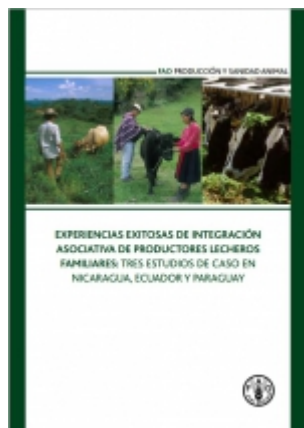


Num.3-2014 | Experiencias exitosas de Integración Asociativa de Productores Lecheros Familiares

Experiencias exitosas de Integración Asociativa de Productores Lecheros Familiares



Esta publicación realizada por la FAO (2012) presenta tres estudios de caso en Nicaragua, Ecuador y Paraguay. Las experiencias exitosas que se presentan en este documento son una muestra de las razones que explicaría el “éxito” de estas organizaciones de tipo cooperativo. Las personas aquejadas por la subnutrición a nivel mundial son casi una de cada ocho, a pesar de que el mundo dispone de medios para eliminar el hambre y sustentar el desarrollo sostenible.

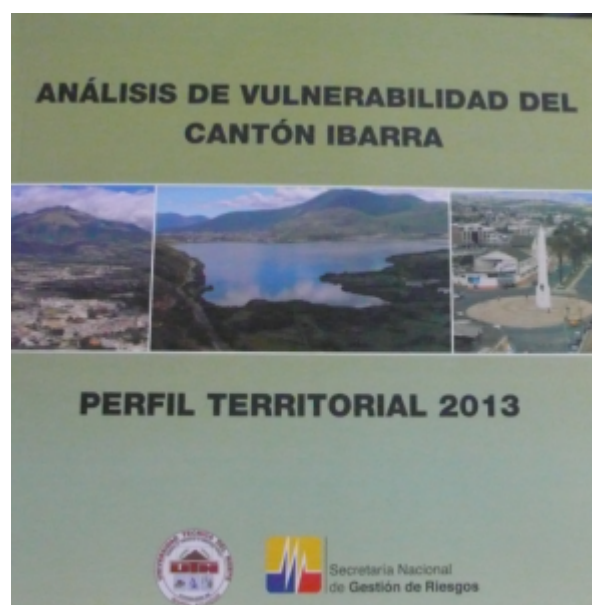
Es opinión generalizada que gran parte de los alimentos adicionales que se requerirán, en 2015, para una población de más de nueve mil millones de personas podrían ser proporcionados por los pequeños agricultores, si contaran con las políticas y los incentivos necesarios. Una de las medidas requeridas para lograr la seguridad alimentaria es fortalecer el apoyo a las cooperativas, organizaciones de productores y

otras instituciones rurales e invertir en ellas. En este contexto el documento presenta un conjunto de Experiencias exitosas de integración asociativa de productores lecheros familiares en los tres países, analizando las perspectivas de la cadena láctea y su relación con el mercado global, de las que se pueden extraer lecciones útiles para otras cooperativas y organizaciones análogas.

Disponible en: www.fao.org/docrep/019/as153s/as153s.pdf

Num.3-2014 | Análisis de Vulnerabilidad del Cantón Ibarra

Análisis de Vulnerabilidad del Cantón Ibarra



Se entiende por vulnerabilidad a la debilidad que puede presentar el territorio o la posibilidad de enfrentar

fenómenos o amenazas que ocasionen daños en su infraestructura y población. En esta publicación realizada en el marco del proyecto “Estimación de la Vulnerabilidad y reducción de riesgos de desastres a nivel municipal en el Ecuador”, con el aval de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Universidad Técnica del Norte (UTN) se consolidó el estudio de vulnerabilidad en el cantón Ibarra.

Para este análisis se considera a los elementos esenciales frente a la presencia de eventos como tsunamis y deslizamientos, Experiencias exitosas de Integración Asociativa de Productores Lecheros Familiares así como el análisis de la vulnerabilidad socioeconómica dentro del territorio cantonal. También se evidenciaron amenazas particulares en el cantón.

Disponible en:

www.repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/848/1/Perfil%20territorial%20IBARRA.pdf

**Num. 3-2014 | Agricultura
familiar Agroecológica
campesina**

Agricultura familiar Agroecológica campesina



Se publicó Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina “Su ejecución estuvo a cargo de un grupo subregional de expertos de los gobiernos de los países andinos, con la asesoría de la Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú y de sus contra partes colaboradoras en los otros países andinos, y el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)”.

Esta publicación representa una aproximación a las vivencias de cada pueblo, y sus experiencias como países andinos en procesos de desarrollo en pro de la salud y la conservación. Se abordan temas como el concepto de “Agricultura Familiar Agroecología Campesinas”, el Marco Institucional de los países andinos, y experiencias destacadas de agricultores familiares ecológicos, quienes vienen desarrollando sistemas de producción de alimentos, caracterizados por ser altamente productivos, diversos, nutritivos y sanos.

Disponible

en:

www.comunidadandina.org/Upload/2011610181827revista_agroecologia.pdf

Num. 3 - 2014 | Agricultura

Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política – 2014

Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política – 2014



La agricultura familiar es un sector clave para lograr la erradicación del hambre y el cambio hacia sistemas agrícolas sostenibles en el mundo. Los pequeños agricultores son aliados de la seguridad alimentaria y actores protagónicos en el esfuerzo de los países por lograr un futuro sin hambre. En América Latina y el Caribe, el 80% de las explotaciones pertenecen a la agricultura familiar, incluyendo a más de 60 millones de personas, convirtiéndose en la principal fuente de empleo agrícola y rural. No sólo producen la mayor parte de los alimentos para el consumo interno de los países de la región, sino que habitualmente desarrollan actividades agrícolas diversificadas, que les otorgan un papel fundamental a la hora de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.

Disponible en:

www.coin.fao.org/coin-static/cms/media/17/14001060126660/af_en_alc_recomendaciones_de_politicas.pdf

Num. 3-2014 | Un bosque de oportunidades en Ecuador



“Estación Científica Amazónica Yuri Yuri Kawsay” de la Universidad Central del Ecuador, ubicada en el bosque protector del Oglán Alto, en el cantón Arajuno, provincia de Pastaza.

El video ha sido producido en el marco del Programa de las Naciones Unidas para la reducción de las emisiones por deforestación y degradación de los bosques (ONU-REDD). Señala que el bosque no solo provee de alimentos, sino también otros servicios “El bosque constituye una farmacia”. La petrolera, la extracción de madera, la contaminación de ríos ocasiona un deterioro del Ecosistema, para reducir este impacto se prevé crear chacras y mantener las

costumbres ancestrales de cultivo. Incrementar viveros agroforestales manejados sustentablemente permitirá mayores oportunidades de vida a las comunidades.

Enlace video: www.youtube.com/watch?v=Jv65jkbIF-g

Num.3-2014-Art.5 | Prefactibilidad de la producción y comercialización de camote

Prefactibilidad de la producción y comercialización de camote

José Revelo

Estudiante FICAYA / Agronegocios Avalúos y Catastros

joshhrevelo@hotmail.com

En el Ecuador, la agricultura es uno de los sectores primarios que tiene un pausado desarrollo por las pocas propuestas comerciales que incentiven la dinámica de las fuerzas productivas. Este sector necesita de novedosas actividades comerciales que influyan directamente en los involucrados y las condiciones propias del desarrollo; es por ello, el aporte personal de la propuesta del consumo del camote, con valor agregado comercial para realzar las expectativas del producto en el mercado, debido a que es potencialmente amplio en el consumo de fritura en el hogar (31% de la ciudadanía ibarreña consume frituras). Este factor es prometedor, si se incluye un esquema de

comercialización basado en el uso de canales masivos (tiendas, cadenas de supermercados), una estructura de producción optima en base a las condiciones del mercado y el financiamiento procedente del sistema de crediticio estatal (BNF), argumentos técnicos que favorecen la factibilidad desde un punto de vista comercial, económico y social.



El camote es una alternativa nutritiva que permite diversificar las comidas // Foto de <http://imgkid.com/camote-plant.shtml>

La información detallada a continuación es parte de la tesis presentada por José, previo a la obtención del título profesional. El camote (*Ipomoea batata*) es el producto a comercializar, que fue domesticado hace miles de años en esta parte del continente, siendo alimento importante para los pobladores de la Costa; posteriormente, se extiende a los valles interandinos cálidos en la selva amazónica. Cenadia (2012) describe al camote como una raíz que conserva azúcares, carotenos y provitamina A, en su producción tiene muy bajo costo, se cultiva de manera natural, y puede ser utilizado como alimento, forraje; es la base para la industrialización de materias primas. La FAO (2013) considera este producto como una raíz de la familia de convolvulaceae que a diferencia de la papa no se considera un tubérculo, también KEW (2013) sostiene que no pertenece al género del

producto conocido con el nombre común de papa. Debido al desconocimiento de su valor nutricional, el cultivo de camote no ha podido masificarse. Esta investigación pretendió rescatar la importancia del consumo de este producto, así como sus beneficios para la salud y nutrición. Por otra parte en el mercado en la ciudad de Ibarra ha comenzado a comercializarse por lo que fue necesario identificar los problemas, oportunidades y necesidades.

Usos del camote

- Como conservas, deshidratados, fritos, hojuelas, entre otros, para el consumo animal la raíz se utiliza para la crianza de bovinos.
- En el Continente Asiático se usa para la producción de almidón y alcohol.
- En América Latina tiene marcadas diferencias, orientadas al consumo humano mediante la extracción de harinas, elaboración de dulces y bebidas tradicionales, la principal técnica de producción se sustenta en la deshidratación del producto.
- En Ecuador, la población consume el camote cocinado en forma natural; aunque otras formas tradicionales, ampliamente difundidas, son las rodajas fritas y las tortillas de camote cocido con queso. Mientras que para el consumo animal, en la alimentación de cerdos, sólo se usan los camotillos y los camotes de descarte.
- En el 2005 un equipo de técnicos de la Escuela Politécnica Nacional determinó que debido a la alta cantidad de amilasa que contiene, el almidón de camote al mezclarlo con dos plastificantes naturales, glicerol y sorbitol, puede servir como constituyente de láminas de plástico de alta resistencia.

Requerimientos para el cultivo

El camote o batata se cultiva a campo abierto luego de la

eliminación del rastrojo del cultivo precedente. Se labra el suelo utilizando la vertedera y grada; luego se incorporan los abonos e insecticidas al suelo.



La cosecha de batatas en el campo, se realiza en su mayoría de manera artesanal

//

Foto:

www.ranchodelicioso.com

El terreno se dispone en lomos o caballones normalmente triangulares de 90 cm de ancho por 35 cm. Cuando los caballones están preparados se realiza un pequeño hoyo en su cima. La distancia entre plantas variará en función del vigor y de la precocidad de la variedad a cultivar. A distancias mayores se obtienen tubérculos de mayor tamaño. En suelos profundos la planta tiene tendencia a producir raíces largas y estrechas, razón por la que no conviene dar labores profundas (Ramón, 2006). Realizar dos pases de arado en el siembra con el fin de obtener mullidos muy convenientes para que las raíces se desarrollen de mejor manera.

El abonado normalmente se realiza antes de la plantación o se complementa con el estercolado y abono mineral que recibe del cultivo precedente. o se complementa con el estercolado y abono mineral que recibe del cultivo precedente. Precisa de suelos húmedos, sobre todo cuando se realiza la plantación de los esquejes o puntas, para favorecer el enraizamiento, en las primeras fases del cultivo.

Una humedad excesiva puede provocar pérdidas de producción cuantitativa y cualitativa. Según la zona de cultivo, pueden variar el clima, pero en general el cultivo se realiza durante los meses de abril y junio. En los climas más cálidos puede escogerse cualquier época, siempre durante la estación seca, aportando riegos abundantes. “El camote es una planta moderadamente tolerante a la sequía, a pesar de lo cual responde productivamente al riego”.



Los camotes fritos son dulces, de alto valor energético, y aportan con pro-vitamina A // Foto:

www.recetasdelujo.com

Análisis de Mercado

Para determinar el análisis de mercado se realizó encuestas, que permitieron conocer que 77% de las personas consultados consumen el camote en la dieta habitual, producto aceptado principalmente por su textura, sabor, costumbre alimenticia, valor nutritivo y por ser un producto natural. En cuanto a la preferencia el 61% consume cocido en agua, el 91% de las personas degusta el morado, mientras que el 4% consume camote blanco, el 4% de color amarillo para purés y el 1% el naranja por ser blando. En cuanto al sabor el camote dulce tiene mayor demanda (86%), en tanto que la variedad dulce salado se

consume en 9% como complemento de leche y sopas. El 66% de los consumidores adquiere del tipo alargado, un 17% ovalado y el 14% del tipo redondo.

La mayor demanda de camote se identifica en los mercados locales con 57% de preferencia, por ser barato y fresco, el 17% compra en el mercado mayorista por la cantidad, calidad y precio, un 17% prefiere los supermercados por la presentación y el 22% adquiere en otros lugares.

La libra del camote es de \$1,00 USD por libra, el 29% de los consumidores consideran que el precio establecido en los diferentes locales es normal, porque está en relación del bolsillo del consumidor. El 25% de los demandantes piensa que el precio es adecuado de acuerdo a las necesidades del vendedor. Finalmente el 6% cree que es exagerado para un producto escaso.

En cuanto a la difusión según la encuesta, el 61% de las personas que viven en Ibarra prefiere televisión como medio publicitario, un 18%, a través de la radio. Un 14% la prensa escrita por los diseños y, un 7% por la recomendación de terceras personas. El 48% de los consumidores preferirían saber del producto por medio de flyers (hojas volantes), el 29% por medio de un tríptico por su diseño y su amplia información, y un 23% por medio de las vallas publicitarias.

En la comercialización del camote los principales problemas, se relacionan con el transporte debido a que la carga es muy pesada y muy difícil de trasladar; además, el producto es de cierta manera perecedero por lo que demasiado tiempo en stock es sinónimo de pérdida. Finalmente existen otros problemas como: desconocimiento de tributación y la venta inadecuada del producto.

Datos Importantes

- El 77% de los habitantes de la ciudad de Ibarra,

demandan de un producto natural mensualmente, en promedio de $\frac{1}{4}$ de libra de camote por persona, además las preferencias en el consumo son, acompañado, frito y en menor magnitud industrializado.

- La demanda del producto es amplia pero con poco alcance en la oferta. La fritura es el modo más conveniente para dar valor agregado al producto y obtener rentabilidad, pues al momento no existe competencia.
- La capacidad de producción para la propuesta de micro empresa es de 690 fundas diarias de 50 gramos como mínimo (el 80% de la producción, primer año) y 815 fundas diarias como máxima (100% de la producción, quinto año) agregando un 5% por cada año en base a la capacidad mínima durante los cuatro siguientes años, con una envoltura de biodegradables envasado al vacío y etiqueta con la denominación comercial CAFRI.
- El proyecto es económica y financieramente factible debido a que después de realizar una inversión de 11200 dólares, financiados por el Banco Nacional del Fomento a cinco años plazo y 11,20% de tasa activa, se obtiene un valor actual neto de 2.275,41 dólares, una tasa interna de retorno 30,68% mayor que la tasa esperada TMAR 23% y un periodo de recuperación de tres años y cinco meses de la inversión inicial, indicadores que respaldan la rentabilidad de proyecto.
- El proyecto incide al promotor del proyecto y a los habitantes de la ciudad de manera positiva principalmente en áreas como la económica, social, agroindustrial y comercial.

Recomendaciones

- Abordar áreas como la industrialización del camote orientadas al consumo en cocción agregando pan o harina.
- Diversificar los productos a base de camote para aumentar el valor comercial del producto.

- Para el financiamiento de proyectos de mayor magnitud incluir una personería jurídica en base a la Sociedad Anónima; pues amplia los valores de aporte en socios. Obteniendo mejores condiciones de crédito en instituciones públicas y privadas.
 - Es beneficioso realizar una evaluación ex post para evidenciar los efectos de la implementación de la propuesta y obtener información para nuevos proyectos.
-

Num.3-2014-Art.4 | Relación de especies forestales nativas y adaptación al cambio climático

Relación de especies forestales nativas y adaptación al cambio climático

Gabriela Bravo

Estudiante FICAYA / Agropecuaria

gabybravo1981@hotmail.com

El sistema silvopastoril en el que se realizó esta investigación se encuentra en la comunidad Valle del Tambo, parroquia de Papallacta, provincia del Napo, la cual está conformado por especies forestales nativas altoandinas como: pujín, sauce, cerote, asociadas con pasturas mejoradas, pasto azul, ray grass perenne, trébol blanco y otras especies naturalizadas como el Llantén, taraxaco y holco. Se evaluaron tres tratamientos (T1, T2, T3) con tres repeticiones, los cuales

están conformados por árboles + pasto mejorado, árboles + pasto natural y pasto mejorado, respectivamente. Estos tratamientos permitieron determinar la relación entre las especies forestales nativas de altura, y su sostenibilidad a través del análisis de variables climáticas, como una medida de adaptación al cambio climático. Se observaron diferencias significativas entre los promedios de peso y altura del pasto, las que indica que: el T1 presenta mayor incremento en altura y el T3 presenta mayores incrementos en peso. Entre los promedios de materia orgánica, nitrógeno y hierro en el suelo, T3 presentó un incremento significativo, para el Zinc T2, para el potasio T3, en magnesio para T2 y en cuanto al número de lombrices en T2, seguido por T1. Los datos de la estación hidrometeorológica, que monitoreó el comportamiento microclimático durante un año, puso en evidencia que los componentes del sistema silvopastoril modifican el microclima del entorno, aumentando la resiliencia del ganado, lo cual contribuye al bienestar del animal; y, además disminuye el impacto de la ganadería en los ecosistemas en donde se desarrolla. También es indiscutible el potencial de los sistemas silvopastoriles para generar efectos positivos sobre el ambiente y por lo tanto ofrecer servicios ambientales. Un manejo adecuado de estos recursos representan una medida de adaptación al cambio climático y una excelente opción en futuros arreglos agroforestales.



Establecimiento del área de

estudio en Papallacta //

Foto de Gabriela Bravo

La información detallada a continuación es parte de la tesis presentada por Gabriela, previo a la obtención del título profesional. A nivel mundial las evidencias muestran que la temperatura promedio de la atmósfera y del mar se están incrementando desde mediados del siglo XIX, fenómeno que se explica por el hecho que el efecto invernadero se ha venido acentuando como consecuencia de la concentración en la atmósfera de Gases de Efecto Invernadero (GEI) provenientes de actividades humanas.

Este fenómeno, usualmente conocido como “calentamiento global”, tiene el potencial de cambiar los patrones climáticos en todo el planeta. Entre las amenazas más graves para los ecosistemas alto andinos se encuentran: el cambio de uso del suelo, el cambio climático y el sobrepastoreo en el páramo. Todo esto altera los recursos naturales, la funcionalidad ecosistémica y vulnera los medios de vida de las comunidades que poseen áreas para la agricultura y la ganadería.

Una estrategia que contribuirá a mejorar el manejo del ganado a futuros eventos climáticos extremos y potenciales impactos en los ecosistemas andinos, es la implementación de sistemas silvopastoriles en las partes bajas, como una técnica y práctica de los sistemas agroforestales, donde se integran, árboles, pasturas y animales, manejados simultáneamente, cuyo objetivo es incrementar la productividad y la resiliencia de una manera sostenible, el estudio de los componentes de cada sistema en particular permitirá acercarse a la forma óptima de manejarlos.

Esta investigación se realizó en los ecosistemas andinos, ¿Por qué los Andes?, toda vez que constituyen la zona con mayor diversidad florística del país con 9865 especies que representan el 64% del total de plantas. Esta inusual riqueza se le atribuye a la diversidad de climas, suelo, y a

los vientos alisios de Atlántico que chocan con los flancos occidentales y orientales de las cordilleras andinas creando condiciones de elevada humedad.



Las lombrices constituyen parte de la materia orgánica, importante en el suelo // Foto de Gabriela Bravo

A su vez también cuentan con una mayor población en el país, característica que genera presión sobre estos ecosistemas naturales. El sistema silvopastoril en estudio, forma parte de los vestigios de un relicto de bosque. La extracción de las especies forestales y arbustivas ocurrió en la década de los 70, con la necesidad de tener un lugar para el pastoreo del ganado bovino. Se extrajeron algunas especies forestales y arbustivas del bosque, dejando otras dispersas sin ningún tipo de manejo, de las cuales hoy en día se extrae dos veces al año brazos y pequeñas ramas de los 30 árboles utilizadas para leña, cabos para herramientas y postes para el cercado de otros predios, también sirven como alimento para el ganado.

En este sitio se maneja ganado criollo de carne y leche produciendo de 5 a 10 litros/vaca/día. La mayor amenaza de muerte en el ganado es por la inclemencia del tiempo, de allí la importancia de determinar las relaciones entre las especies y su adaptación al cambio climático. En la zona se pueden encontrar especies forestales nativas como: pujín

(*Hesperomeles ferruginea*), Sauce (*Miconia salicifolia*), cerote (*Hesperomeles obtusifolia*) y una mezcla forrajera comprendida por: pasto azul (*Dactylis glomerata*), ray grass perenne (*Lolium perenne*), trébol blanco, (*Trifolium repens*), diente de león (*Taraxacum officinale*), llantén (*Plantago major*).

El Diseño Completamente al Azar (DCA), cuenta con tres tratamientos (T1, T2, T3) con tres repeticiones, los cuales están conformados por T1 árboles + pasto mejorado, T2 árboles + pasto natural y T3 pasto mejorado; en 9 unidades experimentales constituida cada una por 1 parcela de 50m². Se evaluó biomasa por m² (Peso Kg, altura del forraje cm), número de lombrices en el suelo por tratamiento (60 cm²), el valor nutritivo del pasto (Análisis bromatológico) y la composición de suelo por tratamiento (Análisis de suelo). Para el registro de los datos, se elaboró una matriz de apoyo que permitió recopilar información durante un año.

Para monitorear los parámetros climáticos que ocurren en el sistema silvopastoril, se utilizó un equipo de monitoreo Campbell que se instaló en el lugar más despejado. Las estaciones Campbell Scientific están basadas en un datalogger CPBCR200X programable que almacena registros de datos procesados de los siguientes sensores: Pluviómetro Texas electronics, Piranómetro CPB Campbell Scientific, Panel solar SP5, Anemómetro RM Young3 windsentry. Los sensores registraron datos máximos, mínimos y promedios cada 15 minutos, los mismos que fueron descargados manualmente los primeros días de cada mes y posteriormente se precedió a tabularlos según el protocolo de descarga y tabulación facilitados por el Fondo para la protección del agua (FONAG), de los cuales se presentó un resumen mensual por parámetro registrado de octubre del 2011 a octubre del 2012.

Datos curiosos

Un 25% de los productores tienen ubicadas sus propiedades en

la parte media y alta de las comunidades de Papallacta y Valle del Tambo, antiguamente el 100% de la gente cambiaba el uso de suelo para actividades agrícolas, un 50% decide cambiar el uso del suelo en 1970. Actualmente el 100% los encuestados manifiestan que conservan especies forestales en el interior de sistemas silvopastoriles, porque los árboles dentro de los pastizales actúan como sombra y abrigo para el ganado, mejoran la calidad del suelo, se utilizan como cobertizos naturales, retienen y equilibran la humedad del suelo. Algunas especies sirven como alimento para el ganado, mejoran el paisaje y son necesarias en la división de potreros como postes y leña.

- El tratamiento T1, obtuvo mejores resultados en el incremento de altura de forraje, mientras que el T3 presenta mayor incremento en peso total húmedo del forraje.
- Las diferencias de las medias de los componentes del análisis bromatológico, entre los tratamientos de: T1 y, T2 y T3 de las muestras recogidas en los tres cortes ser no significativas.
- Los componentes del análisis de suelos (inicio y final de la investigación) reflejaron ser significativos en los contenidos de: materia orgánica, nitrógeno, potasio, magnesio, hierro, zinc y lombrices para los tres tratamientos. Entre los promedios de materia orgánica, nitrógeno y hierro en el suelo el tratamiento T3 presentó un incremento significativo, para el Zinc T2, para el Potasio T3, en magnesio para T2 y en cuanto al número de lombrices en T2, seguido por T1.
- Al comparar los datos climáticos promedios mensuales durante un año se puede evidenciar que a menor precipitación, mayor temperatura; la humedad relativa disminuye levemente al igual que la humedad del suelo, es indiscutible que los árboles también reducen la velocidad del viento de un 60% a 70%, pues la

presencia del componente leñoso modifica esta variable, en la que se registraron datos máximos de 3.85 m/s en el mes de

septiembre, que también se observó como uno de los meses más secos del año, lo que no sucede en páramo pues al comparar con los datos registrados de esta variable en un entorno descubierto, la velocidad máxima es de 11.450 m/s, del mismo modo la sombra que brindan los árboles con la disminución de la velocidad del viento, reduce la evapotranspiración y la exposición directa a la radiación, el árbol intercepta y condensa una cantidad significativa de lluvia y niebla, la cual llega al suelo por el tallo y por goteo, manteniendo los niveles de humedad.

Para crear un microclima adecuado, es importante considerar el tipo, densidad de copa, crecimiento, estructura, diversidad de especies y el espaciamiento entre ellas.

- La interacción entre las variables climáticas estudiadas demuestra una importante influencia sobre los bovinos en pastoreo, ya que para adaptarse a las condiciones del medio generan respuestas fisiológicas y de comportamiento.
- El manejar al ganado en un ambiente adecuado con árboles y arbustos ofrece condiciones microclimáticas apropiadas para el bienestar de los bovinos, que actúan directamente sobre la productividad y salud de los animales.

Las especies forestales nativas de altura juegan un papel muy importante pues mejoran las condiciones del suelo por la incorporación de materia orgánica, amortiguado el impacto de las gotas de agua lluvia, protegen de la erosión, y reducen la pérdida de agua por evaporación.

Recomendaciones

- Es importante realizar estudios bromatológicos de las especies forestales nativas de altura con el fin de ampliar el conocimiento de las propiedades de estas especies, para posibles usos en Sistema silvopastoril (SPS).
- Continuar con los estudios en sistemas silvopastoriles alto andinos para determinar la distancia óptima de plantación de las especies dependiendo de las características estructurales, tipo de pasto mejorado y tecnología agroforestal a emplear. Vincular la variabilidad climática andina, con el medio de vida pecuario, para determinar la factibilidad de tener ganado en zonas que superen los 3000 msnm. Impulsar el uso de Sistemas Silvopastoriles en las zonas andinas, para evitar el sobrepastoreo de los páramos y mejorar la resiliencia del ganado a la variabilidad climática local.
- Un enfoque integrado, mediante el que se cuantifica la situación presente y las tendencias pasadas, puede combinarse con modelos espaciales y temporales para diseñar hipótesis probables de los cambios futuros en la estructura de los bosques y el suministro de agua. La clave es forjar un dispositivo de «predicción del ecosistema» que combine las tecnologías del sistema de información geográfica con las hipótesis de la climatología y del aprovechamiento de la tierra, al propio tiempo que se previenen y minimizan los efectos dañinos causados por las especies invasivas.

Los efectos del cambio climático no pueden desligarse del historial de aprovechamiento previo de la tierra (herencia forestal), de la alternación de los regímenes de perturbación (frecuencia de incendios, brotes de insectos, inundaciones) y de las especies invasivas (Stohlgren, Jarnevich y Kumar, 2007 FAO).