

**Capacidad de resiliencia ante sequía en fincas agroproductivas del municipio San Antonio del Sur**

**Resilience capacity against drought in agro-productive farms of San Antonio del Sur Municipality**

**Autores:**

Ing: Yurielky Duran-Diaz <http://orcid.org/0000-0002-2170-3069>

MSc: Loexis Rodriguez-Montoya [http:// orcid.org/0000-0001-9984-9247](http://orcid.org/0000-0001-9984-9247)

**Organismo:** Centro Meteorológico Provincial (CMP)

**E-mail:** [yurielky.duran@gtm.insmet.cu](mailto:yurielky.duran@gtm.insmet.cu) , [loexis.rodriquez@gtm.insmet.cu](mailto:loexis.rodriquez@gtm.insmet.cu)

**Fecha de recibido: 7 may. 2022**

**Fecha de aprobado: 8 jun. 2022**

**Resumen**

El municipio de San Antonio del Sur es uno de los municipios del país más afectados por la sequía, por lo que se deben tomar acciones para lograr resiliencia ante este fenómeno. Fue escogida para este estudio tres zonas del municipio donde se encuentran climas diferentes como son el tropical lluvioso (Puriales), tropical de sabana (Valle de Caujerí) y tropical semidesértico (Llanos de S.A.S); donde fueron aplicados métodos participativos en los que se integró la capacitación, innovación y protección al medio ambiente y, a su vez, fue necesaria la interrelación integrada de diversas instituciones. Entre los principales resultados resaltan que se logró utilizar buenas prácticas en las diferentes fincas seleccionadas, se mejoró la coordinación para la gestión de la resiliencia ante la sequía y fue posible la incorporación de los temas ambientales.

**Palabras Clave:** Adaptación; Agroecología; Resiliencia y Clima

**Abstract**

The municipality of San Antonio del Sur is one of the municipalities in the country most affected by drought, so actions must be taken to achieve resilience to this phenomenon. Three zones of the municipality were chosen for this study where different climates are found, such as the tropical rainy (Puriales), tropical savannah (Caujerí Valley) and tropical semi-desert (S.A.S. plains); where participatory methods were applied in which training, innovation and environmental protection were integrated and, at the same time, the integrated interrelation of various institutions was necessary. Among the main results, the use of good practices was achieved in the different farms selected, coordination for drought resilience management was improved and the incorporation of environmental issues was possible.

**Keywords:** Adaptation; Agroecology; Resilience and Climate.

## **Introducción**

El cambio climático global es uno de los grandes desafíos de la humanidad, ya que existen diversos eventos relacionados con la acción del hombre y fenómenos meteorológicos que impactan directamente en todo el sistema de producción agrícola, por cual se pone en peligro la seguridad alimentaria de varios países del mundo. En tal sentido, las estimaciones sobre los gases de efecto invernadero muestran que las emisiones procedentes de la agricultura, la silvicultura y la pesca se han elevado en los últimos 50 años, y podrían aumentar en un 30% para el 2050 si no se realiza un esfuerzo mayor para reducirlos (FAO, 2016).

Por otra parte, muchos países, incluyendo Cuba, ya están afrontando las repercusiones al cambio climático, conviviendo con una pluviometría irregular e impredecible, un aumento en la incidencia de tormentas y sequías prolongadas provocadas por lo que eran considerados eventos típicos como "Niño Oscilación Sur (ENOS)", lo cual favorece la aparición de plagas y enfermedades que afectan a las personas, los cultivos y los animales (Brenes, 2014).

Los territorios agrícolas expuestos a sequía manifiestan un estrés generalizado, que se expresa con mayor impacto cuando los medios de vida son más vulnerables a los efectos físicos directos ocasionados por este evento; sin embargo, la necesidad imperiosa de lograr rápidamente la adaptación ha generado incertidumbres, porque los pronósticos de ocurrencia de sequía muestran una tendencia a su incremento en magnitud y duración, aún no es suficiente la base científica para generar prácticas y acciones adaptativas, como se evidencia en las políticas de Cuba, que abordan el problema solamente con garantizar y optimizar el uso del agua u obtener variedades y razas tolerantes al estrés hídrico (Vázquez, 2017).

Como muestra del éxito del trabajo con ecosistemas resilientes. La Red Iberoamericana de Agroecología Para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático – REDAGRES, elaboró una herramienta (guía de evolución) que permite la sistematización de experiencias de agricultores que han enfrentado exitosamente la variabilidad climática y con esta información sentar las bases científicas para el diseño y escalonamiento de sistemas agroecológicos resilientes.

La presente investigación expone la resiliencia como la capacidad de superar una situación de desequilibrio y alcanzar una nueva etapa estable; se plantea su aplicación en el análisis del ecosistema agroproductivo en el municipio del San Antonio del Sur perteneciente a la provincia de Guantánamo, para explorar la capacidad de enfrentar cambios causados por los eventos hidrometeorológicos severos y los efectos económicos, sociales y ambientales. Basado en la experiencia de las tres zonas del municipio donde se encuentran tres climas diferentes como son el tropical lluvioso (Puriales), tropical de sabana (Valle de Caujerí) y tropical semidesértico (Llanos de S.A.S).

## **Materiales y métodos**

La investigación se desarrolló durante el periodo 2019-2020 en las zonas de Puriales, Valle de Caujerí y las áreas agrícolas de la costa Sur en el municipio San Antonio del Sur de la provincia de Guantánamo. La selección de área de estudio se realizó en el municipio debido a la elevada estrategia o importancia para la producción de alimento, por ser el polo productivo más importante y por su variabilidad de clima de la provincia de Guantánamo.

Se adoptaron como principales criterios de selección: los antecedentes históricos de la agricultura del municipio, planes de desarrollo y proyecciones futuras.

La metodología de estudio se fundamentó en los principios de la Investigación-Acción-Participativa y se diseñó a partir de la integración de métodos de análisis multicriterios y herramientas para el estudio y evaluación de la resiliencia a la sequía, propuesta por la bibliografía especializada (Vásquez *et al*, 2016). Dentro de este contexto existen fincas con

distinto grado de desarrollo aplicativo tecnológico y económico, definiendo tres etapas fundamentales en la investigación.

Etapa 1: Se realizó la adaptación de la metodología para la autoevaluación de la resiliencia a la sequía en fincas de productores (Altieri, 2013), para las áreas de estudios. Esto permitió realizar el diagnóstico sobre capacidad de resiliencia y establecer indicadores para cada una de las zonas climáticas.

Etapa 2: Se determinaron las prácticas agrícolas que más contribuyen a elevar la capacidad de resiliencia ante sequía en fincas de los diferentes tipos de climas.

Etapa 3: Se evaluaron las eficiencias económicas en las fincas que arrojaron mayor capacidad de resiliencia.

### **Determinación de la metodología:**

La adaptación a la metodología de investigación se elaboró sobre la base de la propuesta metodológica REDAGRES (Altieri, 2013), ajustado específicamente a los objetivos de investigación. Para obtener la información necesaria y analizar las condiciones agroproductivas y eficiencia económica en cada agroecosistema, se combinaron diversas herramientas tales como: recorridos de campo y entrevistas informales, encuestas formales y diálogos semi-estructurados, con observaciones, mediciones, en cada sistema agrícola (Geilfus, 2000 y Lores, 2009).

### **Prácticas agrícolas que contribuyen a elevar la capacidad de resiliencia ante sequía en fincas.**

1. Incrementar la diversidad de árboles de sombra, frutales y maderables en las fincas.
2. Establecer cercas vivas y/o cortinas rompe vientos en los lados de donde vienen los vientos dominantes para evitar que se afecten los cultivos más bajos (cultivos varios y hortalizas).
3. La cosecha de agua (capturar, conservar y optimizar)
4. Realizar siembra de policultivos
5. Practica de conservación de suelo como barreras vivas con troncos o barreras muertas con piedras en áreas susceptibles.
6. Mejorar estructura del suelo con adiciones de materia orgánica para mayor infiltración
7. Sistema de silvopastoreo.

### **Recopilación de información**

La toma de datos se realizó mediante el empleo de técnicas participativas; como encuestas formales y entrevista con los productores, durante los recorridos de campo se entrevistaron a 19 familias en las tres zonas evaluadas, donde los entrevistados fueron agricultores. Entre los 19 entrevistados se incluyó como informantes clave a los dirigentes de ambas comunidades. En 13 de las familias entrevistas estuvieron más de una persona: la esposa (en 6) o los hijos (7). Las otras 6 no incluyeron más que al agricultor propietario. El análisis por observación directa consistió en observaciones del paisaje y las características de las fincas representativas de las 19 propiedades.

### **Trabajo de gabinete**

Se calculó el IGRs en base a la Ecuación 1:

$$\text{IGRs} = A/V$$

Donde:

- **IGRs:** Índice General de la Resiliencia a la Sequía.

- **A:** Adaptabilidad
- **V:** Vulnerabilidad

Se calcularon los componentes con la siguiente fórmula:

$$A = (R_s + R_c + T_r) / 3 \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

- **R<sub>s</sub>:** Resistencia.
- **R<sub>c</sub>:** Recuperación
- **T<sub>r</sub>:** Transformabilidad

$$V = (E_x + S_e) / 2 \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

- **E<sub>x</sub>:** Exposición
- **S<sub>e</sub>:** Sensibilidad

Cuando el IGRs es igual o mayor a 1 se considera al sistema resiliente, mayor de 0.90 se considera medio-alto, entre 0.60 y 0.80 medio, 0.45 a 0.60 bajo y menos de 0.45 se considera de alto riesgo.

Posteriormente, se hace una interpretación de los resultados, resaltando las fortalezas y debilidades según cómo fueron evaluados los indicadores.

### Resultados y discusión

Los resultados de las veinte encuestas realizadas a los usufructuarios y propietarios de las fincas situada en las diferentes zonas climáticas del municipio de San Antonio del Sur, con el fin de determinar la realidad de capacidad de resiliencia ante sequía en fincas agroproductivas (Cajas, 2015).

La encuesta se realizó con carácter anónimo, aunque se solicitó una breve caracterización de las personas.

Nombre y Apellidos:			
Localidad donde radica:		Municipio:	Provincia:
Nombre forma productiva a que pertenece:			Edad:
Sexo:			
Área:	Principales rubros productivos:		
Cantidad de familiares que trabajan:			Tenencia de tierra
Cantidad de trabajadores contratados (fijos o eventuales):			
Relieve de la finca: Llano: Alomado: Montañoso:			
			Prop:
			Usuf:
			Obrer:
			Otro:

### Número de fincas por superficie y porcentaje

Las fincas se agruparon en rango de cinco hectáreas y los resultados se detallan en la tabla 1, en donde se puede apreciar que, de las 20 fincas en estudio, 11 se ubicaron en el rango con una superficie de 1.0 – 5.0ha que corresponde al 55%, 8 se sitúan en el rango de 5.1 – 10.0ha que equivale un 40% y solamente 1 finca se ubica dentro del rango de 15.1 – 20.0ha para un 5%. (Cajas, 2015).

Superficie	No.	%
1.0 – 5.0	11	55
5.1 – 10.0	8	40
10.1 – 15.0	-	-
15.1 – 20.0	1	5
<b>Total fincas</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Tabla 1.** Número de fincas por superficie y porcentaje

### Tenencia de la tierra

En la **tabla 2**, se ilustra que la tenencia de 10 fincas que equivalen al 50% son propias, 9 son de usufructuarios, correspondiendo al 45% y la otra restante es de otros para un 5%.

La tenencia de la tierra implica un conjunto de derechos que, sobre ésta, posee una persona o una organización. Si el titular cuenta con la seguridad de la tenencia, podrá usar la tierra del mejor modo posible, obtener el rendimiento más adecuado y ejercer su derecho frente a los no titulares. Podrá decidir cómo emplear los recursos de la tierra para atender las necesidades inmediatas del hogar y también las inversiones a largo plazo (FAO, 2011, p. 256).

Como se puede apreciar el dominio del estado de la tenencia de la tierra en cada una de las regiones, constituye uno de los elementos clave a tener en cuenta para lograr un uso y manejo adecuado del recurso suelo y con ello propiciar la obtención de rendimientos aceptables en los cultivos.

Tenencia de la tierra	No.	%
Propia	10	50
Usufructo	9	45
Otras	1	5
<b>Total fincas</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Tabla 2.** Tenencia de tierra

### Topografía de las fincas

En la **tabla 3**, se demuestra que la superficie en donde se ubican las 20 fincas presentan las siguientes características topográficas: 9 fincas se sitúan en relieve llano o a nivel, las cuales corresponden al 45%, 8 fincas se ubican en superficies alomada, equivalente al 40% y 3 fincas se estacionan sobre un nivel montañoso, situándose en el 15%.

Los datos fueron analizados en función del nivel de la vía asfaltada que conecta a la zona Sur de San Antonio del Sur con zona Norte de Puriales de Caujerí. Es preciso mencionar que la mayoría de estas fincas (85%) están ubicadas cerca de la vía asfaltada.

Topografía	No.	%
Llano o a nivel	9	45
Alomado	8	40
Montañoso	3	15
<b>Total fincas</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Tabla 3.** Topografía

### Condiciones climáticas del municipio

#### Temperatura media

La temperatura media en la Normal climatológica (1991-2021) es de 24.9 °C con tendencia al incremento (**Figura 1**). La última década supera en 0.2 °C a la media de la normal y en 0.6 °C a la década 1991- 2000 (**Figura 2**). La tendencia de la última década en el análisis por quinquenio es a mantenerse por debajo de 25.4 °C.

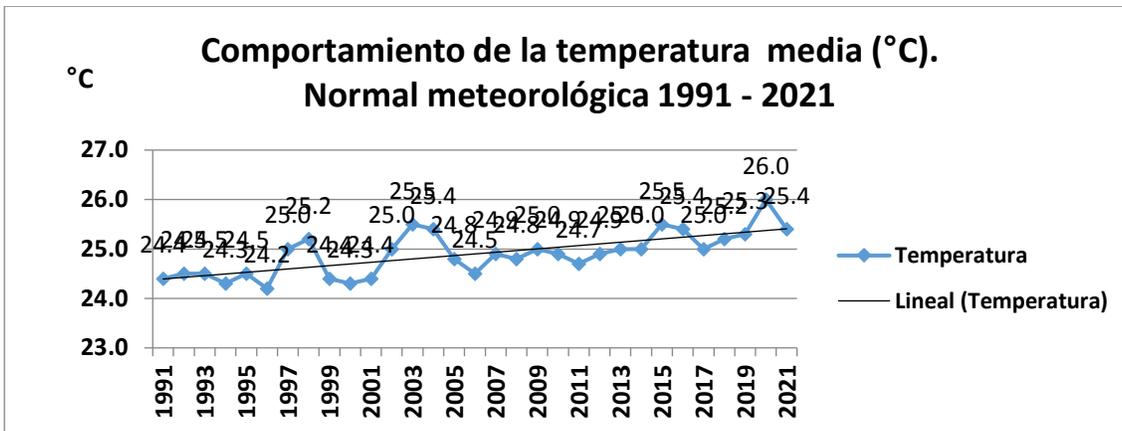


Figura 1. Comportamiento de la temperatura media (°C). Normal meteorológica 1991 - 2020

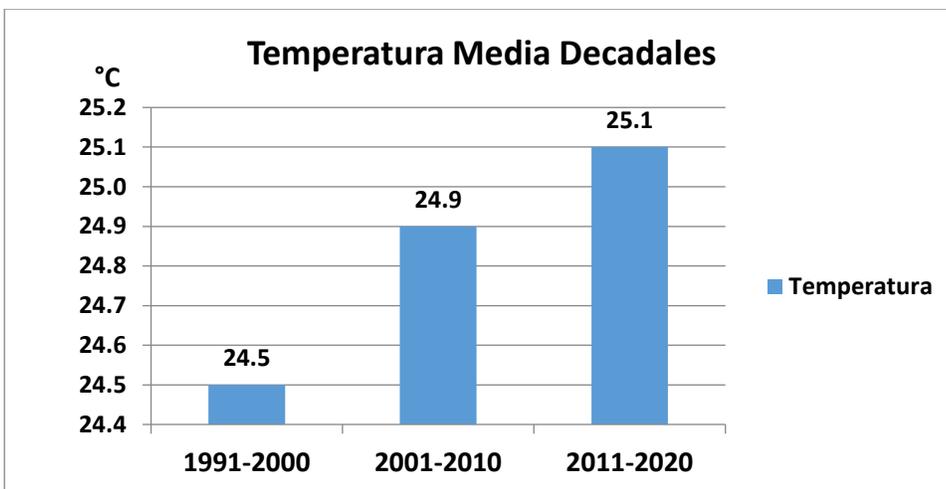


Figura 2. Comportamiento de la temperatura máxima media (°C) por décadas.

El análisis de las medias mensuales arrojó que la última década sobrepasa en 0.2 °C a la media de la normal con picos de crecimientos importantes en dic – abril, may, jun, jul, sept – oct. Todos los meses de esta década crecen respecto a la media de la normal (Figura 3).

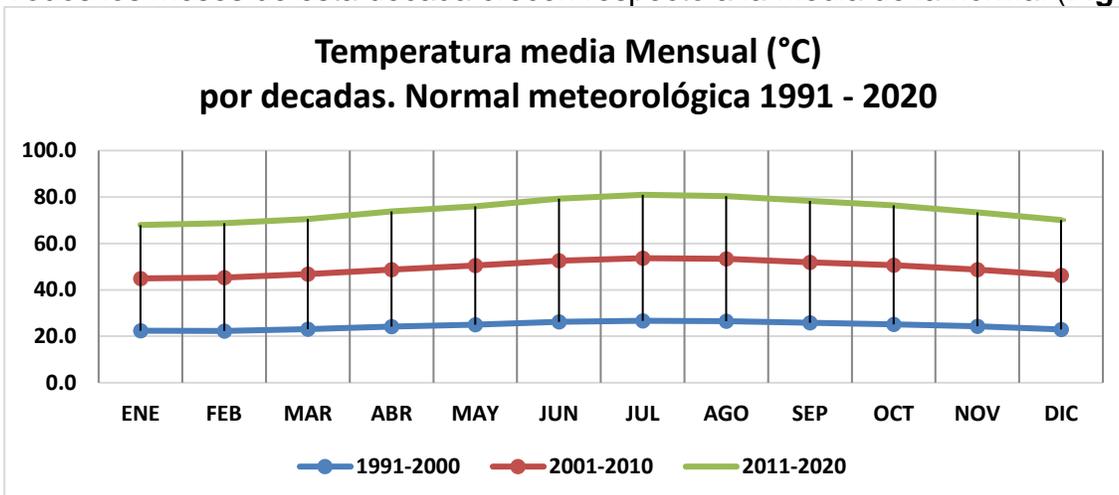


Figura 3. Comportamiento de la temperatura media mensual (°C) por décadas

### Precipitación

La precipitación decrece en la última década en 6% respecto a la media (Figura 4). Aunque la media de la normal climatológica muestra que en los meses de mayo, sept y oct ocurren los mayores picos de precipitación mensual (Figura 5), esto solo ocurrió en la primera y segunda década de la Normal. La última década se garantizó no solo por una media inferior al 6% a la Normal, sino también por una disminución significativa de los picos mensuales de mayores acumulados, restando solo 3 meses con valores por encima de 100 mm y una relativa recuperación de los acumulados de los meses de sequía intraestival (julio-agosto). Esta tendencia si bien favorece factores de calidad del suelo, limita la posibilidad de almacenar agua en los grandes embalses.

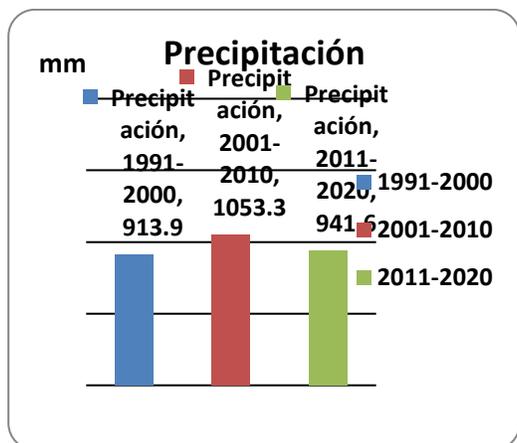


Figura 4 Comportamiento precipitaciones (mm) por décadas.

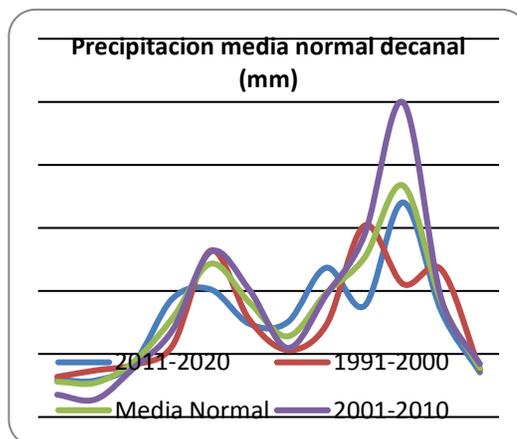


Figura 5 Comportamiento precipitaciones medias mensuales (mm) por décadas.

### Evaluación final en fincas representativas del municipio.

Del total de fincas evaluadas en el municipio de San Antonio del Sur el 10% resiliente, 33% medio, 38% bajo y el 19% de más bajo IGR, donde la mayoría se agrupan en los valores de 0.45 a 0.60.

No	Nombres y Apellidos	IGRs	S.A.S	Centro	Puriales	Edad	Objeto social
1	José Orlando Matos	0.73			X	76	C.Varios y Frutales
2	Eli Leyva Lambert	0.61			X	69	Café
3	Wilmer Matos Medina	1,03			X	47	Café-C.Varios
4	Inialbis Frometa Laffita	0,75			X	36	Ganadera
5	Donay Veguero Matos	0,46			X	46	C. Varios
6	Oneglis Orduñez Navarro	0,49			X	42	C. Varios
7	Blaza Orduñez Navarro	0,56			X	69	Frutales-Café
8	Marciano Cala Matos	0.72	X			73	Ganado menor
9	Yandi Leyva Noa	0.79	X			32	Cultivos Varios
10	Erislandi Rodríguez Ortiz	0.51	X			33	Cultivos Varios
11	Ramiro Coba Duran	1.51		X		58	Frutales
12	Armil Turro Leyva	0.53		X		51	Cultivos Varios
13	Rumilio Domínguez	0.50		X		73	Café y Malanga
14	Fredy Sánchez Noa	0.53		X		67	Cultivos Varios
15	Alcibiades Machado M.	0.44		X		69	Cultivos Varios
16	Yoel Gamboa M	0.41		X		47	Cultivos Varios
17	Iray Laffita	0.39		X		53	Cultivos Varios
18	Oreste Sevilla N.	0.35		X		68	Cultivos Varios
19	Clara Luz González	0.63		X		57	Cultivos Varios

Tabla 4. Fincas evaluadas

De las fincas evaluadas en el municipio en las tres zonas de estudio, seis de ellas obtuvieron un IGR por encima de los 0.70 el resto por debajo de los 0.60, resultado que evidencia una mayor resiliencia para el primer grupo en comparación con el segundo

Como se puede observar la finca 1 de las zonas de Puriales, Valle de Caujerí y la zona sur de San Antonio del Sur obtuvieron los IGR más altos, 1.03, 1.51 y 0.79 respectivamente. Estas están consideradas como la más resilientes del territorio, capacidad que debería analizarse con mayor profundidad, toda vez que han demostrado, bajo diferentes condiciones, estar mejor adaptadas para el resto de las fincas.

### **Eficiencia económica de las fincas con mayor capacidad de resiliencia**

Las fincas evaluadas en el municipio de San Antonio del Sur, seis de ellas obtuvieron un IGR más altos, donde las cuales están ubicadas en las diferentes zonas estudiadas como se muestran (tabla 2), donde el objetivo social de estas oscila entre cultivos varios, frutales, café y ganadería. Sus ingresos o entradas de dinero en el año anterior por ventas, cubren los costos de las producciones y dejan una ganancia que equivalen aproximadamente al 15-20% de los ingresos, lo cual son rentables.

### **Conclusiones**

El logro de la resiliencia a la sequía en el municipio de san Antonio del Sur constituye un proceso complejo, que requirió la actuación e interrelación de diversos actores.

Los agricultores fueron capacitados en el tema de la resiliencia a la sequía y los efectos adversos del cambio climático.

Se aprendieron nuevos enfoques para la evaluación de la eficiencia de la producción agropecuaria.

Se adoptaron métodos participativos donde se integró la capacitación, la innovación y protección al medio ambiente

### **Referencias bibliográficas**

Altieri MA. 2013. "Construyendo resiliencia socio ecológica en agro ecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas". En Agroecología y resiliencia socio ecológica: adaptándose al cambio climático (Nicholls CI, Ríos LA, Altieri MA, eds). Proyecto REDAGRES. Medellín, Colombia, 94-104 pp.

Cajas Rodas, L, S. 2015. La Realidad Agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad de San Jacinto, Parroquia Unión Milagreña. Ambato-Ecuador.

FAO 2011. Desarrollo de sistemas agrícolas. Roma. p. 256.

Geilfus, F. 2000.80 Herramientas para el Desarrollo Rural Participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo, Evaluación. IICA-SACAR, México. 206 p.

Brenes Rodríguez, C. 2014. Fenómeno de El Niño. Estado actual y sus posibles impactos sobre algunos sectores productivos de América Latina (en línea). San José, CR, IICA-Euroclima. Consultado 3 jun. 2015. Disponible en <http://iica.int/euroclima/Documents/Anexo%2017%20Nota%20tecnica%20Fenomeno%20ENOS.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). El estado de los bosques del mundo 2016 [Internet]. Rome: FAO; 2016. 138 p. Disponible en: <http://www.fao.org/publications/sofo/2016/es/>

- García, M. y Castiñeiras, L. Biodiversidad agrícola en las reservas de la biosfera en Cuba: un reto para el futuro. –La Habana: Editorial Academia, 2006, 44 pp. ISBN: 959-270-080-X
- Lores, R, A. (2009). Propuesta metodológica para el desarrollo sostenible de los agroecosistemas. Contribución al estudio de la agrobiodiversidad. CENTRO UNIVERSITARIO DE GUANTÁNAMO. Facultad Agroforestal de Montaña.
- Vázquez LL, et al. 2016. Resiliencia a la Sequía sobre Bases Agroecológicas. Programa Practicas Agropecuarias sostenibles y adaptadas al Cambio Climático en la provincia Guantánamo, Cuba.
- Vázquez LL. 2017. Funciones de resiliencia: Base para la gestión agroecológica de sistemas de producción agropecuaria expuestos a sequía. En: CI Nicholls y MA Altieri Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica al cambio climático. Berkeley, California.