de tener los partos en primavera, Los nacimientos ocurren en la época más favorable del año, con abundancia de pastos y temperatura ambiental confortable (Arrollo, 2011), momento de mayores recursos disponibles, y por tanto más favorable para la supervivencia de madres y de crías (ForcadaMiranda, et al., 2010).

La regulación que el fotoperíodo ejerce sobre la estacionalidad reproductiva en ganado es modulada por diversos factores tanto endógenos como en el ámbito de la propia explotación comercial. El conocimiento de sus diferentes efectos durante la estación reproductiva y durante el anestro puede ser de gran utilidad en la mejora de los rendimientos reproductivos, en particular en razas de reducida estacionalidad sexual ubicadas en latitudes medias y bajas.

En la actualidad la aplicación de biotecnologías de la reproducción no es totalmente satisfactorios, porque no se toma en cuenta este factor importante como relación de un sistema de producción, reproducción y las condiciones climáticas locales. Como las horas luz versus altitudes de cada localidad(PVEDUCATION.ORG, 2017) y con el adecuado conocimiento del fotoperíodo nos permitirá estimar características cuantitativas y cualitativas de forma que se pueda tener una idea sobre la disponibilidad de la luz del sol (fotoperíodo) presentes y la diferencia que se produce en diferentes latitudes y altitudes de la en la zona tres.(F. VisoPortables , 2013)

5. OBJETIVOS:

5.1. General

Medición de la cantidad de horas luz (heliofania) en diferentes latitudes y altitudes de la zona tres.

5.2. Específicos

Analizar la presencia de horas luz en diferentes altitudes en la zona tres

Examinar la presencia de horas luz en diferentes latitudes en la zona tres

Realizar una georreferenciación de la zona tres

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

PLANTEADOS

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
Analizar la presencia de horas luz en diferentes altitudes en la zona tres	Medir la cantidad de horas luz que existen en diferentes altitudes en la zona tres	Obtener la cantidad de horas luz presentes en diferentes altitudes de la zona tres	Las horas luz serán medidas con un heliógrafo y los resultados serán registrados Técnica utilizada es la de observación que permite valorar la cantidad de horas luz y el fichaje que permite recolectar datos de las horas luz

Examinar la presencia de horas luz en diferentes latitudes en la zona tres	Medir la cantidad de horas luz que existen en diferentes latitudes en la zona tres	Obtener la cantidad de horas luz presentes en diferentes latitudes de la zona tres	Las horas luz serán medidas con un heliógrafo y los resultados serán registrados Técnica utilizada es la de observación que permite valorar la cantidad de horas luz y el fichaje que permite recolectar datos de las horas luz
Realizar una georreferenciación de la zona tres	Hacer referencias geográficas de los lugares donde se va a medir la cantidad de horas luz.	Tener identificado geográficamente los lugares donde se medirá la cantidad de horas luz	La técnica utilizada es la observación con la utilización de un GPS

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Fotoperiodo

El fotoperiodo es un cambio ambiental que se define como el número de horas luz (ciclos luminosos) que recibimos durante un día.

El fotoperiodo es un estado que incide directamente en los animales durante la época de reproducción. Esto significa que el inicio de esta etapa está condicionado por las horas de luz y oscuridad, así como por los cambios de temperatura. (Erario, Escobar, Rincon, De la Colina, & Meza, 2004)

El fotoperiodo estimula la producción de la hormona melatonina de los animales, sobre todo las aves. Esta hormona participa en la maduración de los folículos ováricos en las hembras y en el aumento de las gónadas de los machos. De esta forma, cuantas más horas de luz haya, más probable es que los animales tiendan a reproducirse. (Hernandez, 2012)

Además, según ciertos estudios, se ha concluido que la influencia del fotoperiodo es mucho mayor en las zonas que están más alejadas del ecuador, debido probablemente al descenso de temperatura. (Moreno, Gonzales, Gomez, & Lopez, 2014)

7.2. Fotoperiodo en animales

En el caso de los animales domésticos, el hombre trata de regular este proceso natural para cumplir los objetivos de la producción animal, en los que se involucra e interviene: Factores nutricionales, Reproductivos, Sanitarios, Genéticos y De manejo(Chimeneau P. , 2014)

Por su parte, la reproducción constituye uno de los procesos naturales más importantes dentro del ciclo de vida de una especie, ya que juega un papel determinante en la perpetuación de ella (Chimeneau, 2010)

Otro de los puntos en el que también influye el fotoperiodo es el sueño y la salud del animal. La explicación a esto se encuentra en la melatonina que sólo se segrega durante el sueño y por la noche. Así, aunque el animal duerma durante el día no conseguirá producirla y no descansará correctamente. Por este motivo es por el que las horas de sueño del animal por la noche son tan importantes.(Leyva, 2014)

En los mamíferos domésticos, la información fotoperiódica es percibida por la retina y transmitida por vía nerviosa a la glándula pineal en varias etapas. La información fotoperiódica es transmitida de la retina a los núcleos supraquiasmáticos por el intermediario de la vía monosináptica retino-hipotalámica(Lorenzo, Purriños, Garcia, Garcia, & Franco, 2011)

En los animales domésticos originarios de las zonas templadas se observa una estacionalidad reproductiva que depende principalmente de las variaciones de la duración del día (fotoperiodo); éstas representan el factor del medio ambiente más recurrente de un año a otro. (Leyva, 2014)

El estímulo visual y la duración del periodo de luz diario es el factor que determina la conducta de los animales (Ortega-Cerrilla et al., 2006), regula los ritmos de vida de los organismos (Herrero-Ramón, 2007). En este sentido, es muy importante determinar cómo los cambios en el fotoperiodo afectan al comportamiento, especialmente en ambientes que se encuentran bajo la influencia de luz artificial.(F. Viso-Portables , 2013)

El fotoperiodo estimula la producción de la hormona melatonina de los animales, sobre todo las aves. Esta hormona participa en la maduración de los folículos ováricos en las hembras y en el aumento de las gónadas de los machos. De esta forma, cuantas más horas de luz haya, más probable es que los animales tiendan a reproducirse.(Hernandez, 2012)

7.3. Fotoperiodo y medio ambiente

Los otros factores del medio ambiente temperatura, alimentación, relaciones interindividuales, condiciones de cría - son considerados como secundarios y capaces de modificar, en condiciones particulares, la actividad reproductiva de los animales domésticos(Forcada, Abecia, Casao, & Vasquez, 2008)

La importancia de esta carga térmica, en condiciones de explotación, depende de muchos factores ligados al medio ambiente, como la radiación solar, la temperatura, la humedad y la circulación del aire, pero está vinculada también al animal mismo a través de su genotipo o su nivel de producción(Leyva, 2014)

7.3.1. Nubosidad

La nubosidad tiene un doble efecto en el clima en función de la altura de las nubes. Así las nubes bajas provocan un enfriamiento climático, mientras que las nubes altas implican un calentamiento. (U.S. Department of Commerce National Oceanic & Atmospheric Administration, 2008)

Así la nubosidad baja, formada por estratos y estratocúmulos, provoca una reflexión de la radiación solar cosa que da lugar a unas temperaturas más bajas, especialmente las máximas y durante el verano. No obstante en invierno la mayor parte de los días con cielo tapado con este tipo de nube son más cálidos que los días serenos. (Lorenzo, Purriños, Garcia, Garcia, & Franco, 2011)

Esto es causado por la fuerte irradiación térmica que se da en superficie durante las noches invernales, por este motivo se forman intensas inversiones térmicas a las llanuras y cuencas interiores que dan lugar a temperaturas mínimas mucho más bajas que con cielo cubierto de nubes.(Orozco, Hernandez, & Verdin, 2011)

Arroyo, 2011 menciona que las nieblas invernales generan unas temperaturas máximas muy bajas por ejemplo en Lleida, y por lo tanto en este caso la niebla que es un tipo de nube baja (estrato) provoca un enfriamiento del clima comparado con los lugares donde tienen cielos serenos.

Por otro lado las temperaturas mínimas de las noches con niebla son menos frías en Lleida que en Girona, en este caso la niebla leridana impide que las mínimas bajen tanto como la depresión prelitoral.(Chimeneau, 2010)

Las nubes altas (cirrus, cirroestratos y cirrocúmulos) favorecen un incremento térmico de la superficie terrestre a causa del balance radiactivo. Así esta nubosidad deja pasar gran parte de la radiación solar que es absorbida por la superficie terrestre mientras que las nubes bajas reflejan la radiación emitida por la superficie terrestre que se envía de nuevo hacia el suelo.(Leyva, 2014)

Por lo tanto en las jornadas que tenemos este tipo de nubosidad elevada acostumbran a ser más cálidas que las fechas con cielo cubierto de nubes bajas.(PVEDUCATION.ORG, 2017)

En términos generales, podemos decir que la relación entre la altitud y el clima se debe a la presión atmosférica. Por causa de la fuerza de la gravedad, la mayor parte del aire se concentra en las áreas más bajas del relieve y ejerce mayor presión en esas áreas, mientras las zonas de menor altitud poseen un aire más enrarecido y con menor presión.(Villagran, Elizondo, Poasada, & Barragan, 2013)

Debido a esto, cuanto menor es la altitud, mayor la temperatura y viceversa, pues la mayor presión atmosférica hace que las medias térmicas se eleven.

De la misma forma que ocurre con la altitud, la relación entre la latitud y el clima también presenta una forma inversa, es decir, a mayor latitud menor temperatura. La Línea de

Ecuador, principal paralelo terrestre, posee latitud de 0° y presenta generalmente temperaturas más altas, mientras las áreas polares presenten 90° al norte y -90° al sur, registrando las menores temperaturas de la Tierra y caracterizando el clima polar.(Morla & Rizxalli, 2017)

7.3.2. Fotoperiodo en latitudes

Es un importante factor que modifica la regulación de la actividad reproductiva por el fotoperiodo. Es bien conocido que las razas que se desenvuelven en latitudes elevadas tienen un anestro más largo y además más profundo. (Cabrera, Almeraya, Quintero, & Mendez, 2008)

El control del fotoperiodo en la estacionalidad reproductiva es más evidente en las latitudes altas, ya sea al Norte o al Sur del ecuador. Sin embargo, aun en latitudes relativamente cercanas al ecuador (por ejemplo, entre la latitud 15° y la latitud 22° N), se presenta una clara época anovulatoria a pesar de que la diferencia entre la duración del día más largo y el día más corto es de tan sólo dos horas.5,6(Araya, 2009)

En estos animales, las grandes diferencias de la duración del día entre el verano y el invierno hacen que el fotoperiodo tenga un fuerte protagonismo en la regulación de la estacionalidad,

mientras que los factores de manejo (nutrición) o las relaciones sociales (presencia de machos) apenas modifican la misma; al contrario sucede en las razas ubicadas en latitudes medias o bajas. (Erario, Escobar, Rincon, De la Colina, & Meza, 2004)

Varios estudios han demostrado la eficacia de los programas de fotoperiodo artificial para adelantar el inicio de la estación de actividad ovárica en anestro estacional. En diferentes latitudes de ambos hemisferios se han realizado estudios para evaluar diversos programas de fotoperiodo artificial enfocados a disminuir la duración del periodo de transición hacia la época reproductiva. (U.S. Department of Commerce National Oceanic & Atmospheric Administration, 2008)

7.4. Fotoperiodo en la reproducción

La reproducción de los animales generalmente depende de los factores ambientales. Como el factor principal involucrado en la actividad reproductiva de las diferentes especies terrestres y acuáticas, cuya acción regulatoria en vertebrados es mediada a través de la glándula pineal (BOYD 1985, *Biology of Reproduction* 33: 21-29).

La reproducción de los animales generalmente depende de los factores ambientales. Entre ellos, la luz ha sido señalada como uno de los mas importantes y como el factor principal involucrado en la actividad reproductiva de las diferentes especies terrestres y acuáticas, cuya acción regulatoria en vertebrados es mediada a través de la glándula pineal. (Chimeneau, 2010)

Según Chimeneau, 2010 describe que el ritmo circanual de la reproducción en la mayoría de las especies, está regulado principalmente por el fotoperiodo. Los animales perciben los cambios en la duración diaria de la luz solar, lo que les indica la época del año en la que se encuentran.

Para ello, la señal luminosa es transformada en señales endocrinas por medio de la glándula pineal, que interactúa con el hipotálamo, la hipófisis y las gónadas, para regular las etapas de la fisiología reproductiva. (Hernandez, 2012)

Varios estudios han demostrado la eficacia de los programas de fotoperiodo artificial para adelantar el inicio de la estación de actividad ovárica en anestro estacional. En diferentes latitudes de ambos hemisferios se han realizado estudios para evaluar diversos programas de fotoperiodo artificial enfocados a disminuir la duración del periodo de transición hacia la época reproductiva. (Lorenzo, Purriños, Garcia, Garcia, & Franco, 2011)

La luz influye de manera decisiva como un factor determinante en la tasa de la maduración sexual y en el inicio y mantenimiento de la producción de huevos Acortar la duración del día o proporcionar luz insuficiente, inhibe la producción de huevos y debe evitarse una vez que las aves están en la fase de puesta(URANA, 1978)

7.5. Estacionalidad reproductiva

Existe una sorprendente relación entre el ambiente y las adaptaciones de la conducta reproductiva, las cuales se vuelven un comportamiento muy evidente en los animales reproductores estacionales, que pueden reproducirse en días cortos o largos, de acuerdo a factores proximales, especialmente el fotoperiodo luminoso que provoca cambios fotoneuroendocrinos(Forcada, Abecia, Casao, & Vasquez, 2008)

De manera general, se puede incluir dentro de estos cambios, la participación activa e involucrada de: fotoreceptores, de un reloj biológico y del aparato neuroendocrino, es decir, la modulación de la estacionalidad reproductiva, tiene como control al eje HipotálamoHipófisis-Gónada (HHG)(Forcada, Abecia, Casao, & Vasquez, 2008)

Las condiciones ambientales dominan el desempeño reproductivo, de modo que los animales pueden ajustarse, y a su vez anticiparse, a los cambios que ocurren a su alrededor La respuesta reproductiva al cambio ambiental puede tomar un tiempo mayor en animales que, dado su tamaño, tardan más tiempo en desarrollarse, como es el caso de los equinos y bovinos. (Hernandez, 2012)

La luz, en algunas especies, posee un efecto inductor de la actividad reproductiva. Es así como en las cabras y ovejas una disminución de las horas de luz (fotoperíodo) inician la ovulación, en las yeguas es necesario un aumento del largo del día para iniciar la actividad reproductiva y en las aves el fotoperiodo afecta la edad de madurez sexual y la frecuencia ovulatoria.(Chimeneau P. , 2014)

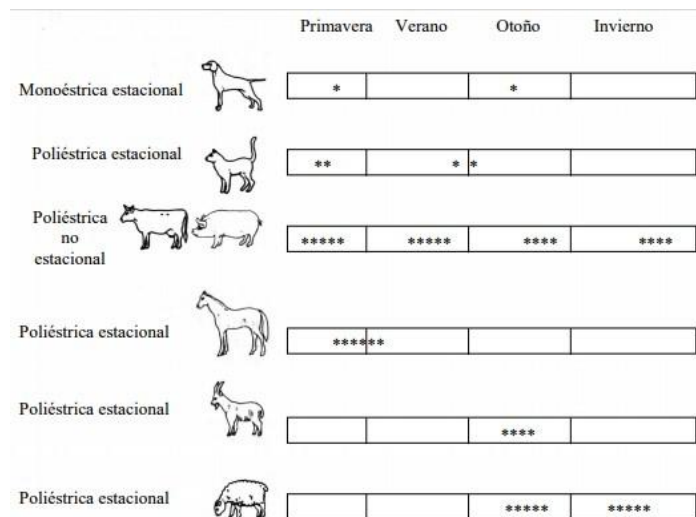
La reproducción estacional en las especies de producción, es la estrategia que mejora sustancialmente los procesos reproductivos y que por definición es regulada por el ambiente. Si una especie alcanza su madurez reproductiva completamente en día corto o en día largo, depende esencialmente de la duración de su gestación.(Obregon, 2012)

Las ventajas de generar animales juveniles solo en el período en el cual las condiciones son favorables ha sido la mejor estrategia, por la disponibilidad de alimento que está presente en el medio en el período del nacimiento. (Erario, Escobar, Rincon, De la Colina, & Meza, 2004)

El factor común siempre es el mismo: hay un tiempo óptimo para el nacimiento de las crías en el caso de cada una de las especie, determinado principalmente por el periodo gestacional de modo que se debe asegurar que los descendientes nazcan cuando las temperaturas ambientales sean más cálidas y las disponibilidad de comida incrementa, que es por lo general: la primavera e inicios del verano.(Leyva, 2014)

Estacionalidad reproductiva en hembras domesticas

Gráfico 1: Estacionalidad reproductiva de las hembras domesticas



Fuente: Ruchkebusch et al, 2011

7.5.1. La acción del fotoperíodo y los mecanismos fisiológicos.

Como en todas las especies de mamíferos, en los pequeños rumiantes, la percepción de los impulsos luminosos tiene su sede en la retina. A continuación, esta información es conducida por el tracto retino-hipotalámico hasta los núcleos supraquiasmáticos y paraventriculares del hipotálamo, antes de pasar por el ganglio cervical superior y llegar finalmente a la glándula pineal. (Hernandez, 2012)

Es muy probable que en virtud de la duración de tal secreción los animales sean capaces de percibir la duración de la noche, y por ende la del día, puesto que la restitución, por infusión de melatonina, de un ritmo de noches largas en ovejas pinealectomizadas es suficiente para provocar la lectura de un día corto e inducir la estimulación de la actividad neuroendocrina.(URANA, 1978)

7.5.2. Mecanismos de acción del fotoperiodo

En los mamíferos domésticos, la información fotoperiódica es percibida por la retina y transmitida por vía nerviosa a la glándula pineal en varias etapas. La información fotoperiódica es transmitida de la retina a los núcleos supraquiasmáticos por el intermediario de la vía monosináptica retino-hipotalámica (Herbert et al., 1978; Legan y Winans, 2011).

7.5.3. Melatonina

El término pineal, del latín pinea, fue idea de Galeno, año 28 200 DC, porque observó que la glándula tiene forma de piña.

La melatonina se produce en la glándula pineal, o epífisis. Esta es una glándula impar, esférica, situada en el centro del cerebro, sobre el techo del tercer ventrículo cerebral, que por sus características anatómicas llamó muy pronto la atención (Guerrero, 2007)

7.5.3.1. Secreción de melatonina

Se sintetiza y se libera en la circulación general tras un marcado ritmo día/noche; las concentraciones durante el día son bajas o incluso indetectable, pero aumentan muchas veces durante la noche. Dicha síntesis está controlada por el núcleo supraquiasmático, que está sincronizado con el ciclo luz/oscuridad a través del tracto retinohipotalámico. (Moreno, Gonzales, Gomez, & Lopez, 2014)

En este proceso bioquímico complejo interviene la activación de neurotransmisores adrenérgicos, mediada por la clásica cascada del Adenosín Monofosfato (AMPC). Estos procesos se activan durante la noche o durante las 55 horas de oscuridad, aumentando la producción de melatonina que luego es destruida por la luz. (Leyva, 2014)

La producción de melatonina durante la oscuridad se activa a través del núcleo supraquiasmático situado en el hipotálamo, mediante mensajes originados en la retina, pasando por el hipotálamo hasta llegar a la pineal. Axelrod denominó entonces a la pineal como un órgano “transductor neuroendocrino” capaz de convertir la señal nerviosa proveniente de la retina en una señal química en la pineal que produce la hormona. (Erario, Escobar, Rincon, De la Colina, & Meza, 2004)

Si bien la melatonina puede ser sintetizada en otras estructuras diferentes a la glándula pineal, la pinealectomía provoca unas concentraciones nocturnas de melatonina que son indetectables,

lo que indica que ésta es la principal fuente de secreción de melatonina.(Correa, Urviola, & Riveros, 2015)

7.5.3.2. Síntesis

Se sintetiza y se libera en la circulación general tras un marcado ritmo día noche; las concentraciones durante el día son bajas o incluso indetectable, pero aumentan muchas veces durante la noche.

Dicha síntesis está controlada por el núcleo supraquiasmático, que está sincronizado con el ciclo luz/oscuridad a través del tracto retinohipotalámico.(Leyva, 2014)

En los mamíferos, la melatonina es metabolizada en 6-hidroxi-melatonina por el hígado y los riñones (Yu et al., 2013). Este metabolito es excretado en la orina bajo forma sulfatada o ácido glucurónico. La melatonina, también se metaboliza en el cerebro en forma de N-acetil5-metoxikerunamina (Hirata et al., 1974).

7.5.3.3. Importancia de la secreción de melatonina

La importancia de la melatonina en el control de la reproducción ha sido demostrada por la posibilidad de producir efectos de días cortos en animales que eran expuestos a días largos. En días largos, la melatonina es secretada durante un periodo corto, por ejemplo 8 horas en 16 horas de luz (Tron, Padilla, & Rojas, 2007)

7.5.3.4. Melatonina en animales de días cortos y largos

Todas las especies son sensibles a las variaciones del fotoperíodo, la intensidad de las respuestas a los cambios luminosos y sus consecuencias varían mucho de una especie a otra.

Dentro de las especies de días cortos, cuya actividad sexual se sitúa durante los días decrecientes del año, los ovinos y los caprinos son los más sensibles al fotoperíodo, mientras que los porcinos manifiestan respuestas más ligeras a los cambios de la duración del día. Entre las especies de días largos, como los bovinos y los equinos, estos últimos son más fotosensibles en cuanto a su reproducción.(Erario, Escobar, Rincon, De la Colina, & Meza, 2004)

En mamíferos domésticos como el equino, cabra y oveja, comparte la particularidad de ser poliéstrica estacional; es decir, si no queda preñada el ovario continúa ciclando tienen actividad sexual durante las estaciones de fotoperíodo largo, es decir, cuando los días son más largos, mientras que la oveja presenta el estro, durante las estaciones de fotoperíodo corto.(Orozco, Hernandez, & Verdin, 2011)

Aunque todas las especies son sensibles a las variaciones fotoperiódicas, el resultado y la intensidad de la respuesta a los cambios luminosos varían mucho de una especie a otra. Por ello, dentro de los mamíferos, se mencionan a las especies que son llamadas de "días cortos", debido a que su actividad sexual se sitúa durante los días decrecientes del año. (Hernandez, 2012)

Entre ellas, la ovina y caprina son las más sensibles al fotoperíodo, mientras que la especie porcina manifiesta una respuesta más ligera a los cambios de la duración del día.

Además, están las especies de "días largos", como la bovina y equina, y dentro de ellas, ésta última es la más fotosensible para su reproducción (Chemineau, 2010). Por otra parte, no se puede dejar de dar un tratamiento especial a las aves que muestran una alta sensibilidad al fotoperíodo.(Chimeneau, 2010)

Es así que en las aves domésticas, de producción industrial, se han realizado un sinnúmero de estudios al respecto, mencionándose diferentes hipótesis que explicarían el ajuste del ciclo reproductivo de esta especie en función del fotoperíodo.

7.5.3.5. Modo de acción de la melatonina

Los efectos de la melatonina sobre la reproducción estacional forman parte de la sincronización que la hormona ejerce sobre las funciones biológicas

La melatonina también interviene en la maduración sexual: el desarrollo puberal va ligado a un importante descenso en los niveles de melatonina plasmática. Una disfunción pineal puede adelantar la pubertad, mientras que una hiperproducción de melatonina puede retrasarla.(Gatica, Celi, Guzman, & Zarazaga, 2012)

La adición de melatonina exógena, mediante implantes subcutáneos, es capaz de restaurar la respuesta al fotoperíodo de manera dependiente de la duración y adición de la hormona e independiente de la época del año.

Varios autores han mostrado que es posible administrar melatonina de forma continua, a través de implantes subcutáneos o en medio del día para aumentar la duración de la presencia de elevadas concentraciones de melatonina. Estos tratamientos provocan una estimulación de la actividad reproductiva tanto en ovejas como cabras de la misma forma que los días cortos (Delgadillo, Duarte, Flores, Vielma, & Hernandez, 2012)

El interés de los tratamientos fotoperiódicos y de la administración de melatonina para el control de la estacionalidad se ha incrementado en los últimos años tras la identificación de la hormona como el mensajero entre la información fotoperiódica y la reproducción (Hernandez, 2012)

7.6. Fotoperiodo en producción animal

Cuando el productor hace cuentas del rendimiento económico de su rebaño en todo un año de explotación, se da cuenta de que existen altas y bajas productivas, de acuerdo con la época del año; los parámetros productivos del animal no son iguales durante todo ese lapso. (Correa, Urviola, & Riveros, 2015)

Dicha tendencia se repite año con año y se refleja en los aspectos más importantes de su explotación ganadera; entre ellos se puede mencionar que el consumo de alimento y la producción de los animales aumenta proporcionalmente a la cantidad de luz, según la época del año, como en verano. Cuando aumenta la luz, es más la producción. (Chimeneau, 2010)

Esta influencia produce cambios en los seres vivos que se conocen como ritmos circadianos (son cambios físicos, mentales y conductuales que siguen un ciclo diario, y que responden, principalmente, a la luz y la oscuridad en el ambiente de un organismo), que son los cambios internos que tienen que hacer plantas y animales para adaptarse y asegurar su sobrevivencia en el medio ambiente que lo rodea (Forcada, Abecia, Casao, & Vasquez, 2008)

Existen pruebas de que la cantidad de lúmenes (intensidad de luz) que reciben los animales por día, o fotoperiodo, es un factor que puede ayudar a explicar parte del fenómeno de cambio de comportamiento productivo de nuestros animales de interés zootécnico e inclusive en algunos animales que pudieran considerarse de compañía, como gatos, perros y aves de ornato. (Forcada, Abecia, Casao, & Vasquez, 2008)

7.6.1 Efecto del fotoperiodo sobre la producción de los animales

Cuando se controla la luz que recibe el borrego y el ganado bovino, se observa un efecto positivo en su producción al aumentar la cantidad de lúmenes recibidos. Sin embargo, el proceso parece tener poco efecto sobre los parámetros de consumo y ganancia de peso corporal, lo cual demuestra que hay una respuesta clara de la especie animal al fotocopiado. (Hernandez, 2012)

Los ovinos sometidos a un fotoperiodo constante mantienen un ritmo endógeno, que produce variaciones cíclicas del diámetro de los testículos en el macho. Aunque todas las especies son

sensibles a las variaciones del fotoperiodo, la intensidad de las respuestas a los cambios luminosos y sus consecuencias varían mucho de una especie a otra.(Chimeneau P. , 2014)

La teoría de un tal manejo luminoso de los animales parte del principio de que éstos son receptivos a cambios de luminosidad de su medio ambiente y responden hormonalmente al estímulo. La luz puede también ser artificial, con variación de su intensidad y duración, lo que permite manejar esta última. (U.S. Department of Commerce National Oceanic & Atmospheric Administration, 2008)

En avicultura se somete a las aves a 16 o 18 horas de luz durante un día, para mantener la producción de huevo, ya que mantienen el nivel de hormonas circulares. (Chimeneau P. , 2014)

El mantenimiento de la producción se relaciona con el nivel circulante de la hormona llamada melatonina, y por el estímulo constante de la glándula productora de ésta por efecto de la luminosidad recibida. Por lo tanto, se puede considerar que un aumento en la cantidad de luz por día aumentaría el tamaño del órgano o glándula productora debido a la estimulación constante(Hernandez, 2012)

Es así como éste y los demás factores determinan que las hembras poliéstricas estacionales puedan parir en las épocas más favorables (primavera generalmente) para la supervivencia de sus crías.

La duración de la iluminación tiene su efecto sobre la cría y recria de las pollitas. De allí que el inicio de la puesta y peso de los huevos dependen de la fecha de nacimiento. Es así, que las pollitas, que en el momento de su nacimiento y crecimiento los días son de luz creciente (fotoperíodo positivo), adelantan la puesta y ponen huevos de menor tamaño. (Moreno, Gonzales, Gomez, & Lopez, 2014)

Caso contrario ocurre en días en que la luz decrece (fotoperíodo negativo) donde las aves crecerán más lentamente llegando a la madurez sexual más tardíamente

Por ello existen diferentes medidas de manejo de la luz que permiten, en definitiva, controlar el inicio de la puesta y evitar el adelantamiento de la misma, lo que llevaría a asegurar una mayor vida productiva y tamaño de los huevos y así mejorar su valor comercial.(BuxadéCarbo, 2013).

Entre los efectos que puede llegar a producir el fotoperiodo variable, tenemos:

- 1) Adelantar la madurez sexual
- 2) Afectar la producción y peso de los huevos.

7.7. Heliógrafo

Instrumento que registra la duración de la Insolación o brillo solar en horas y décimas. Consiste en una esfera de cristal que actúa como lente convergente en todas las direcciones, el foco sobre una banda de registro de cartulina que se dispone curvada concéntricamente con la esfera, sujeta por un soporte especial. (PVEDUCATION.ORG, 2017)

Es un aparato que tiene una bola de vidrio que actúa como lente para concentrar los rayos del sol en un punto del papel que hay debajo. A medida que pasan las horas con sol el papel se va quemando cuando luce el sol por el rayo concentrado de luz solar. Cuando no hay sol y está nublado no se concentra suficiente luz como para quemar el papel. (U.S. Department of Commerce National Oceanic & Atmospheric Administration, 2008)

Al acabar el día, solo tienes que mirar en el papel los trozos quemados y los trozos que no lo están, y rápidamente puedes saber cuántas horas de sol hubo en ese día. Al día siguiente pones otro papel especial y vuelve a empezar.

Cuando el sol brilla, su imagen quema la cartulina dejando marcado sobre la banda un surco desde la salida hasta la puesta del sol, interrumpiendo durante los intervalos que la nubosidad tapa el sol.

Para obtener un registro correcto de las horas de sol, es fundamental que el instrumento este bien orientado, y sea paralelo al eje del mundo (N-S terrestre) y que su plano de simetría coincida con el plano meridiano del lugar de instalación forme un ángulo igual a la latitud del lugar.

7.7. Georreferenciación

La georreferenciación es la técnica de posicionamiento espacial de una entidad en una localización geográfica única y bien definida en un sistema de coordenadas y datos específicos. Es una operación habitual dentro de los sistemas de información geográfica, siendo un aspecto fundamental en el análisis de datos geoespaciales, pues es la base para la correcta localización de la información de mapa. (Rosales, 2015)

La georreferenciación es una herramienta importante que, basada en los desarrollos tecnológicos de los Sistemas de Geoposicionamiento Global (GPS) y de los Sistemas de Información

Geográfica (SIG), permite a los países contar con nuevos y modernos instrumentos para mostrar o conocer la distribución espacial de predios ganaderos, de enfermedades y la infraestructura pecuaria en general.(FEDEGAN, 2012)

El Sistema de Posicionamiento Global puede ser empleado en la extensión del control vertical sobre aquellas zonas en donde no se cuenta con puntos de nivelación y la precisión requerida está dentro del orden trigonométrico. Las posibilidades de operabilidad en cualesquiera hora, condiciones climáticas y del relieve permiten que el sistema GPS, unido a un modelo geoidal de alta resolución, sea una herramienta poderosa y económica en la determinación de nuevos puntos de referencia para propósitos geodésicos o topográficos.(Araya, 2009)

ALTITUD: En geografía la altitud es la distancia vertical de un punto de la tierra respecto al nivel del mar llamada Elevación sobre el nivel medio del mar, en contraste con la altura que se refiere a la distancia vertical desde un punto de referencia de la superficie terrestre; y el nivel de vuelo que es la altitud según la presión estándar medida mediante un altímetro que se encuentra arriba de los 20,000 pies sobre el nivel medio del mar.

COORDENADAS: Están formadas por dos componentes que son latitud y longitud. La posición nortesur de un punto está dada por su latitud, mientras que su longitud brinda información de su posición este-oeste.

DATUM: Punto de referencia para la determinación de coordenadas. Hay dos tipos de datums: el horizontal y el vertical. El datum horizontal está constituido por el punto de tangencia entre el elipsoide y el geoide, o dicho de otro modo, el lugar donde coinciden la vertical astronómica (la normal al geoide) y la vertical geodésica (la normal al elipsoide considerado). El datum vertical viene constituido por la superficie de altitudes nulas, que generalmente es el geoide en un punto concreto de la superficie terrestre.

LATITUD: Es la distancia angular que existe desde cualquier punto de la Tierra con respecto al Ecuador. Todos los puntos ubicados sobre el mismo paralelo tienen la misma latitud.

LONGITUD: Es la distancia angular que existe desde cualquier punto de la Tierra con respecto a Greenwich. Todos los puntos ubicados sobre el mismo meridiano tienen la misma longitud. Los polos Norte y Sur no tienen longitud.

SISTEMA SEXAGESIMAL: Es un sistema de numeración posicional que emplea la base sesenta. Es usado para medir tiempos (horas, minutos y segundos) y ángulos (grados, minutos y segundos). El uso del número sesenta como base para la medición de ángulos, coordenadas y medidas de tiempo se vincula a la vieja astronomía y a la trigonometría.

7.7.1 Sistema de posicionamiento global (GPS)

Es un Sistema Global de Navegación por Satélite que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con gran precisión. El GPS funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre el globo, a 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra.(AMBITEST, 2015)

Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales; es decir, la distancia al satélite. Por "triangulación" calcula la posición (absoluta o coordenadas reales) en que éste se encuentra el punto de medición.(Rosales, 2015)

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

Ha. Hay diferencia en el fotoperiodo en diferentes altitudes y latitudes H° .

No hay diferencia en el fotoperiodo en diferentes altitudes y latitudes

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se presenta una descripción breve de donde se desarrollará la investigación, materiales, métodos y técnicas a utilizar.

9.1 UBICACIÓN

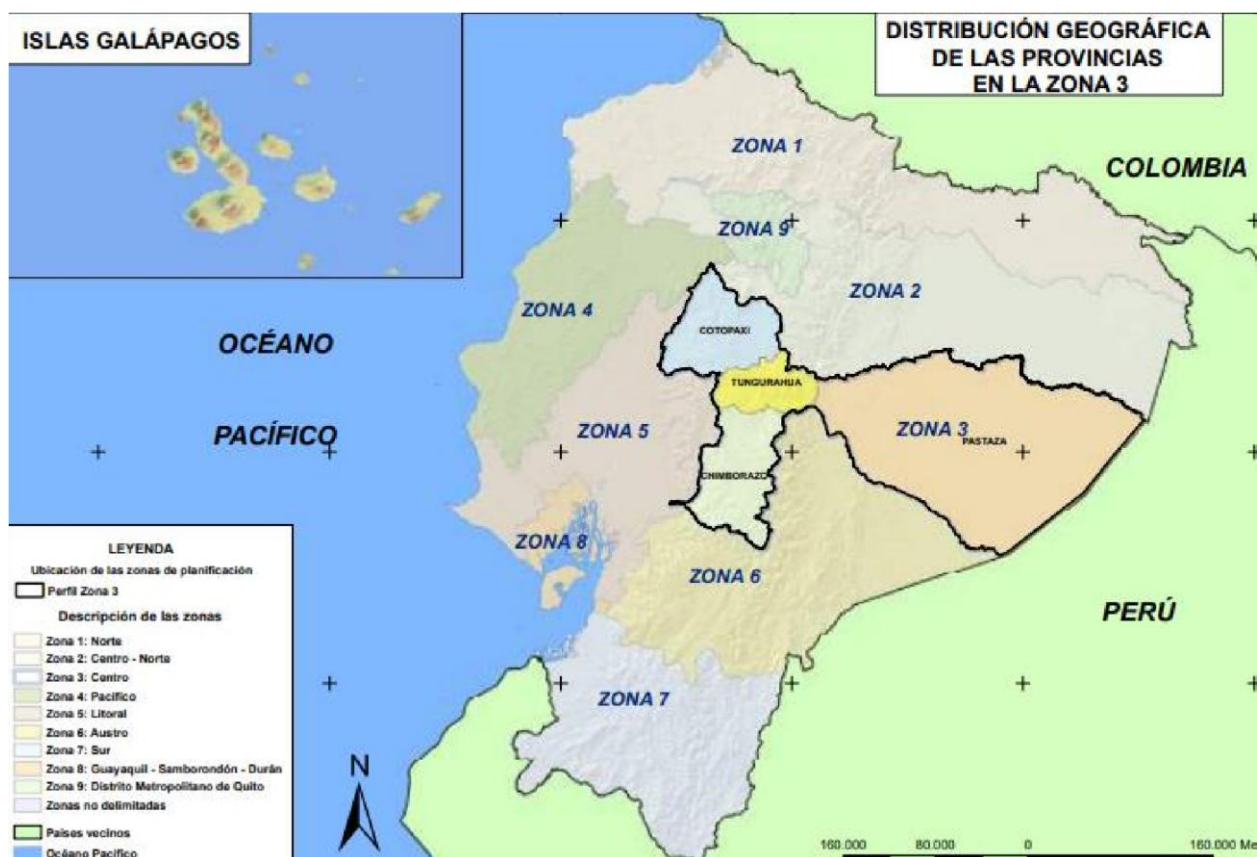
Ubicación en mapa nacional

Ubicada geográficamente en el centro de la Sierra y la Amazonía ecuatoriana, su localización corresponde entre los $0^\circ 19'40''$ y $2^\circ 35' 50''$ de latitud sur y $79^\circ 19'50''$ y $75^\circ 33' 30''$ de longitud oeste.

La zona tres está conformada por Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y Pastaza **Límites**

Limita al norte, con Pichincha, Napo y Orellana de la zona de planificación 2; al sur, con las provincias de Morona Santiago y Cañar de la zona de planificación 6; al oriente, con el Perú; y al occidente, con Santo Domingo de los Tsáchilas de la zona de planificación 4, y Los Ríos y Bolívar de las zonas de planificación 5

Gráfico 2: Distribución geográfica de las provincias en la zona tres.



Fuente: IGM

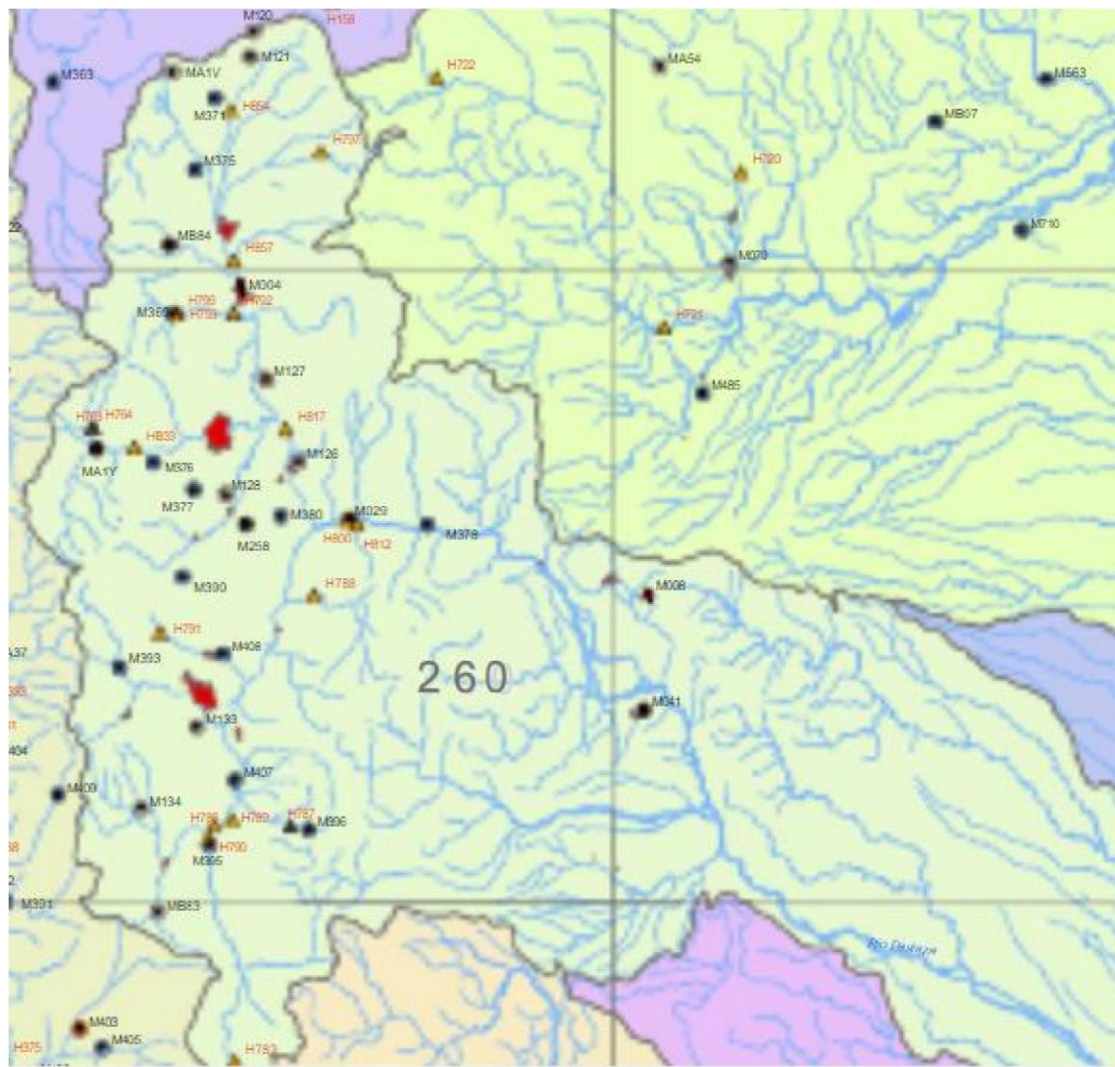
Tabla 1: Descripción de las zonas y las provincias

ZONA	PROVINCIAS
Zona 1:	Esmeraldas, Imbabura, Carchi, Sucumbíos.
Zona 2:	Pichincha, Napo, Orellana.
Zona 3:	Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pastaza.
Zona 4:	Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas
Zona 5:	Santa Elena, Guayas, Bolívar, Los Ríos, Galápagos
Zona 6:	Cañar, Azuay, Morona Santiago
Zona 7:	El Oro, Loja, Zamora Chinchipe
Zona 8:	Distrito Metropolitano de Guayaquil
Zona 9:	Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: Directa

Mapa de las estaciones meteorológicas de la zona tres de donde se obtuvieron datos de la heliofania

Gráfico 3: Ubicación de las estaciones meteorológicas de la zona tres



Fuente: IGM.

Tabla 2: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la zona tres.

ESTADO	CODICO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
5	M0004	RUMIPAMBA-SALCEDO	-783541	-1,0112	2685
5	M0120	COTOPAXI-CLIRSEN	-783453	-0,3724	3510
5	M0123	EL CORAZON	-790432	-1,0802	1471
5	M0124	SAN JUAN LA MANA	-791444	-0,5459	215

5	M1238	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI-UTC- CEYPSA	-783714	-0,5957	2725
---	-------	--	---------	---------	------

Fuente: INAMHI

Tabla 3: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la provincia de Chimborazo

CODIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
M0136	CHUNCHI	-785525	-21631	2177
M0391	PALLATANGA	-785754	-15957	1523
M1036	RIOBAMBA POLITECNICA-SPOCH	-783900	-13900	2850
M1130	SHIRY XII	-784500	-15100	3028
M1209	TOTORILLAS	-784320	-20054	3207
M1260	QUIMIAG	-783410	-13925	2725
M1261	ILAPO	-783432	-13227	3466

Fuente: INAMHI

Tabla 4: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la provincia de Tungurahua

CODICO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
M0029	BAÑOS	-782505	-12329	1695
M0258	QUEROCHACA(UTA)	-783620	-12202	2865
M1069	CALAMACA CONVENIO INAMHI HCPT	-784908	-11634	3402

Fuente: INAMHI

Tabla 5: Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de la provincia de Pastaza

CODICO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
M0009	PUYO	-775638	-13027	960

Fuente: INAMHI

Ubicación de 9 comunidades (SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO, YANAHURCO, GUANGAJE, JOSE GUANGO y AGUALLACA)

de la provincia de Cotopaxi donde se midió la heliofania (Horas luz)

Gráfico 4: Ubicación geográfica de las comunidades de la provincia de Cotopaxi (SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO, YANAHURCO, GUANGAJE, JOSE GUANGO y AGUALLACA)



	COMUNIDAD
	SACHA
	ACCHIVAQUERIA
	SANTA FE
	APAHUA
	MACA MILINPUNGO
	YANAHURCO
	GUANGAJE
	JOSE GUANGO
	AGUALLACA

Fuente: Directa

Tabla 6: Ubicación geográfica de las comunidades (SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO, YANAHURCO, GUANGAJE, JOSE GUANGO y AGUALLACA) que pertenecen a la provincia de Cotopaxi.

COMUNIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
SACHA	-781679	0,5641	3353
ACCHIVAQUERIA	-730561	0,5451	3864
SANTA FE	-754440	0,5438	3765
APAHUA	-730561	0,5641	4026

MACA MILINPUNGO	-751554	0,2456	3797
YANAHURCO	-784657	-0,4775	3700
GUANGAJE	-784912	-0,5226	3914
JOSE GUANGO	-783501	-0,4913	3542
AGUALLACA	-784115	-1,0152	3602

Fuente: Directa

9.2. Diseño de investigación

9.2.1. Procedimiento de la investigación

- 1.- Identificación de las provincias que se encuentran dentro de la zona tres.
- 2.- Reconocimiento de las estaciones meteorológicas y su ubicación geográfica en las provincias que conforman la zona tres que son Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y Pastaza
- 3.- Toma de datos de la heliofania (horas luz) registrados en las estaciones meteorológicas de cada provincia que conforma la zona tres los datos obtenidos son de mayo 2017 – abril 2108
- 4.- Identificación de nueve comunidades (SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO, YANAHURCO, GUANGAJE, JOSE GUANGO y AGUALLACA) que pertenecen a la provincia de Cotopaxi en donde se tomaron los datos de las horas luz de mayo 2017 – abril 2018 con el sistema ArcGis el cual nos dio datos referenciales de las horas luz, esto se lo logro utilizando los datos de las estaciones meteorológicas de la provincia de Cotopaxi los cuales sirvieron como referencia para la obtención de los datos de horas luz de las comunidades, en donde se tomó como dato las medias de cada mes arrojadas por el sistema ArcGis de cada una de las comunidades.

Esta técnica nos permitirá observar la cantidad de horas luz presentes en diferentes altitudes y latitudes de la zona tres y todos los resultados observados serán registrados por las estaciones meteorológicas de la zona tres.

9.3. Técnica de observación

Se utilizó esta técnica ya que consiste en el estudio de las características más sobresalientes en el análisis del fotoperiodo, mediante la observación se determinó las variables a tomar en cuenta en la investigación.

Con esto se comprobó las hipótesis establecidas según los datos obtenidos por las estaciones

9.4. Metodología analítica

Los datos que se obtuvieron de las horas luz se dividieron por diferentes latitudes y altitudes estos datos se dividieron también por estaciones del año en verano (mayo 2017- octubre 2017) y en invierno (noviembre 2017 – abril 2018)

Las variables estudiadas dentro de la investigación se describen a continuación:

9.4.1 Cantidades de horas luz en diferentes latitudes

Para la obtención de los datos se utilizó un heliógrafo el cual se encarga de medir la cantidad de horas luz que existen en un día, todos los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas y del ArcGis se clasificaron por estaciones (invierno-verano) del año y las diferentes latitudes en las que se encontraron las estaciones y las comunidades de donde se obtuvieron los datos de las horas luz.

9.4.2 Cantidad de horas luz en diferentes altitudes

Para la obtención de los datos se utilizó un heliógrafo el cual se encarga de medir la cantidad de horas luz que existen en un día, todos los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas y del ArcGis se clasificaron por estaciones (invierno-verano) del año y las diferentes altitudes en las que se encontraron las estaciones y las comunidades de donde se obtuvieron los datos de las horas luz.

9.5. Análisis Estadístico

Los datos se procesaron mediante análisis de varianza (INFOSTAT de clasificación simple, en un diseño completamente al azar), se utilizó el sistema estadístico 1613-2013.

Este análisis descriptivo de los datos, suministra algunas estadísticas básicas media aritmética (Media), el valor p que nos permite evaluar la significancia y con esto aprobar o rechazar las hipótesis.

El análisis de varianza lleva a la realización de pruebas de significación estadística.

9.6. Recursos y materiales

Como en la investigación utilizamos materiales, los cuales se describe a continuación. **Campo**

- ✓ Overol
- ✓ Botas

Otros

- ✓ Heliógrafo

- ✓ Cintas del heliógrafo
- ✓ Fichas para anotar los datos obtenidos de la medición de horas luz
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Esferos
- ✓ Libreta
- ✓ GPS
- ✓ Transporte
- ✓ Internet
- ✓ Marcadores

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

10.1.-Resultados

A continuación se describen los datos obtenidos durante la realización de la investigación en donde se podrá observar los datos obtenidos de las horas luz de en la zona tres

Se describe los resultados obtenidos por el INAMHI de las estaciones meteorológicas de la zona tres conformadas por Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y Pastaza donde se describe los datos de mayo del 2017 abril del 2018, de la heliofania (horas luz) los cuales fueron ordenados por provincias pertenecientes a la zona tres (Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y Pastaza) y a su vez se organizó por estaciones del año (invierno y verano).

Adicional a estos resultados se obtuvo la heliofania de 8 comunidades de la Provincia de Cotopaxi (SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO, YANAHURCO, GUANGAJE, JOSÉ GUANGO y AGUALLACA) los cuales se obtuvieron con la utilización de ArcGIS, el cual nos permitió medir las horas luz por mes utilizando los datos de las estaciones meteorológicas de la provincia de Cotopaxi (RUMIPAMBA,

SALCEDO, COTOPAXI-CLIRSEN, EL CORAZÓN, SAN JUAN LA MANA y la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI-UTC-CEYPSA) como referencia para la obtención de la heliofania referencial de las comunidades.

También se obtuvieron datos de la ubicación geográfica de las comunidades donde se describen la latitud, longitud y altitud de cada una de ellas los datos georreferenciales obtenidos fueron proporcionadas por el Consejo Provincial de Cotopaxi del proyecto que maneja de la Red de Alpaqueros de la provincia de Cotopaxi.

Los datos que resultaron de las horas luz proyectados por el sistema ArcGIS por año (Mayo 2017 – Abril 2018) y por meses de cada una de las comunidades se tomó las medias de cada una de ellas como valor relativo de horas luz mensuales de las diferentes comunidades como dato de la provincia de Cotopaxi.

Los resultados obtenidos de las horas luz mensuales fueron divididos en dos estaciones verano Mayo 2017 hasta octubre 2017 e invierno Noviembre 2017 hasta Abril 2018 y para evaluar la cantidad de horas luz se clasificaron los datos por diferentes latitudes y altitudes presentes en la zona tres.

10.2. Análisis

En la tabla 6 se detalla la georreferenciación de las estaciones meteorológicas y las comunidades donde se realizó la medición de las horas luz en la zona tres, en Cotopaxi tenemos las siguientes estaciones RUMIPAMBA-SALCEDO, COTOPAXI-CLIRSEN, EL CORAZÓN, SAN JUAN LA MANA y la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI-

UTC-CEYPSA, las comunidades que conforman la red alpaquera de la provincia de Cotopaxi que son SACHA, ACCHIVAQUERIA, SANTA FE, APAHUA, MACA MILINPUNGO y las comunidades que manejan ovinos las cuales son YANAHURCO, JOSE GUANGO y AGUALLACA e n la provincia de Chimborazo encontramos las siguientes estaciones meteorológicas CHUNCHI, PALLATANGA, RIOBAMBA POLITECNICA-SPOCH, SHIRY XII, TOTORILLAS, QUIMIAG e ILAPO, en la provincia de Tungurahua tenemos las siguientes estaciones meteorológicas BAÑOS, QUEROCHACA(UTA) y CALAMACA CONVENIO INAMHI HCPT y en la provincia de Pastaza tenemos la siguiente estación meteorológica que es la del PUYO y se describe el código de la estación meteorológica las coordenadas geográficas como son la longitud, latitud y altitud de cada una de ellas y de las comunidades de la provincia de Cotopaxi.

Tabla 7: Georreferenciación de la zona tres de la heliofania (horas luz)

GEORREFERENCIACIÓN DE LA ZONA TRES DE LA HELIOFANIA (HORAS LUZ)					
ESTAD	CÓD.	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
0					
5	M0004	RUMIPAMBA-SALCEDO	-783541	-1,0112	2685
5	M0120	COTOPAXI-CLIRSEN	-783453	-0,3724	3510
5	M0123	EL CORAZON	-790432	-1,0802	1471

5	M0124	SAN JUAN LA MANA	-791444	-0,5459	215
5	M1238	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI-UTC-CEYPSA	-783714	-0,5957	2725
5		SACHA	-781679	0,5641	3353
5		ACCHIVAQUERIA	-730561	0,5451	3864
5		SANTA FE	-754440	0,5438	3765
5		APAHUA	-730561	0,5641	4026
5		MACA MILINPUNGO	-751554	0,2456	3797
5		YANAHURCO	-784657	-0,4775	3700
5		GUANGAJE	-784912	-0,5226	3914
5		JOSE GUANGO	-783501	-0,4913	3542
5		AGUALLACA	-784115	-1,0152	3602
6	M0136	CHUNCHI	-785525	-21631	2177
6	M0391	PALLATANGA	-785754	-15957	1523
6	M1036	RIOBAMBA POLITECNICA-SPOCH	-783900	-13900	2850
6	M1130	SHIRY XII	-784500	-15100	3028
6	M1209	TOTORILLAS	-784320	-20054	3207
6	M1260	QUIMIAG	-783410	-13925	2725
6	M1261	ILAPO	-783432	-13227	3466
18	M0029	BAÑOS	-782505	-12329	1695
18	M0258	QUEROCHACA(UTA)	-783620	-12202	2865
18	M1069	CALAMACA CONVENIO INAMHI HCPT	-784908	-11634	3402
16	M0009	PUYO	-775638	-13027	17

Fuente: Directa

Los datos obtenidos en la tabla 7 se describen la media de las diferentes estaciones meteorológicas y comunidades de la provincia de Cotopaxi en la estación de verano e invierno donde al realizar el análisis estadístico con el valor p nos muestra que hay diferencia significativa entre la estación de verano e invierno y se muestra que en la estación de verano

$119.68 \pm 5.48(a)$ existe mayor cantidad de horas luz que en invierno $101.11 \pm 6.27(b)$, esto probablemente se presenta por que en las diferentes estaciones del año el planeta gira al redor del sol y

Tabla 8: Media horas luz en verano e invierno en las diferentes estaciones meteorológicas y comunidades de la provincia de Cotopaxi

ESTACION	LATITUD	ALTITUD	VERANO	INVIERNO
SACHA	0,5641	3353	122,87	129,66
APAHUA	0,5641	4026	65,27	56,76

ACCHIVAQUERIA	0,5451	3864	140,03	119,47
SANTA FE	0,5438	3765	116,91	46,23
MACA MILINPUNGO	0,2456	3797	102,33	82,77
COTOPAXI-CLIRSEN	-0,3724	3510	119,75	95,03
YANAHURCO	-0,4775	3700	123,77	108,06
JOSE GUANGO	-0,4913	3542	140,13	130,18
GUANGAJE	-0,5226	3914	108,12	98,62
SAN JUAN LA MANA	-0,5459	215	55,57	58,87
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI- UTCCEYPSA	-0,5957	2725	148,73	142,75
RUMIPAMBASALCEDO	-1,0112	2850	140,78	137,57
AGUALLACA	-1,0152	3602	104,43	96,74
EL CORAZON	-1,0802	1471	113,73	51,03
CALAMACA CONVENIO INAMHI HCPT	-11634	3402	85,47	88,07
QUEROCHACA(UTA)	-12202	2865	122,72	122,1
BAÑOS	-12329	1695	117,08	109,83
PUYO	-13027	960	96,25	58,53
ILAPO	-13227	3466	145,33	136,52
RIOBAMBA POLITECNICA-SPOCH	-13900	2850	178,12	159,65
QUIMIAG	-13925	2725	128,18	126,87
SHIRY XII	-15100	3028	111,72	89,85
PALLATANGA	-15957	1523	109,07	88,22
TOTORILLAS	-20054	3207	132,37	115,13
CHUNCHI	-21631	2177	163,17	79,23
MEDIA (VALOR P) 0.0305			119.68±5.48(a)	101.11±6.27(b)

Fuente: Directa

Los resultados obtenidos en la tabla 8 corresponde a los meses de mayo 2017 - octubre 2017 donde se obtuvo al clasificar los datos de horas luz en diferentes latitudes de la zona tres, obteniendo los siguientes resultados rango 1 (0,5641-0,2456), rango 2 (-0,5641--0,2457), rango 3(-1,0112--1,5957) y rango 4 (-2,0054--2,1631) donde cada rango identifica a un grupo de estaciones ubicadas en diferentes latitudes también nos muestra las cantidades de horas luz obtenidas en los meses de mayo – octubre de la estación de verano.

También se puede apreciar los siguientes resultados en los meses de mayo, junio, agosto y octubre las horas luz en diferentes latitudes no tiene diferencia significativa después de realizar el análisis de varianza y compararlo con el valor p quien indica que no hay diferencia

significativa en estos meses mientras que en los meses de julio y septiembre después de realizar el análisis estadístico evaluando el valor p nos muestra que existe diferencia significativa en estos meses en la cantidad de horas luz en diferentes latitudes donde el valor p en julio es de 0.0081 y el rango 4 fue donde se obtuvieron mayor cantidad de horas luz 178.75 mientras que el rango 1 fue donde se obtuvo la menor cantidad de horas luz 110.83 mientras que en el mes de septiembre se obtuvo el valor p 0.0108 donde se evidencia que existe diferencia significativa y se observa que en el rango 4 obtuvo la mayor cantidad de horas luz y el rango 3 obtuvo la menor cantidad de horas luz 122.43 esto se suscita por el clima como la nubosidad que hace que no llegue la radiación solar.

Tabla 9: Media de horas luz en diferentes latitudes en los meses de verano.

VERANO										
RG	LATITUD	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	MEDIA	E.E.	
1	-0,5641--0,2457			93.46	99.39	110.83(b)	139.9	125.8(b)	109.52	113,15 7
2	-2,0054--2,1631			90.8	109.53	130.69(b)	126.12	126.12(b)	112.8	116,01 6,08
3	0,5641-0,2456	99.83	185.03	117.37(b)	126.4	122.43(b)	133.15	114,04	7,4	
4	-1,0112--1,5957	90.85	125.3	178.75(a)	171.85	178.4(a)	141.45	147,77	14,45	VALOR P 0,9418
	0,1156	0,0081*	0,1153	0,0108*	0,175					

Fuente: Directa

La tabla 9 corresponde a los resultados obtenidos en los meses de noviembre 2107- abril 2018 donde se obtuvo al clasificar los datos de horas luz en diferentes latitudes de la zona tres, obteniendo los siguientes resultados rango 1 (0,5641-0,2456), rango 2 (-0,5641--0,2457), rango 3(-1,0112--1,5957) y rango 4 (-2,0054--2,1631) donde cada rango identifica a un grupo de estaciones ubicadas en diferentes latitudes también nos muestra las cantidades de horas luz obtenidas en los meses de noviembre - abril de la estación de invierno.

Después de realizar el análisis de varianza de los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, al compararlos con el valor p se llega apreciar que no hay diferencia significativa en ninguno de los meses mencionados con lo que se concluye que en diferentes latitudes en el mes de invierno no hay diferencia de horas luz es se presenta por que según (Bernal, 2005) manifiesta que en latitudes cercanas a la línea ecuatorial no hay variación de horas luz .

Tabla 10: Media de horas luz en diferentes latitudes en los meses de invierno

INVIERNO									
Rango	LATITUDES	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MEDIA	E.E.

1	-0,5641--0,2457	103,27	100,88	86,45	80,72	67,43	79,07	86,3	5,6
2	-2,0054--2,1631	117,85	115,92	99,23	108,95	87,15	104,48	105,6	4,65
3	0,5641-0,2456	119,42	102,92	79,23	112,02	95,9	95,87	100,89	5,75
4	-1,0112--1,5957	145,15	134,05	51,85	86,8	69,65	95,6	97,18	14,81
	VALOR P	0,1643	0,2646	0,1373	0,6551	0,2542	0,509		

Fuente: Directa

En la tabla 10 corresponde a los resultados obtenidos en los meses de mayo 2107- octubre 2017 en la estación de verano donde se obtuvo al clasificar los datos de horas luz en diferentes altitudes de la zona tres, obteniendo los siguientes resultados rango 1 (215-1695msnm), rango 2 (2177-2865msnm), rango 3(3028-3542msnm) y rango 4 (3602-4026msnm) donde cada rango identifica a un grupo de estaciones ubicadas en diferentes altitudes también nos muestra las cantidades de horas luz obtenidas en los meses de mayo - octubre de la estación de verano.

Después de realizar el análisis de varianza de los meses de mayo, junio, julio, septiembre y octubre y compararlos con el valor p nos muestra que si existe diferencia significativa y nos indica que en estos meses dependiendo de la altitud en la que se encuentre la estación meteorológica y las comunidades hay diferencia en las horas luz en mayo se obtuvo el valor p 0.0439 donde el rango 1 es donde se muestra que se recibió menor cantidad de horas luz y el rango 2 se obtuvo mayor cantidad de horas luz 122,29 en el mes de junio se obtuvo el valor p 0.0023 donde el rango 1 hay menor cantidad de horas luz mientras que en el rango 2 hay mayor cantidad de horas luz 137.33 en el mes de julio se obtuvo el valor p 0.0006 donde el rango 1 hay menor cantidad de horas luz 101 mientras que en el rango 2 hay mayor cantidad de horas luz 168.77 en el mes de septiembre se obtuvo el valor p 0.0134 donde el rango 1 fue donde se obtuvo menor cantidad de horas luz y en el rango 2 se obtuvo mayor cantidad de horas luz 167.1 y en el mes de octubre se obtuvo un valor p .0.0145 donde el rango 1 es donde se obtuvo menor cantidad de horas luz 99.17 y en el rango 2 fue donde se obtuvo mayor cantidad de horas luz 150.3 mientras que en el mes de agosto al evaluar el valor p nos muestra que no hay diferencia significativa con esto se concluye que dependiendo de la altura en la que nos encontremos hay variabilidad de las horas luz en la estación de verano.

Tabla 11: Media de horas luz en diferentes altitudes en los meses de verano

VERANO									
RG	ALT.	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	MEDIA	E.E.
1	215-1695	81,77(a)	76,09(a)	101(a)	120,26	110,23(a)	99,17(a)	98,09	6,83

2	2177-2865	122,29(b)	137,33(c)	168,77(b)	130	167,1(b)	150,3(b)	145,97	7,91
3	3028-3542	99,53(b)	110,86(b)	130,24(a)	133,19	127,76(a)	136,77(b)	123,06	5,96
4	3602-4026	88,16(a)	94,76(b)	114,13(a)	162,63	116,2(a)	118,81(b)	115,78	10,66
	valor p	0,0439	0,0023	0,0006	0,1788	0,0134	0,0145		

Fuente: Directa

En la tabla 11 que corresponde a los resultados obtenidos en los meses de noviembre 2107-abril 2018 en la estación de invierno donde se obtuvo al clasificar los datos de horas luz en diferentes altitudes de la zona tres, obteniendo los siguientes resultados rango 1 (2151695msnm), rango 2 (2177-2865msnm), rango 3(3028-3542msnm) y rango 4 (36024026msnm) donde cada rango identifica a un grupo de estaciones ubicadas en diferentes altitudes también nos muestra las cantidades de horas luz obtenidas en los meses de noviembre - abril de la estación de invierno.

Después de realizar el análisis de varianza de los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril al compararlos con el valor p nos muestra que si existe diferencia significativa y nos indica que en estos meses dependiendo de la altitud en la que se encuentre las estaciones y comunidades hay diferencia en las horas luz en noviembre se obtuvo el valor p 0.0287 donde el rango 4 es donde se muestra que se recibió menor cantidad de horas luz y el rango 2 se obtuvo mayor cantidad de horas luz 149.76 en el mes de diciembre se obtuvo el valor p 0.0001 donde el rango 1 hay menor cantidad de horas luz 74.31 mientras que en el rango 2 hay mayor cantidad de horas luz 148.51 en el mes de enero se obtuvo el valor p 0.0073 donde el rango 1 hay menor cantidad de horas luz 39.06 mientras que en el rango 2 hay mayor cantidad de horas luz 110.44 en el mes de febrero se obtuvo el valor p 0.0038 donde el rango 1 fue donde se obtuvo menor cantidad de horas luz 52.47 y en el rango 2 se obtuvo mayor cantidad de horas luz 134.01 en el mes de marzo se obtuvo un valor p .0.0291 donde el rango 1 es donde se obtuvo menor cantidad de horas luz 61.07y en el rango 2 fue donde se obtuvo mayor cantidad de horas luz 98.69 y en el mes de abril se obtuvo un valor p 0.0108 donde el rango 1 se observa que hay menor cantidad de horas luz 68.7 mientras que en el rango 2 es donde se observa que hay mayor cantidad de horas luz 121.67 con lo que concluimos que en diferentes altitudes en invierno hay diferencia en horas luz.

Tabla 12: Media de horas luz en diferentes altitudes en los meses de invierno

INVIERNO									
RG	ALT.	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MEDIA	E.E.
1	215-1695	112,43(a)	74,31(a)	39,06(a)	52,47(a)	61,07(a)	68,7(a)	68,01	10,23
2	2177-2865	149,76(b)	148,51(b)	110,44(b)	134,01(c)	98,69(b)	121,67(c)	127,2	8,44

3	3028-3542	124,11(b)	126,73(b)	103,11(b)	120,53(b)	95,61(b)	102,31(b)	112,07	5,41
4	3602-4026	95,71(a)	94,11(a)	87,79(b)	82,74(b)	74,83(b)	86,66(b)	86,97	3,13
	VALOR P	0,0287	0,0001	0,0073	0,0038	0,0291	0,0108		

Fuente: Directa

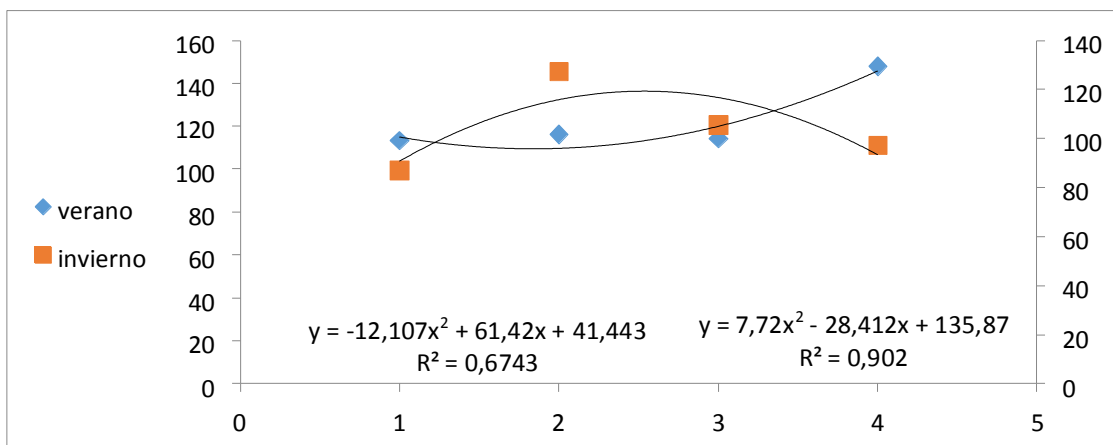
En la tabla 12 nos muestra los diferentes rangos en diferentes latitudes rango 1 (215-1695), rango 2 (1471-1695), rango 3(3028-3542) y rango 4 (2177-2865) donde cada rango identifica a un grupo de estaciones ubicadas en diferentes altitudes y las horas luz en la estación de verano (mayo 2017 – octubre 2017), donde se obtuvo la correlación que existe en invierno y verano donde en el grafico 5 se observa que mientras las horas luz en verano aumentan en invierno disminuyen.

Tabla 13: Correlación de las estaciones en diferentes latitudes

RANGO	LATITUD	VERANO	INVIERNO
1	0,5641-0,2456	113,15	86,98
2	-0,5641--0,2457	116,01	127,18
3	-1,0112--1,5957	114,03	105,41
4	-2,0054--2,1631	147,77	97,18

Fuente: Directa

Gráfico 5: Correlación de las estaciones en diferentes latitudes



Fuente: Directa

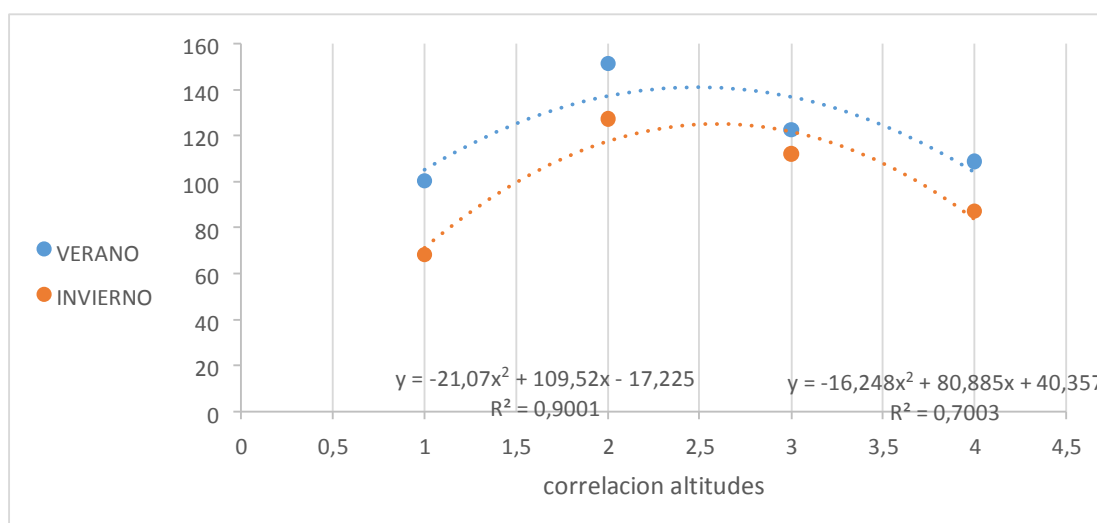
En la tabla 13 nos muestra los diferentes rangos en diferentes latitudes rango 1 (215-1695), rango 2 (1471-1695), rango 3(3028-3542) y rango 4 (2177-2865) donde cada rango identifica a un grupo de estaciones ubicadas en diferentes altitudes y las horas luz por la estación de invierno (noviembre 2017 – abril 2018) donde se observa la correlación que existe en diferentes altitudes en la estación de verano e invierno mientras que en el grafico 5 se muestra que la correlación es altamente significativa donde se observa que las horas luz en verano aumentan en invierno paso lo mismo y cuando las horas disminuyen en invierno las horas también disminuyen en verano.

Tabla 14: Correlación en diferentes latitudes e la estación de verano e invierno

RANGO	ALTITUD	VERANO	INVIERNO
1	215-1695	100,24	68,01
2	2177-2865	151,40	127,18
3	3028-3542	122,52	112,06
4	3602-4026	108,69	86,95

Fuente: Directa

Gráfico 6: Correlación de estaciones en diferentes altitudes



Fuente: Directa

10.3. Discusión

En la tabla 6 se observa los datos obtenidos en la investigación de la ubicación geográfica de cada una de las estaciones y comunidades donde se evaluó las horas luz entre las dos estaciones del año (verano-invierno) que se obtuvieron en son la latitud, longitud y altitud de cada una de ellas todos estos datos son colaborados por el INAMHI quien tiene la información de todas las estaciones meteorológicas de la zona tres y los datos de las comunidades se obtuvieron del proyecto de la red alpaquera de la provincia de Cotopaxi que maneja el consejo provincial de Cotopaxi.

Los datos obtenidos en la tabla 7 nos muestra la diferencia que existe en diferentes latitudes y altitudes en diferentes estaciones del año como invierno y verano donde se observa al realizar el análisis estadístico con el valor p se concluye que hay diferencia significativa entre cada una de las estaciones ya que la cantidad de horas luz que se recibe en diferentes latitudes y altitudes en las estaciones del año ya que según Bernal, 2005 la cantidad de horas luz son diferentes por la ubicación geográfica ya que la posición del sol varía durante todo el año debido a la rotación de la tierra alrededor del sol.

En la tabla de 8 se observó que en la estación de verano no hay diferencia significativa más que en el mes de agosto y se concluyó que en la estación de verano en diferentes latitudes no hay diferencia entre la cantidad de horas luz lo cual es colaborado por (PARITARIOS, 2008) la radiación solar recibida en diferentes latitudes y en diferentes épocas del año varía porque el eje de rotación de la tierra no es perpendicular al plano eclíptico y en el Ecuador no hay una gran variación de la cantidad de radiación por encontrarse cerca de la línea ecuatorial.

En la tabla 9 se observó los datos de las horas luz en la estación de invierno donde después del análisis estadístico se observó que no existe diferencia significativa y se concluyó que no hay diferencia en la cantidad de horas luz y esto es colaborado por (PARITARIOS, 2008) quien manifiesta que la radiación solar recibida en diferentes latitudes y en diferentes épocas del año varía porque el eje de rotación de la tierra no es perpendicular al plano eclíptico y en el Ecuador no hay una gran variación de la cantidad de radiación por encontrarse cerca de la línea ecuatorial.

en la tabla 10 y 11 se puede observar que después del análisis estadístico y evaluar el valor p vemos que hay una diferencia significativa lo que corresponde a que hay diferencia de horas luz en diferentes altitudes de la zona tres en los diferentes meses que conforman las diferentes estaciones del año esto se colabora con la investigación realizada por (Bernal, 2005) donde manifiesta que en regiones situadas en la misma latitud, cuando aumenta la altura, varía la cantidad de radiación solar.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

11.1. Impactos técnicos

Los datos obtenidos de la investigación realizada servirán como base para otros proyectos donde se desee evaluar las horas luz en la producción y reproducción animal ya que en los últimos años no se toma en cuenta la importancia del fotoperiodo en estos procesos, esto ayuda a impulsar nuevos proyectos donde se pueda evaluar la presencia en las horas luz.

11.2. Impactos económicos

Los datos obtenidos pueden ser utilizados en la reproducción de animales y así ahorrar un porcentaje del dinero ya que en las explotaciones animales actuales se utilizan implantes que simulan la acción del fotoperiodo y esto representa un gasto al productor y un estrés al animal también con la utilización de los datos obtenidos del fotoperiodo se los puede aplicar en la producción de animales como en las avícolas o explotaciones dedicadas a la producción de lana y fibra.

12 PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
			\$	\$
GPS	1	1	60	60.00
HELIÓGRAFO	1	1	500	500.00
CINTAS PARA EL HELIÓGRAFO	1	1	100	100.00
HOJAS DE PAPEL BOOM	500	1	0.1	5.00
ARCHIVADOR	1	1	1.50	1.50
OFICIOS Y SOLICITUDES	10	1	0.15	1.50
FOTOCOPIAS	200	1	0.10	20.00
IMPRESIONES	250	1	0.10	25.00
ANILLADOS	4	1	1.50	6.00
EMPASTADOS	2	1	20.00	40.00
INTERNET	50	HORAS	0.60 H	30.00
FLASH MEMORY	1	1	8.00	8.00
CD'S	2	1	0.50	1.00
TRANSPORTE	48	MENSUALES	4.30	206.40
Sub Total				1004.00
12%				120.48
TOTAL				1124.48

13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos de las horas luz en diferentes latitudes se logró identificar que las horas luz presentes en las diferentes latitudes en los diferentes meses de las estaciones del año (invierno y verano) no son significativas por lo que se concluye que en diferentes latitudes no hay una gran diferencia de horas luz pero se obtuvo en verano los meses de junio y septiembre donde se observa que hay diferencia significativa pero esto se presume que es por factores medioambientales como la nubosidad que no permite que la radiación solar llegue adecuadamente pero en la correlación realizada en las diferentes en el mes de verano e invierno se observa que mientras las horas luz en una estación aumenta en la otra disminuye .

Con los resultados obtenidos de las horas luz a diferentes altitudes se logró reconocer que las horas luz en diferentes altitudes son diferentes ya que mostraron una diferencia significativa tanto en los meses de las estaciones del año con lo que se concluye que existe diferencia entre las horas luz dependiendo de la altura en la que se encuentre la estación o comunidad estudiada, mientras que al realizar la correlación en diferentes altitudes se logró identificar que mientras las horas luz en verano aumentan las horas luz en invierno también aumentan.

Con la realización de la georreferenciación se identificó los lugares donde se midieron las horas luz entre los datos que encontramos de la georreferenciación están la provincia, nombre de la estación o de la comunidad, latitud, longitud y altitud.

13.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar más estudios de las horas luz en diferentes latitudes ya que no se tiene mucha información de este tipo ya que la información recolectada serviría de mucho apoyo en futuras investigaciones

Se recomienda utilizar los datos del fotoperiodo en diferentes altitudes en nuevos proyectos de investigación los cuales pueden ser muy útiles para evaluar parámetros productivos y reproductivos en animales estacionales donde el fotoperiodo sea factor clave para la producción y reproducción de los mismos

Se recomienda utilizar la georreferenciación de la zona tres como mapa para poder realizar investigaciones en producción y reproducción animal en relación a las horas luz que existen en cada uno de los lugares estudiados.

14 BIBLIOGRAFIA

- AMBITEST. (08 de 2015). *Instructivo para la georeferenciación de puntos*. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/8117/12/1118547691.pdf>
- Araya, D. (27 de 03 de 2009). *metodología para georeferenciación de elementos emisores*. Obtenido de <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Espacio/2008/02%20Dahyann%20Araya%20PAG%2025%20A%2046.pdf>
- Axaupaulos, P. (2011). *PRINCIPIOS DE LA GEOMETRIA SOLAR*. Obtenido de http://www.labri.fr/perso/billaud/Helios2/resources/es03/chapter_3_ES.pdf
- Bernal, J. (2005). *Tecnología para el cultivo de curuba*. Medellín: Litomadrid.
- Cabrera, C., Almeraya, A., Quintero, L., & Mendez, J. (16 de 08 de 2008). *Efecto del fotoperiodo artificial sobre el reinicio de la actividad ovárica posparto en la oveja Pelibuey* Cabrera Cerm. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/423/42335302/>
- Centy, D. (2010). *las técnicas de investigación*. Obtenido de <http://www.eumed.net/librosgratis/2010e/816/TECNICAS%20DE%20INVESTIGACION.htm>
- Chimeneau. (2010). *Medio Ambiente y Reproducción Animal*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/v1650t/v1650t04.htm>
- Chimeneau, P. (2 de 2014). *El fotoperiodo y su aplicación al control de la reproducción en ovinos y caprinos*. Obtenido de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/inseminacion_ovinos/45-fotoperiodo.pdf

- Correa, Urviola, & Riveros. (2015). *Efecto de melatonina exógena en guanacos (Lama guanicoe) bajo un fotoperiodo de días largos*. Obtenido de <http://huajsapata.unap.edu.pe/ria/index.php/ria/article/view/168>
- Delgadillo, J., Duarte, G., Flores, J., Vielma, J., & Hernandez, H. (2012). *CONTROL DE LA ACTIVIDAD SEXUAL DE LOS CAPRINOS SIN*. Obtenido de [file:///C:/Users/Pul/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_93924484002%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Pul/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_93924484002%20(1).pdf)

- Erario, A., Escobar, F., Rincon, R., De la Colina, F., & Meza, C. (2004). *Efecto del fotoperiodo sobre la edad a la pubertad en la cabra* . Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/rchszaIII921%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/rchszaIII921%20(2).pdf)
- F. Viso-Portables . (2013). *Estudio de la influencia del fotoperiodo en la natacion de los guppies* . Obtenido de <http://www.webs.ulpgc.es/etologia/revista2013/Fatima%20Viso%20Portabales%2019-25.pdf>
- FAO. (2009). *EL MEDIO AMBIENTE*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/W1309S/w1309s09.htm>
- FEDEGAN. (2012). *Georeferenciacion* . Obtenido de <http://www.fedegan.org.co/programas/georreferenciacion>
- Forcada, M., Abecia, A., Casao, A., & Vasquez, I. (2008). *Interacciones ambientales sobre la reproduccion en ovinos*. Obtenido de <http://www.unizar.es/forcada/Descargas/Curriculum/ponencia%20ambiente%20puebla.pdf>
- Gatica, Celi, Guzman, & Zarazaga. (2012). *Utilización de fotoperiodo e implantes de melatonina*. Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101012/101206.pdf>
- Hernandez, J. (2 de 2012). *Estacionalidad Reproductiva en Animales Domesticos*. Obtenido de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/ifig/Estacionalidad_Reproductiva_Especies_Domesticas_Joel_Hdz.pdf
- Leyva, H. (01 de 2014). *La glandula pineal, La melatonina, El fotoperiodo y la sexualidad animal* . Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/283317966_La_Glandula_Pineal_La_Melatonina_el_Fotoperiodo_y_la_Sexualidad_Animal

- Lorenzo, J., Purriños, L., Garcia, G., Garcia, F., & Franco, D. (7 de 10 de 2011). *influencia del fotoperiodo en las características de las gallinas de desviaje* . Obtenido de http://www.wpsaaeca.es/aeca_imgs_docs/36._influencia_del_fotoperiodo_en_las_caracteristicas_de_la_canal_de_gallinas_de_desvieje.pdf
- Moreno, S., Gonzales, B., Gomez, B., & Lopez, S. (27 de 03 de 2001). *Influencia medioambiental (fotoperiodo y nutricion) y control endocrino del desarrollo del cuerno en rumiantes de interes cinegetico*. Obtenido de <http://www.inia.es/iaspa/2001/vol16/santi.pdf>
- Morla, F., & Rizxalli, R. (2017). *Efecto del fotoperiodo sobre la duración de las etapas fenológicas de dos cultivares de maní*. Obtenido de <https://inta.gov.ar/documentos/efecto-del-fotoperiodo-sobre-la-duracion-de-las-etapasfenologicas-de-dos-cultivares-de-mani>
- Obregon, E. (2012). *reproduccion estacional en el macho*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v30n4/art04.pdf>
- Orozco, L., Hernandez, V., & Verdin, S. (12 de 11 de 2001). *Fotoperiodo y la produccion animal* . Obtenido de <http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/230/230-17.pdf>
- PARITARIOS. (2008). *Factores que inciden en la exposición a la radiación solar*. Obtenido de http://www.labri.fr/perso/billaud/Helios2/resources/es03/chapter_3_ES.pdf
- Puente, W. (2000). *TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN*. Obtenido de <http://www.rrppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>
- PVEDUCATION.ORG. (2017). *Datos de las hora luz* . Obtenido de <http://www.pveducation.org/es/fotovoltaica/datos-de-la-hora-de-la-luz-solar>

- Rosales, F. (19 de 11 de 2015). *Georreferenciacion*.
Obtenido de <https://www.notariofranciscorosales.com/georreferenciacion/>
- Seminario IEE. (2003). *Tecnicas de investigacion* . Obtenido de http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario_IEE/tecnicas.pdf
- Tron, J., Padilla, E., & Rojas, L. (2007). *ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA EN OVEJAS DE CINCO RAZAS EN EL* . Obtenido de <file:///C:/Users/Pul/Downloads/3.pdf>
- U.S. Department of Commerce National Oceanic & Atmospheric Administration. (2008). *Fotoperiodo, calculadora del fotoperiodo, efectos y explicaci*
on de fenomenos. Obtenido de <http://www.testudines.org/es/articles/article/10032>
- URAÑA, F. (1978). *ENDOCRINOLOGIA DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA*. Obtenido de <http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=118>
- Villagran, d. R., Elizondo, Poasada, M., & Barragan, E. (2013). *Efectos del fotoperíodo y la temperatura ambiental en los niveles plasmáticos de hormona estimulante de tiroides (TSH)*. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18513034201300030000

15. ANEXOS

Anexo 1: Aval centro de idiomas



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

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 de proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor **SUNTAXI CRIOLLO PAUL DAVID** Egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria de la FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, cuyo título versa "**MEDICIÓN DEL FOTOPERIODO EN DIFERENTES LATITUDES Y ALTITUDES DELA ZONA TRES**", 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 peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Agosto del 2018

Atentamente,

Lic. Collaguazo Vega Wilmer Patricio, Mg
C.C. 172241757-1
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS



CENTRO
DE IDIOMAS

www.utc.edu.ec

Anexo 2: Hoja de vida del tutor

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Chicaiza Sánchez

NOMBRES: Luis Alonso

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANIA: 0501325690

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: 25 de Noviembre de 1963

EDAD: 55 años



DIRECCION DOMICILIARIA: Cotopaxi- Latacunga-Eloy Alfaro Av Milton Jacome

TELÉFONO CONVENCIONAL 32663761

TELEFONO CELULAR992661232

CORREO ELECTRÓNICO: luis.chicaiza@utc.edu.ec

FORMACION ACADEMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TITULO OBTENIDO	PAIS
BACHILLERATO		Colegio de Agricultura SimonRodriguez	Bachiller Agrónomo	Ecuador
TERCER NIVEL	1020-04-478658	Universidad Técnica de Cotopaxi	Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia	Ecuador
4TO NIVEL - MAERSTRÍA	1032-15-86065206	Universidad Tecnológica Equinoccial	Magister en Producción anima	Ecuador

Anexo 3: Hoja de vida del estudiante

1.- DATOS PERSONALES

Apellidos y nombre: Suntaxi Criollo Paul David

Cedula de ciudadanía: 1725299760

Ciudad: Quito

Provincia: Pichincha

Dirección: Amaguaña Barrio la florida Calle 5 de junio

Teléfono: 022 877882

Celular: 0979097483

Correo electrónico: paul.suntaxi0 @utc.edu.ec



2.- INSTRUCCIÓN

Primaria Escuela Particular Jacinto Jijón Y Caamaño

Secundaria Colegio Nacional Conocoto

Cruzando el tercer nivel en la Universidad Técnica de Cotopaxi

Anexo 4: Horas luz de la provincia de Cotopaxi

HORAS LUZ COTOPAXI 2017-2018																
CÓD.	ESTACIÓN	LONG	LAT	ALT	VERANO						INVIERNO					
					may	jun	Jul	ago	Sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
M0004	RUMIPAMBASALCEDO	-783541	-1,0112	2685	139,2	129,4	155,3	139,4	140	141,4	148,6	155	110,1	170,9	108,3	132,5
M0120	COTOPAXICLIRSEN	-783453	-0,3724	3510	54,7	131,9	139,7	133,6	154,5	104,1	152,8	126,6	110,1	85,2	50,8	44,7
M0123	EL CORAZON	-790432	-1,0802	1471	62,6	81,2	99,3	190,4	136,5	112,4	120,6	62	22,3	11,7	39,1	50,5
M0124	SAN JUAN LA MANA	-791444	-0,5459	215	55,1	43,8	72,3	65,3	55,8	41,1	45,6	58,9	33,4	67,6	62	85,7
M1238	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI-UTC-CEYPSA	-783714	-0,5957	2725	129,4	141,9	178,6	167	146	129,5	144,9	160,4	119,3	169,2	118,1	144,6
	SACHA	-781679	0,5641	3353	140,15	154,65	91,95	114	125,3	111,15	136,45	141,5	140,75	130,6	109,85	118,8
	ACCHIVAQUERIA	-730561	0,5451	3864	126,1	108,65	155,3	140,95	145,3	163,9	101,4	131,8	140,55	135,5	95,1	112,45
	SANTA FE	-754440	0,7138	3765	81,75	87,75	116,5	167,05	137,65	110,75	115,9	67,05	19,65	11,9	24,4	38,45
	APAHUA	-730561	0,9739	4026	49,25	69,8	68,2	83,3	71,25	49,8	51,4	59,25	51,15	53,85	64,35	60,55
	MACA															
	MILINPUNGO	-751554	0,8860	3797	97,1	80,25	105	90,25	99,7	141,65	107,15	102,8	83,15	76,2	55,35	71,95
	YANAHURCO	-784657	-0,4775	3700	101,5	114,7	131,75	120,25	134,75	139,65	105	95,95	117,45	121,7	94,45	113,8
	GUANGAJE	-784912	-0,5226	3914	83,45	101,15	110,65	120,75	123,05	109,65	105	100,9	99,95	91,15	98,15	96,55
	JOSE GUANGO	-783501	-0,4913	3542	120,65	123,75	151,15	149,8	142,6	152,8	153,8	152,65	115,1	118,75	99,3	141,45
	AGUALLACA	-784115	-1,0152	3602	77,8	100,8	111,4	119	101,45	116,1	84,1	100,9	102,3	88,75	91,8	112,6

Anexo 5: Horas luz de la provincia de Chimborazo

HORAS LUZ CHIMBORAZO 2017-2018																
CÓD	ESTACIÓN	LON	LAT	ALT	VERANO						INVIERNO					
					May	jun	jul	ago	Sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
M0136	CHUNCHI	-785525	-21631	2177	77,7	130,5	214,6	205,3	204,1	146,8	155,8	122,7	40,7	28,4	46,3	81,5
M0391	PALLATANGA	-785754	-15957	1523	73,5	100,6	152,4	171,7	76,2	80	182,2	97,3	39,3	56,1	71,2	83,2
M1036	RIOBAMBA POLITECNICA- SPOCH	-783900	-13900	2850	140,3	176,1	177,7	198,5	201,1	175	144,1	190,6	211,4	122,9	119,6	169,3
M1130	SHIRY XII	-784500	-15100	3028	70,9	89,4	130,5	137,8	80,4	161,3	59,1	96,5	103,7	75,2	94,2	110,4
M1209	TOTORILLAS	-784320	-20054	3207	104	120,1	142,9	138,4	152,7	136,1	134,5	145,4	63	145,2	93	109,7
M1260	QUIMIAG	-783410	-13925	2725	114,2	116,4	137,3	125,9	144,9	130,4	148,5	166,9	94,6	146,1	86,7	118,4
M1261	ILAPO	-783432	-13227	3466	130,3	117,8	165,1	137,7	161,3	159,8	159,9	156,6	129,8	162,5	100,9	109,4

Anexo 6: Horas luz de la Provincia de Tungurahua

HORAS LUZ TUNGURAHUA 2017-2018																
CÓD.	ESTACIÓN	LON	LAT	ALT	VERANO						INVIERNO					
					May	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
M0029	BAÑOS	-782505	-12329	169 5	128,6	69,6	107,7	107,1	146,6	142,9	137,8	109,8	82,9	124,2	109,1	95,2
M0258	QUEROCHACA (UTA)	-783620	-12202	286 5	114,9	90,9	140,2	103,8	132,5	154	153,2	122	98,5	150,3	105,9	102,7
M1069	CALAMACA CONVENIO INAMHI HCPT	-784908	-11634	340 2	75,9	38,3	90,3	98,7	77,5	132,1	72,2	67,8	59,3	126,2	121,2	81,7

Anexo 7: Horas luz de la Provincia de Pastaza

HORAS LUZ PASTAZA 2017-2018																
CODICO	ESTACIÓN	LON	LAT	ALT	VERANO						INVIERNO					
					may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
M0009	PUYO	-775638	-13027	960	95	78,1	88	103,7	110	102,7	90,1	65,1	36,6	48	53,5	57,9

8: Horas luz de las comunidades de la provincia de Cotopaxi arrojados por ArcGIS

HORAS LUZ DE LAS COMUNIDADES MAYO 2017 – ABRIL 2018 PROVINCIA DE COTOPAXI										
PARÁMETRO	HORAS LUZ	SACHA	ACCHIVAQUERIA	SANTA FE	APAHUA	MILINPUNGO	YANAHURCO	GUANGAJE	JOSÉ GUANGO ALTO	AGUALLACA
Fila	345	250	250	243	234	243	224	198	2214	234
Columnas	678	275	275	234	270	230	230	234	209	213
Muestras	23	16	16	15	16	15	7	15	35	15
Mínimo	47,5	117,4	118,5	70,9	50	69,4	107	93,8	127,7	88,2
Máximo	149,6	135,1	141	92,2	72	115,7	124,8	112,9	142,6	113
Rango	102,1	17,7	22,5	21,3	22	46,3	17,8	19,1	2,1	24,8
Media	98,55	126,25	129,75	81,55	61,00	92,55	115,90	103,35	135,15	100,60
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70
Coef Var	28	5	5	1	10	7	6	6	5	7
error Tip	5,78	1,44	1,64	0,31	1,61	1,71	2,53	1,75	1,14	1,73
Error Mue	5,87	1,14	1,27	0,37	2,63	1,85	2,18	1,69	0,84	1,72

Anexo

Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684
Lcs	108,28	130,12	134,16	82,37	65,31	97,14	125,23	111,54	141,61	112,18
Lci	88,82	122,38	125,34	80,73	56,69	87,96	106,57	95,16	128,69	89,02
Conf	88	98	97	99	95	96	96	97	98	97

Anexo 9: Horas luz mensuales de SACHA

SACHA													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	250	44	20	47	42	40	45	45	40	40	43	39	42
Columnas	275	47	50	50	55	73	69	68	54	72	73	74	72
Muestras	11	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mínimo	117,4	125	147	83,6	109,3	120,4	104,5	127,7	137,7	136,6	120,4	89,5	107
Maximo	135,1	155,3	162,3	100,3	118,7	130,2	117,8	145,2	145,3	144,9	140,8	130,2	130,6
Rango	17,7	30,3	15,3	16,7	9,4	9,8	13,3	17,5	7,6	8,3	20,4	40,7	23,6
Media	126,26	140,15	154,65	91,95	114,00	125,30	111,15	136,45	141,50	140,75	130,60	109,85	118,80
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70
Coef Var	22	4	4	1	6	5	6	5	5	5	6	8	8

error Tip	8,12	2,66	3,23	0,54	2,88	2,91	2,90	2,91	3,04	2,91	3,32	3,77	4,20
Error Mue	6,43	1,89	2,09	0,59	2,53	2,32	2,61	2,13	2,15	2,07	2,54	3,44	3,53
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	139,94	147,28	163,32	93,40	121,74	133,10	121,83	150,06	158,80	160,22	156,10	142,62	159,46
Lci	112,59	133,02	145,98	90,50	106,26	117,50	100,47	122,84	124,20	121,28	105,10	77,08	78,14
Conf	87	96	96	99	95	95	95	96	96	96	95	93	93

10: Horas luz mensuales de ACCHIVAQUERIA

ACCHIVAQUERIA													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	250	45	20	78	42	44	43	54	55	55	55	55	42
Columnas	275	44	54	47	55	65	69	67	44	72	73	74	45
Muestras	11	5	4	6	5	5	5	6	5	6	6	6	5
Mínimo	118,5	122	104,5	140,1	136,7	130,3	150,8	71,9	107	129,8	130,8	89,3	109
Máximo	141,0	130,2	112,8	170,5	145,2	160,3	177	130,9	156,6	151,3	140,2	100,9	115,9
Rango	22,5	8,2	8,3	30,4	8,5	30	26,2	59	49,6	21,5	9,4	11,6	6,9
Media	129,75	126,10	108,65	155,30	140,95	145,30	163,90	101,40	131,80	140,55	135,50	95,10	112,45
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70

Anexo

Coef Var	21	5	6	1	5	5	4	7	5	5	6	9	9
error Tip	8,12	2,67	3,19	0,51	2,88	2,93	2,91	2,86	3,00	2,82	3,24	3,65	4,49
Error Mue	6,26	2,12	2,93	0,33	2,05	2,02	1,78	2,82	2,28	2,01	2,39	3,84	3,99
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	143,43	133,27	117,20	156,66	148,69	153,17	174,63	114,78	148,87	159,42	160,38	126,80	155,95
Lci	116,07	118,93	100,10	153,94	133,21	137,43	153,17	88,02	114,73	121,68	110,62	63,40	68,95
Conf	87	96	94	99	96	96	96	94	95	96	95	92	92

Anexo

11: Horas luz mensuales de SANTA FE

SANTA FE													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	243	33	32	45	42	42	39	37	67	56	67	45	77
Columnas	234	35	23	47	56	56	78	47	45	45	46	67	67
Muestras	11	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Mínimo	70,9	62,6	81,3	98,2	143,9	130,2	106,2	111,2	62	14	8,1	10,3	22,7
Maximo	92,2	100,9	94,2	134,8	190,2	145,1	115,3	120,6	72,1	25,3	15,7	38,5	54,2
Rango	21,4	38,3	12,9	36,6	46,3	14,9	9,1	9,4	10,1	11,3	7,6	28,2	31,5
Media	81,57	81,75	87,75	116,50	167,05	137,65	110,75	115,90	67,05	19,65	11,90	24,40	38,45
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70
Coef Var	34	7	8	1	4	5	6	6	10	34	65	36	25
error Tip	8,32	2,86	3,43	0,55	2,88	3,01	2,88	3,13	2,91	2,99	3,34	3,78	3,96
Error Mue	10,20	3,49	3,91	0,47	1,72	2,19	2,60	2,70	4,34	15,21	28,07	15,50	10,30
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	95,58	89,42	96,96	117,97	174,77	145,73	121,36	130,56	83,61	39,63	37,56	57,24	76,80
Lci	67,56	74,08	78,54	115,03	159,33	129,57	100,14	101,24	50,49	-0,33	-13,76	-8,44	0,10

Anexo

Conf	80	93	92	99	97	96	95	95	91	70	44	69	79
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

12: Horas luz mensuales de APAHUA

APAHUA													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	234	44	20	47	43	55	44	45	53	45	34	45	34
Columnas	270	45	45	54	44	44	44	54	54	72	34	54	56
Muestras	11	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Mínimo	50,0	24,4	61,4	54,1	71,3	64,2	41,4	45,6	58,9	33,4	39,8	60,2	45,3
Maximo	72,0	74,1	78,2	82,3	95,3	78,3	58,2	57,2	59,6	68,9	67,9	68,5	75,8
Rango	22,0	49,7	16,8	28,2	24	14,1	16,8	11,6	0,7	35,5	28,1	8,3	30,5
Media	61,01	49,25	69,80	68,20	83,30	71,25	49,80	51,40	59,25	51,15	53,85	64,35	60,55
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70
Coef Var	45	12	9	2	8	9	13	13	11	13	14	14	16
error Tip	8,21	2,67	3,29	0,54	2,96	3,00	3,09	3,00	2,95	2,88	3,79	3,90	4,45
Error Mue	13,45	5,42	4,72	0,78	3,56	4,22	6,21	5,84	4,97	5,63	7,04	6,06	7,36
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	74,83	56,42	78,64	69,64	91,25	79,31	61,20	65,47	76,00	70,41	82,99	98,22	103,68

Anexo

Lci	47,20	42,08	60,96	66,76	75,35	63,19	38,40	37,33	42,50	31,89	24,71	30,48	17,42
Conf	73	89	91	98	93	92	88	88	90	89	86	88	85

13: Horas luz mensuales de MILINPUNGO

MILINPUNGO													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	243	44	22	53	34	34	45	35	45	14	53	44	42
Columnas	230	45	34	54	44	44	44	54	54	45	33	23	14
Muestras	11	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4
Mínimo	69,4	75,9	40,3	90,3	81,3	77,5	132,1	72,2	67,8	59,3	49,6	30,5	56,2
Máximo	115,7	118,3	120,2	119,7	99,2	121,9	151,2	142,1	137,8	107	102,8	80,2	87,7
Rango	46,3	42,4	79,9	29,4	17,9	44,4	19,1	69,9	70	47,7	53,2	49,7	31,5
Media	92,55	97,10	80,25	105,00	90,25	99,70	141,65	107,15	102,80	83,15	76,20	55,35	71,95
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70
Coef Var	30	6	8	1	7	7	5	6	7	8	10	16	13
error Tip	8,34	2,67	3,42	0,53	3,05	3,19	3,08	3,08	3,00	3,42	3,58	4,30	5,01
Error Mue	9,01	2,75	4,26	0,50	3,37	3,20	2,18	2,88	2,92	4,11	4,69	7,77	6,97
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	106,58	104,27	89,42	106,42	98,42	108,26	153,01	121,60	119,87	106,00	103,68	92,70	120,51

Anexo

Lci	78,51	89,93	71,08	103,58	82,08	91,14	130,29	92,70	85,73	60,30	48,72	18,00	23,39
Conf	82	94	91	99	93	94	96	94	94	92	91	84	86

14: Horas luz mensuales de YANAHURCO

YANAHURCO													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	224	54	54	45	43	34	45	45	43	64	43	46	75
Columnas	230	45	43	54	53	64	64	64	43	45	53	35	32
Muestras	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mínimo	107,0	88,8	109,2	127,6	114,3	126,6	130,8	89,5	89,5	94,6	117,9	86,2	109,2
Máximo	124,8	114,2	120,2	135,9	126,2	142,9	148,5	120,5	102,4	140,3	125,5	102,7	118,4
Rango	17,8	25,4	11	8,3	11,9	16,3	17,7	31	12,9	45,7	7,6	16,5	9,2
Media	115,91	101,50	114,70	131,75	120,25	134,75	139,65	105,00	95,95	117,45	121,70	94,45	113,80
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70

Anexo

Coef Var	24	6	6	1	5	5	5	6	7	6	6	9	9
error Tip	8,42	2,60	2,98	0,54	2,89	3,01	2,93	2,93	3,11	2,93	3,48	4,10	4,27
Error Mue	7,27	2,56	2,60	0,41	2,40	2,23	2,10	2,79	3,24	2,50	2,86	4,34	3,75
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	130,10	108,48	122,69	133,19	128,01	142,83	150,45	118,74	113,64	137,05	148,43	130,06	155,10
Lci	101,73	94,52	106,71	130,31	112,49	126,67	128,85	91,26	78,26	97,85	94,97	58,84	72,50
Conf	85	95	95	99	95	96	96	94	94	95	94	91	93

15: Horas luz mensuales de GUANGAJE

GUANGAJE													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	198	54	56	56	45	75	45	54	75	64	45	74	74
Columnas	234	45	43	45	54	75	64	46	63	67	85	74	64
Muestras	10	5	5	5	5	6	5	5	6	6	6	6	6
Mínimo	93,8	81,6	89,4	94	104,2	122,9	94	89,5	96,2	93,4	83,4	94,2	82,7
Máximo	112,9	85,3	112,9	127,3	137,3	123,2	125,3	120,5	105,6	106,5	98,9	102,1	110,4
Rango	19,2	3,7	23,5	33,3	33,1	0,3	31,3	31	9,4	13,1	15,5	7,9	27,7

Anexo

Media	103,37	83,45	101,15	110,65	120,75	123,05	109,65	105,00	100,90	99,95	91,15	98,15	96,55
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70
Coef Var	27	7	7	1	5	5	6	6	7	7	8	9	10
error Tip	8,53	2,60	2,96	0,54	2,87	2,71	2,93	3,00	2,76	2,80	3,22	3,53	4,00
Error Mue	8,25	3,12	2,93	0,48	2,38	2,20	2,67	2,85	2,74	2,80	3,54	3,59	4,15
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	117,73	90,43	109,10	112,09	128,45	130,32	120,45	119,03	116,61	118,67	115,93	128,78	135,31
Lci	89,01	76,47	93,20	109,21	113,05	115,78	98,85	90,97	85,19	81,23	66,37	67,52	57,79
Conf	84	94	94	99	95	96	95	94	95	94	93	93	92

**Anexo 16: Horas luz mensuales de JOSE
GUANGO**

JOSEGUANGO													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	214	65	76	85	45	65	75	76	57	75	77	67	78
Columnas	209	66	67	56	67	65	64	76	77	67	87	75	86
Muestras	10	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6
Mínimo	127,7	111,1	118,1	147,1	139,4	140	141,4	142,6	150,3	110	102,3	92,4	137,3
Maximo	142,6	130,2	129,4	155,2	160,2	145,2	164,2	165	155	120,2	135,2	106,2	145,6
Rango	15,0	19,1	11,3	8,1	20,8	5,2	22,8	22,4	4,7	10,2	32,9	13,8	8,3
Media	135,15	120,65	123,75	151,15	149,80	142,60	152,80	153,80	152,65	115,10	118,75	99,30	141,45
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70
Coef Var	20	5	5	1	4	5	4	4	4	6	6	9	7
error Tip	8,57	2,42	2,70	0,49	2,78	2,81	2,76	2,70	2,78	2,74	3,04	3,56	3,83
Error Mue	6,34	2,01	2,18	0,33	1,86	1,97	1,81	1,75	1,82	2,38	2,56	3,59	2,71
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	149,59	127,16	131,01	152,47	157,27	150,13	162,97	166,44	168,48	133,45	142,13	130,25	178,57
Lci	120,71	114,14	116,49	149,83	142,33	135,07	142,63	141,16	136,82	96,75	95,37	68,35	104,33

Conf	87	96	96	99	96	96	96	96	96	95	95	93	95
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Anexo 17: Horas luz mensuales de AGUALLACA

AGUALLACA													
PARÁMETRO	HORAS LUZ	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Fila	234	45	45	54	56	56	86	67	65	65	77	88	78
Columnas	213	34	56	54	53	67	77	46	65	67	67	67	56
Muestras	11	4	5	5	5	6	6	5	6	6	6	6	6
Mínimo	88,2	70,2	89,4	92,5	107,2	80	92	59,3	96,2	98,4	83,4	87,2	102,2
Maximo	113,0	85,4	112,2	130,3	130,8	122,9	140,2	108,9	105,6	106,2	94,1	96,4	123
Rango	24,8	15,2	22,8	37,8	23,6	42,9	48,2	49,6	9,4	7,8	10,7	9,2	20,8
Media	100,58	77,80	100,80	111,40	119,00	101,45	116,10	84,10	100,90	102,30	88,75	91,80	112,60
Desv. Stan	27,49	5,80	6,61	1,20	6,40	6,70	6,70	6,70	6,70	6,70	7,70	8,70	9,70
Coef Var	27	7	7	1	5	7	6	8	7	7	9	9	9
error Tip	8,45	2,75	2,95	0,53	2,80	2,85	2,65	2,91	2,81	2,80	3,14	3,49	4,03
Error Mue	8,41	3,54	2,93	0,47	2,35	2,80	2,28	3,46	2,78	2,73	3,54	3,80	3,58
Tabla T	1,684	2,684	2,684	2,684	2,684	2,684	3,684	4,684	5,684	6,684	7,684	8,684	9,684
Lcs	114,82	85,18	108,71	112,81	126,52	109,09	125,87	97,71	116,85	120,98	112,90	122,08	151,64

Lci	86,35	70,42	92,89	109,99	111,48	93,81	106,33	70,49	84,95	83,62	64,60	61,52	73,56
Conf	83	93	94	99	95	94	95	93	94	95	93	92	93

Anexo 18: Análisis de varianza

Análisis De varianza de verano en diferentes latitudes

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
mayo	24	0,02	0	30,94	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	325,22	3	108,41	0,13	0,9418
TRATA	325,22	3	108,41	0,13	0,9418
Error	16824,81	20	841,24		
Total	17150,03	23			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 841.24 03 gl: 20					
TRATA	Medias	n			
2	90,8	6	A		
4	90,85	6	A		
1	93,46	6	A		
3	99,83	6	A		
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
juni	24	0,25	0,14	26,51	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	5175,75	3	1725,25	2,23	0,1156
TRATA	5175,75	3	1725,25	2,23	0,1156
Error	15439,81	20	771,99		
Total	20615,56	23			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 771.99 07 gl: 20					
TRATA	Medias	n			
3	85,03	6	A		
1	99,39	6	A	B	
2	109,53	6	A	B	
4	125,3	6		B	

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
julio	24	0,44	0,35	24,52	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	16959,53	3	5653,18	5,21	0,0081

TRATA	16959,53	3	5653,18	5,21	0,0081
Error	21714,76	20	1085,74		
Total	38674,3	23			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 1085.7382 gl: 20					
TRATA	Medias	n			
1	110,83	6	A		
3	117,37	6	A		
2	130,69	6	A		
4	178,75	6		B	
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
agost	24	0,25	0,14	24,97	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	8325,53	3	2775,18	2,24	0,1154
TRATA	8325,53	3	2775,18	2,24	0,1154
Error	24820,79	20	1241,04		
Total	33146,32	23			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 1241.0394 gl: 20					
TRATA	Medias	n			
2	126,12	6	A		
3	126,4	6	A		
1	139,9	6	A		
4	171,85	6	A		
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
septiembre	24	0,42	0,33	21,65	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	12987,94	3	4329,31	4,84	0,0108
TRATA	12987,94	3	4329,31	4,84	0,0108
Error	17892,57	20	894,63		
Total	30880,51	23			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 894.62 86 gl: 20					
TRATA	Medias	n			
3	122,43	6	A		
1	125,8	6	A		
2	126,12	6	A		
4	178,4	6		B	
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
octubre	24	0,21	0,1	22,66	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4339,33	3	1446,44	1,83	0,175
TRATA	4339,33	3	1446,44	1,83	0,175
Error	15849,12	20	792,46		
Total	20188,45	23			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 792.45 62 gl: 20					
TRATA	Medias	n			
1	109,52	6	A		
2	112,8	6	A		
3	133,15	6	A		
4	141,45	6	A		
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)					

Análisis de varianza de invierno en diferentes latitudes

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
NOV	24	0,22	0,1	25,57	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	5456,49	3	1818,83	1,89	0,1643
tratamientos	5456,49	3	1818,83	1,89	0,1643
Error	19274,09	20	963,7		
Total	24730,58	23			
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 50,16169					
Error: 963,704 6 gl: 20					
tratamientos	Medias	n			
1	103,27	6	A		
2	117,85	6	A		
3	119,42	6	A		
4	145,15	6	A		
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
DIC	24	0,18	0,05	27,6	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4195,9	3	1398,63	1,43	0,2646
tratamientos	4195,9	3	1398,63	1,43	0,2646
Error	19610,96	20	980,55		
Total	23806,86	23			
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 50,59814					
Error: 980,548 0 gl: 20					
tratamientos	Medias	n			
1	100,88	6	A		
3	102,92	6	A		
2	115,92	6	A		
4	134,05	6	A		
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
ENE	24	0,24	0,12	43,1	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	7211,52	3	2403,84	2,06	0,1373
tratamientos	7211,52	3	2403,84	2,06	0,1373

Error	23300,34	20	1165,02		
Total	30511,86	23			
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 55,15263					
Error: 1165,01 68 gl: 20					
tratamientos	Medias	n			
4	51,85	6A		86,45	
3	79,23	6A		99,23	
1	86,45	6A		79,23	
2	99,23	6A		51,85	
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
FEB	24	0,08	0	53,41	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4424,59	3	1474,86	0,55	0,6551
tratamientos	4424,59	3	1474,86	0,55	0,6551
Error	53812,09	20	2690,6		
Total	58236,68	23			
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 83,81565					
Error: 2690,60 46 gl: 20					
tratamientos	Medias	n			
1	80,72	6A		80,72	
4	86,8	6A		108,95	
2	108,95	6A		112,02	
3	112,02	6A		86,8	
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
MARZ	24	0,18	0,06	34,83	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3413,83	3	1137,94	1,46	0,2542
tratamientos	3413,83	3	1137,94	1,46	0,2542
Error	15537,5	20	776,88		
Total	18951,33	23			
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 45,03766					
Error: 776,875 2 gl: 20					
tratamientos	Medias	n			
1	67,43	6A		67,43	
4	69,65	6A		87,15	
2	87,15	6A		95,9	

3	95,9	6A	69,65		
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
ABRIL	24	0,11	0	31,06	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2032,24	3	677,41	0,8	0,509
tratamientos	2032,24	3	677,41	0,8	0,509
Error	16959,3	20	847,96		
Total	18991,54	23			
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 47,05319					
Error: 847,9647 gl: 20					
tratamientos	Medias	n			
1	79,07	6A			79,07
4	95,6	6A			104,48
3	95,87	6A			95,87
2	104,48	6A			95,6
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)					

Análisis de varianza de verano en diferentes altitudes

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
may	28	0,28	0,19	27,16	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6666,55	3	2222,18	3,14	0,0439
rango	6666,55	3	2222,18	3,14	0,0439
Error	16985,01	24	707,71		
Total	23651,56	27			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 707.7089 gl: 24					

rango	Medias	n			
1	81,77	7	A		81,77
4	88,16	7	A		122,29
3	99,53	7	A	B	99,53
2	122,29	7		B	88,16
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					0,0439
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
jun	28	0,45	0,38	25,72	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	14141,11	3	4713,7	6,5	0,0023
rango	14141,11	3	4713,7	6,5	0,0023
Error	17417,78	24	725,74		
Total	31558,89	27			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 725. 7407 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	76,09	7	A		
4	94,76	7	A	B	
3	110,86	7		B	C
2	137,33	7			C
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
jul	28	0,51	0,45	20,94	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	18113,26	3	6037,75	8,33	0,0006
rango	18113,26	3	6037,75	8,33	0,0006
Error	17385,71	24	724,4		
Total	35498,96	27			

Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 724. 4044 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	101	7	A		
4	114,13	7	A		
3	130,24	7	A		
2	168,77	7		B	
Letras disti ntas indican diferencias significativas(p<=0.05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
ago	28	0,18	0,08	26,56	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6998,36	3	2332,79	1,77	0,1788
rango	6998,36	3	2332,79	1,77	0,1788
Error	31541,92	24	1314,25		
Total	38540,28	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 1314 .2467 gl: 24					
rango	Medias	n			
4	120,26	7	A		
3	130	7	A		
1	133,19	7	A		
2	162,63	7	A		
Letras disti ntas indican diferencias significativas(p<=0.05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
sep	28	0,35	0,27	24,78	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	13736,64	3	4578,88	4,39	0,0134

rango	13736,64	3	4578,88	4,39	0,0134
Error	25038,65	24	1043,28		
Total	38775,29	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 1043 .2771 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	110,23	7	A		
4	116,2	7	A		
3	127,76	7	A		
2	167,1	7		B	
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
oct	28	0,35	0,27	22,41	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10343,49	3	3447,83	4,3	0,0145
rango	10343,49	3	3447,83	4,3	0,0145
Error	19223,7	24	800,99		
Total	29567,18	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 800. 9874 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	99,17	7	A		
4	118,81	7	A	B	
3	136,77	7		B	
2	150,3	7		B	
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					

Análisis de varianza de invierno en diferentes altitudes

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
nov	28	0,31	0,22	26,37	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10839,66	3	3613,22	3,58	0,0287
rango	10839,66	3	3613,22	3,58	0,0287
Error	24237,99	24	1009,92		
Total	35077,65	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 1009 .9162 gl: 24					
rango	Medias	n			
4	95,71	7	A		A
1	112,43	7	A		B
3	124,11	7	A	B	A-b
2	149,76	7		B	A
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
dic	28	0,58	0,52	23,94	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	22999,56	3	7666,52	10,88	0,0001
rango	22999,56	3	7666,52	10,88	0,0001
Error	16916,34	24	704,85		
Total	39915,9	27			

Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 704. 8475 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	74,31	7	A		
4	94,11	7	A		
3	126,73	7		B	
2	148,51	7		B	
Letras disti ntas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
en	28	0,39	0,31	44,28	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	21657,53	3	7219,18	5,08	0,0073
rango	21657,53	3	7219,18	5,08	0,0073
Error	34080,51	24	1420,02		
Total	55738,04	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 1420 .0213 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	39,06	7	A		
4	87,79	7		B	
3	103,11	7		B	
2	110,44	7		B	
Letras disti ntas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
feb	28	0,42	0,35	41,59	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	28762,57	3	9587,52	5,84	0,0038
rango	28762,57	3	9587,52	5,84	0,0038

Error	39416,91	24	1642,37		
Total	68179,49	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 1642 .3714 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	52,47	7	A		
4	82,74	7	A	B	
3	120,53	7		B	C
2	134,01	7			C
Letras disti ntas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
mar	28	0,31	0,22	30,25	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6663,9	3	2221,3	3,56	0,0291
rango	6663,9	3	2221,3	3,56	0,0291
Error	14967,91	24	623,66		
Total	21631,81	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 623. 6627 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	61,07	7	A		
4	74,83	7	A	B	
3	95,61	7		B	
2	98,69	7		B	
Letras disti ntas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
abr	28	0,37	0,29	29,25	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10682,34	3	3560,78	4,63	0,0108
rango	10682,34	3	3560,78	4,63	0,0108
Error	18464,18	24	769,34		
Total	29146,52	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 769. 3408 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	68,7	7	A		
4	86,66	7	A	B	
3	102,31	7		B	C
2	121,67	7			C
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					

Análisis de varianza de verano en diferentes altitudes

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
may	28	0,28	0,19	27,16	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6666,55	3	2222,18	3,14	0,0439
rango	6666,55	3	2222,18	3,14	0,0439
Error	16985,01	24	707,71		
Total	23651,56	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					

Error: 707. 7089 gl: 24					
Rango	Medias	n			
1	81,77	7	A		81,77
4	88,16	7	A		122,29
3	99,53	7	A	B	99,53
2	122,29	7		B	88,16
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					0,0439
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
jun	28	0,45	0,38	25,72	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	14141,11	3	4713,7	6,5	0,0023
rango	14141,11	3	4713,7	6,5	0,0023
Error	17417,78	24	725,74		
Total	31558,89	27			
Test : Duncan Alfa: 0.05					
Error: 725. 7407 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	76,09	7	A		
4	94,76	7	A	B	
3	110,86	7		B	C
2	137,33	7			C
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
jul	28	0,51	0,45	20,94	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	18113,26	3	6037,75	8,33	0,0006
rango	18113,26	3	6037,75	8,33	0,0006
Error	17385,71	24	724,4		

Total	35498,96	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 724. 4044 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	101	7	A		
4	114,13	7	A		
3	130,24	7	A		
2	168,77	7		B	
Letras disti ntas indican diferencias significativas(p<=0.05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
ago	28	0,18	0,08	26,56	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6998,36	3	2332,79	1,77	0,1788
rango	6998,36	3	2332,79	1,77	0,1788
Error	31541,92	24	1314,25		
Total	38540,28	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 1314 .2467 gl: 24					
rango	Medias	n			
4	120,26	7	A		
3	130	7	A		
1	133,19	7	A		
2	162,63	7	A		
Letras disti ntas indican diferencias significativas(p<=0.05)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
sep	28	0,35	0,27	24,78	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p

Modelo	13736,64	3	4578,88	4,39	0,0134
rango	13736,64	3	4578,88	4,39	0,0134
Error	25038,65	24	1043,28		
Total	38775,29	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 1043 .2771 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	110,23	7	A		
4	116,2	7	A		
3	127,76	7	A		
2	167,1	7		B	
Letras disti ntas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
oct	28	0,35	0,27	22,41	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10343,49	3	3447,83	4,3	0,0145
rango	10343,49	3	3447,83	4,3	0,0145
Error	19223,7	24	800,99		
Total	29567,18	27			
Test : Dunc an Alfa: 0.05					
Error: 800. 9874 gl: 24					
rango	Medias	n			
1	99,17	7	A		
4	118,81	7	A	B	
3	136,77	7		B	
2	150,3	7		B	
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)					