



## IMPACTO DE LA SEVERA SEQUÍA EN LA PROVINCIA DE LAS TUNAS.

### AUTORES:

**Máster Ana Margarita Gómez Aguilera<sup>1</sup>.**  
Profesora Auxiliar.  
Correo electrónico: ana@ult.edu.cu

**Máster Marisleidis Cutiño Escalona<sup>2</sup>.**  
Profesora Auxiliar.  
Correo electrónico: marisleidisce@ult.edu.cu

**Lic. Edilberto Ramírez González<sup>3</sup>.**  
Profesor Asistente.  
Correo electrónico: edilbertrg@ult.edu.cu.

**Esp. Gerardo Rojas Ramírez.**  
Profesor Auxiliar  
Correo electrónico: gerardorr@ult.edu.cu.  
Universidad de Las Tunas.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ana Margarita Gómez Aguilera, Marisleidis Cutiño Escalona, Edilberto Ramírez González y Gerardo Rojas Ramírez (2017): "Impacto de la severa sequía en la provincia de las Tunas.", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (noviembre 2017). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2017/11/impacto-sequia-lastunas.html>

### RESUMEN

La investigación aborda una temática pertinente y muy polemizada a nivel mundial. Se enfoca en la sequía, como problema global y como uno de los mayores impactos del cambio climático para la humanidad, con énfasis en la provincia de Las Tunas, ubicada en la región oriental de Cuba. Alentados en la necesidad de contribuir a formar un profesional integral y competente, comprometido en la construcción de una mejor sociedad. Se pretende compilar información dispersa sobre el tema,

---

<sup>1</sup> Licenciada en Filosofía Marxista – Leninista, en la Universidad de Oriente (1986), Máster en Desarrollo Cultural Comunitario (2008), Diplomada en Desarrollo Local. Profesora Auxiliar de la Universidad de Las Tunas, donde imparte asignaturas de corte político – social en pregrado y posgrado.

<sup>2</sup> Ingeniera Agrónoma, en la Universidad de Las Tunas (2003). Máster en Ciencias Agrícolas (2012). Diplomada en Desarrollo Local. Profesora Auxiliar de la Universidad de Las Tunas, donde imparte asignaturas de corte político – social en pregrado y posgrado.

<sup>3</sup> Licenciado en Comunicación Social en la Universidad de Las Tunas (2013). Profesor Asistente de la Universidad de Las Tunas, donde imparte asignaturas de corte político – social en pregrado y posgrado.

a fin de socializarla en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Las Tunas, de modo que se logre valores éticos, sentido de pertenencia y sentimientos que se traduzcan en modos de actuación que evidencien su capacidad de adaptación a las nuevas condiciones, asumiendo de manera responsable el reto de convivir en armonía con el medioambiente, como alternativa viable para avanzar hacia el desarrollo sostenible. Destacan los métodos de análisis y síntesis, lógico - histórico, revisión bibliográfica y la observación, que permitieron compilar información actualizada sobre el impacto de la sequía en Las Tunas. Se pretende socializar la información compilada asociada a la sequía para elevar el conocimiento sobre el tema en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Las Tunas.

**PALABRAS CLAVES:** Cambio climático, Sequía, Sequía hidrológica, sequía meteorológica, agua.

## **INTRODUCCIÓN**

Los efectos del cambio climático son palpables en la actualidad, evidenciándose en el desarrollo de los diferentes países. Son diversos los debates al respecto. La cotidianidad demuestra que cada vez es más frecuente la necesidad de enfrentar amenazas que se salen fuera del control directo de una nación.

Su impacto, con todo lo que conlleva, afecta a millones de personas en el mundo. Destacan fenómenos que se están repitiendo en todos los continentes: calentamiento global, calores, incendios de bosques, degradación de las tierras en las zonas áridas, pérdidas de cosechas, desertificación, lluvias excesivas, olas de frío, prolongados periodos de sequía, entre otros.

Ello exige mayor conocimiento sobre las consecuencias que trae la aglomeración de tantos problemas, que hacen cada vez más insegura la vida en el planeta. La investigación se enfoca en la sequía como fenómeno silencioso, cuyos efectos negativos son devastadores para el medio ambiente y la calidad de vida en cualquier sociedad.

En la Directiva 1/2010, para la reducción de desastres se constata que en Cuba, a partir de las últimas décadas, los fenómenos meteorológicos han tenido mayor frecuencia, de ellos destacan los eventos de sequía de cortos y largos periodos. (Consejo Defensa Nacional, 2010:10)

Su fuerte impacto, ha generado tensiones sobre los recursos hídricos, sus reservas y características de manejo y explotación, donde se afecta en mayor orden la producción agropecuaria y la conservación de los suelos. Lo que constituye un obstáculo en los esfuerzos por garantizar el bienestar de la población, su salud y el desarrollo de la economía.

Aunque esta puede afectar cualquier parte del país, se ha observado con mayor frecuencia e intensidad en las provincias desde Ciego de Ávila hasta Guantánamo. En Las Tunas, se aprecia un deterioro considerable en todos los municipios, debido al progresivo incremento de la temperatura global, donde se estima una expansión considerable de este fenómeno (Consejo de Defensa Nacional, 2010).

Se ha constatado que en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial es insuficiente el conocimiento sobre el tema y sus consecuencias, aspecto que se fortalece a través de la asignatura Seguridad Nacional. Cuando se analiza en el tema 1, los aspectos relacionados con la seguridad y la seguridad internacional y dentro de ello, los principales problemas globales, con énfasis en el cambio climático.

En el tema 2, al analizar las dimensiones de la Seguridad Nacional de Cuba, de manera particular en la dimensión medioambiental y la necesidad de avanzar al desarrollo sostenible, a pesar de todos los riesgos derivados de los problemas globales y en el tema 3, al abordar los diferentes desastres que se pueden generar, a partir de los fenómenos naturales, donde la sequía es prioridad en el territorio tunero.

En este contexto, se identifica como **problema de investigación**: ¿cómo elevar el conocimiento sobre el impacto de la sequía en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Las Tunas?

Por tanto, se define como **objeto de investigación**: proceso de formación cultural del impacto de la sequía en la carrera de Ingeniería Industrial.

Se establece como **objetivo**: socializar la información compilada asociada a la sequía para elevar el conocimiento de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Las Tunas.

**Campo de acción**: la formación cultural.

A modo de **hipótesis** se plantea: si se compendia y socializa información sobre el impacto de la sequía en el territorio tunero, se contribuirá a elevar la cultura sobre este aspecto en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Las Tunas.

Los **métodos** utilizados fueron de nivel teórico, los mismos se refieren a:

- Histórico-lógico: permitió conocer la evolución del fenómeno de la sequía, y su evaluación actual.
- Análisis-síntesis: permitió obtener un estudio más detallado de la revisión bibliográfica, para apoyar lo expresado en la investigación.
- Revisión bibliográfica: que permitió compilar información dispersa sobre la sequía en Cuba y Las Tunas.
- Observación: que permitió constatar el impacto y las medidas de adaptación a la sequía en Las Tunas.

El principal aporte de la investigación radica en la profundización que se hace de una serie de datos y resultados concretos sobre el impacto de la sequía en el territorio tunero, los cuales favorecerán la cultura sobre los fenómenos naturales que inciden sobre la provincia.

## **DESARROLLO**

El acceso al agua es un derecho universal. Es... un recurso finito y renovable, que se distribuye irregularmente en el espacio y el tiempo, por lo general, de manera no concordante con las necesidades: Debido a ello, y a los requerimientos del desarrollo humano, este es un recurso sometido a grandes presiones, sobre todo derivadas de la explotación hidráulica, necesaria para satisfacer demandas crecientes en todos los sectores socioeconómicos y medioambientales... (Paz Castro, 2008:2)

Desde hace varias décadas este se ha deprimido, teniendo en cuenta que el cambio climático provoca graves consecuencias en su disponibilidad, afectando a todos los sectores de la sociedad. Se dice que las próximas guerras serán por el agua dulce.

Los resultados de diferentes investigaciones así lo revelan, teniendo en cuenta además, que la situación a nivel global continúa evolucionado de forma negativa, por lo que se prevé para el futuro una situación muy compleja, considerando el impacto del cambio climático.

En el Caribe, zona geográfica donde se encuentra ubicada Cuba, se prevé un gran estrés hídrico, teniendo en cuenta la situación actual, donde es visible la disminución de las precipitaciones anuales, la contaminación del agua subterránea por la intrusión salina, provocada por el incremento del nivel del mar, así como el acrecentamiento de la frecuencia, duración e intensidad de la sequía como fenómeno natural.

Según certifica el Vocabulario Meteorológico Internacional (OMM, 1996), la sequía se define como: “un período de condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitaciones cause un grave desequilibrio hidrológico”.

Desde tiempos lejanos la misma afectó las condiciones de vida del hombre. Equipos internacionales de científicos vinculan la ocurrencia de grandes eventos de esa naturaleza con el colapso de grupos poblacionales y civilizaciones asentadas en diversas regiones de la geografía mundial.

Entre ellos, el hallazgo de indicios de que las rebeliones campesinas conducentes a la caída de la dinastía china de Ming en 1644, parecen haberse desencadenado debido a las secuelas de una devastadora sequía que impactó de manera severa la zona noreste del país asiático.... un proceso similar enmarcado entre el año 800 hasta el 1000 de nuestra era, con el probable declive de la civilización maya en América Central, al ocasionar una notable merma en la disponibilidad de alimentos. (Peláez Orfilio, 2017a:8)

Actualmente es considerada entre los mayores desastres naturales que afecta al planeta, dado que engloba un determinado intervalo de tiempo bajo el predominio de condiciones meteorológicas en extremo secas y suficientemente prolongadas. Lo que reduce el volumen del líquido por periodos largos y afecta a la población, a los diferentes sectores económicos y sociales y pone en riesgo la seguridad alimentaria y la salud humana.

Es interesante conocer que en el planeta la disponibilidad de agua es del 71%, de la cual el 2.5% es dulce, y el 0.4% en estado líquido, porque el resto se encuentra en los glaciales y el subsuelo. Cada año la falta de agua potable se hace más patente en la sociedad.

Su creciente expansión y los daños que provoca a nivel mundial en la reducción de la producción agrícola y en la merma de los recursos hídricos subterráneos y superficiales, origina un costo sociocultural enorme. Grandes extensiones de tierras antes cultivables quedan improductivas, agudizando la inseguridad alimentaria, el hambre y la pobreza. Lo que indiscutiblemente afecta el desarrollo en múltiples naciones pobres y la convierte en uno de los mayores desastres naturales que debe enfrentar la humanidad.

En la clausura del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz expresó: “quizás el mayor peligro que se cierne sobre la humanidad deriva de la destrucción del medio ambiente, provocada en su mayoría por la acción inconsciente de los seres humanos que han generado una alteración en la atmósfera, como consecuencia además del cambio climático” (Castro, 2016).

Un estudio realizado revela que en el 2012 más de 12 millones de muertes se debieron al deterioro de las condiciones del entorno. El aire que respiramos, los alimentos que comemos o el agua que bebemos suponen un 23% del total de los fallecimientos en el mundo (Becerra, 2016). A pesar de ello el deterioro del medio ambiente por el hombre no se detiene.

Este autor considera que en 2016 creció el número de inundaciones, precipitaciones, terremotos, incendios y sequías, siendo estas las de mayor impacto, con un efecto en el 94%. Un estudio del Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres (CRED), revela que en este año han ocurrido 301 desastres naturales los que han dejado 400 millones de afectados en 102 países, con un saldo de 7.628 muertes y 92.700 millones de euros y 97.000 millones de dólares en pérdidas económicas. Una vista panorámica sobre el mundo señala que casi una quinta parte de la población mundial, vive en áreas de escasez física de agua.

En Cuba, los problemas han sido causados en lo fundamental, por el deterioro existente a nivel regional o global como consecuencia del cambio climático. Donde el nivel del agua se ha reducido de forma considerable, generando problemas para el abasto de agua a la población, dificultades en los renglones económicos de la pesca, la agricultura, la frecuencia de aparición de grandes incendios, la reducción de la cobertura boscosa, pérdida de la diversidad biológica, lo que impacta inevitablemente en la economía.

En entrevista reciente al periódico Granma, Tomás Gutiérrez Pérez, afirmó que “evaluaciones recientes ratifican la proyección de que el clima cubano será más cálido, seco y extremo para finales del presente siglo, con un incremento de la temperatura media del aire de hasta 4 grados Celsius y una disminución de las precipitaciones en un orden de un 15 a un 50%”...creció la frecuencia de eventos de sequías más intensos y prolongados, sobre todo desde 1961 en adelante (Peláez O, 2017:3).

Por su posición geográfica en Cuba, la disponibilidad de agua depende solo de las lluvias, donde los ciclones tropicales son los que más aportan en la elevación de los acumulados. Lo anterior señala, que las medidas adoptadas hasta ahora no son suficientes para enfrentar estos fenómenos. Siguen

ocurriendo hechos que ponen en peligro la vida terrestre, afectando a las personas, las plantas y los animales.

Aun cuando las lluvias del finalizado período húmedo (mayo – octubre de 2016) estuvieron en el rango normal, con un promedio de 97% de la media histórica, a finales de octubre del mismo año, los embalses acumulaban el 57% de su capacidad total con una porción utilizable de 4 495 millones de m<sup>3</sup>, lo que representa el 53%. Sin embargo, al cierre de febrero de 2017, sólo habían caído 29 mm de lluvia, lo que representa el 67% de lo que se debió precipitar en este mes (Peláez O, 2017:3).

Ante esta realidad es indispensable adaptarse, y reorganizar la dinámica de la vida cotidiana. Por tanto, mantiene actualidad las ideas de Paz Castro y Col.(2008), quien considera necesario aplicar una serie de medidas para adaptarse al cambio climático, de modo que se logre satisfacer las demandas del desarrollo sostenible y la disminución de la vulnerabilidad del país como estado insular.

Entre ellas, aumentar la eficiencia en el uso del agua para riego, y en el abastecimiento de la población e industrias; disminuir las pérdidas de agua en las redes y conductoras de acueductos, canales y equivalentes (sistemas de riego) y su rehabilitación; introducir tecnologías apropiadas para incrementar la eficiencia del uso del recurso agua en la economía, la sociedad y protección del medio ambiente; elevar la eficiencia en el mantenimiento de la importante infraestructura hidráulica creada, así como en la administración del agua para todos los usos; reducir paulatinamente la carga contaminante que se dispone en los cuerpos receptores superficiales y subterráneos, mediante la construcción de sistemas de tratamiento; elevar el reuso de las aguas residuales tratadas, con lo que se incrementa de manera relativa la disponibilidad de agua para usos que requieren de mayor calidad; continuar profundizando en la aplicación del enfoque de ecosistema a la gestión integral del recurso agua; promover la introducción de tecnologías apropiadas, tales como la cosecha directa de agua de lluvia para satisfacer demandas locales del recurso; y, fortalecer la educación ambiental para el uso sostenible del agua.

De ahí que, para una adaptación mejor en el sector hidráulico se requiere: la reevaluación detallada del volumen de agua aprovechable; la reevaluación de la hidrología de las obras hidráulicas existentes; la revitalización de un sistema hidráulico con muchos años de explotación; la deposición adecuada de los residuales contaminantes; el incremento en la reutilización del agua; la erradicación de las numerosas pérdidas en la red de suministro desde las fuentes y las redes intradomiciliarias; ejecutar los cambios tecnológicos necesarios para elevar la eficiencia de la operación del sistema hidráulico en las fuentes y sus destinos finales. En el futuro se ampliará la competencia entre la disponibilidad de agua y la demanda humana creciente. (Planos Gutiérrez, 2014)

Por lo que es significativo destacar las políticas establecidas en el territorio nacional en torno a este importante recurso, donde el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), como organismo rector, ha definido la gestión de riesgo a través de la política del agua. Se aprobó en la Asamblea Nacional en 2016 la “Ley de Aguas Terrestres”, que pretende ordenar y gestionar integralmente y de

forma sostenible este recurso. Se aplican además nuevas tecnologías como plantas desalinizadoras y la perforación de pozos (Alberty Loforte, 2016:3).

Virgen Caridad Cutié Cancino, puntualizó a la Mesa Redonda que “actualmente tenemos 40 municipios del país afectados totalmente con sequía severa. Entre tanto si se evalúa las afectaciones en los últimos 6 meses tenemos 142 territorios afectados”... el 81% de la nación está afectada por la sequía meteorológica, de las cuales el 53% es evaluado de moderada a extrema. La Habana, Matanzas, Holguín y Guantánamo entre tanto, presentan la situación más favorable (Limias Díaz, 2017).

Según lo expresado por esta especialista, la región central es la más afectada porque ha estado durante los últimos tres años presentando déficit en sus acumulados, ya que es donde están los territorios con mayor cantidad de meses consecutivos con sequía.

Considerando esta compleja situación, el país mantiene una atención directa y destina importantes recursos para enfrentarla. Se han tomado un conjunto de medidas que pasan de un enfoque de control de crisis a uno de gestión de riesgo, se han activado grupos nacionales de enfrentamiento a la sequía, estrategia de comunicación para que aumente la conciencia sobre este fenómeno, se han realizado ajustes sistemáticos al balance del agua, para que sea más efectivo el control y la productividad de su uso.

Se creó a partir de 2010 un grupo de expertos de diferentes instituciones, y se establecieron procedimientos como parte de una metodología para estimar la vulnerabilidad y el riesgo. Según Sheila Chang, “estos procedimientos se comenzaron a validar en Las Tunas y en Ciego de Ávila, los dos territorios con la situación más tensa actualmente. Pero en aquel momento se hizo así para contrastar una provincia que históricamente no tenía problemas: Ciego de Ávila; (Orta Rivera, 2016).

A través de la política nacional de agua, se han conformado programas donde se incluye el de trasvase, el de perforación de pozos, fundamentalmente dirigidos a enfrentar esta situación de cambio climático,... se han diseñado estrategias en busca de la disponibilidad del agua,... y se trabaja de forma intencionada en solucionar por vía de la desalinización, la producción de agua potable en los lugares más afectados” (Limias Díaz, 2017).

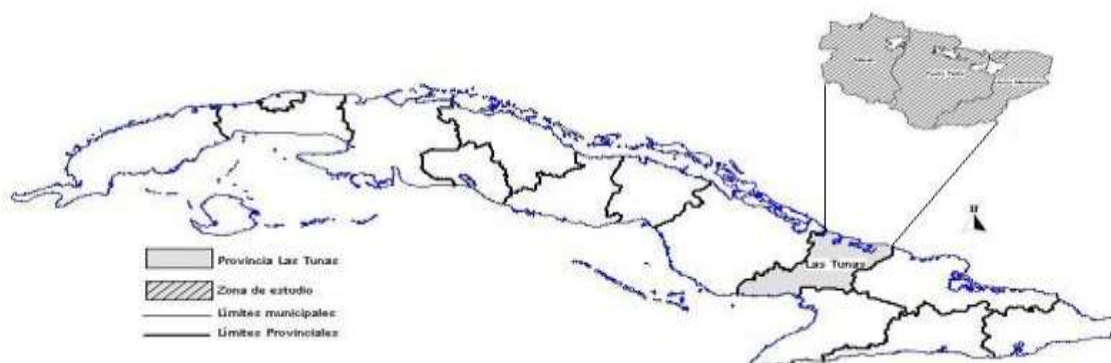
Como consecuencia del Cambio Climático, los recursos hídricos del país se verán severamente afectados en el futuro, lo que tendrá una implicación muy grande en otros recursos y sectores. Este sector sufre ya una gran tensión. La tirantez actual en la gestión del agua aumentará en el futuro y será más difícil, aun resolviéndose los problemas principales que enfrenta este sector en el presente. (Planos Gutiérrez, 2014:2)

Los referentes anteriores evidencian los cambios operados en la Isla, como consecuencia del Cambio Climático. Donde, sin dudas la sequía está impactando de manera prolongada en todo el territorio nacional, con más énfasis en la región central y oriental. De ahí la necesidad de abordarlo de manera responsable, a través de las diferentes disciplinas y asignaturas, para contribuir en la formación de profesionales más preparados integralmente y con mayor sensibilidad ante los graves

problemas que amenazan al hombre contemporáneo. Las Tunas, vive y sufre su impacto, por ello, es necesario conocer sus consecuencias para contribuir responsablemente a la adaptación.

## IMPACTOS PREVISIBLES DE LA SEQUÍA EN LA PROVINCIA LAS TUNAS

Breve Caracterización de la provincia.



Las Tunas, es una provincia ubicada en la región oriental de Cuba, popularmente se conoce como el Balcón del Oriente Cubano. Constituida en 1976, a partir de la nueva División Político-Administrativa, donde quedó conformada por 8 municipios: al norte; Jesús Menéndez, Puerto Padre y Manatí, al sur; Amancio, Colombia y Jobabo y al centro; Las Tunas (capital provincial) y Majibacoa.

Limita geográficamente al norte, con el Océano Atlántico, al sur con la provincia de Granma y el Golfo de Guacanayabo, por el este con la provincia de Holguín y por el oeste, con la provincia de Camagüey. Su extensión territorial es de 6 587. 7 Km<sup>2</sup>, que representa el 5.9% de la superficie del país, el área urbana es de 87Km<sup>2</sup> y la rural de 6500.7 Km<sup>2</sup>.

La población total asciende 536 112 habitantes (CITMA, 2012), con una población urbana de 333 584 para un 62.2% y la rural de 202 528 para el 37.8%. La densidad de población para la provincia está en el orden de los 81.3 hab /km<sup>2</sup>.

En lo económico la provincia se caracteriza por ser industrial-agraria con predominio de la industria azucarera y la sideromecánica, siendo las principales producciones el azúcar de caña y sus derivados, aceros inoxidables, estructuras metálicas, y materiales de construcción.

En su relieve predominan las llanuras: al norte, la llanura del norte de Camagüey –Las Tunas, en la zona central, la llanura del centro de Camagüey –Las Tunas, donde aparecen elevaciones testigos, hacia el suroeste se extiende la llanura del sur de Camagüey- Las Tunas y al suroeste, la llanura del Cauto, zona baja con algunas áreas pantanosas.

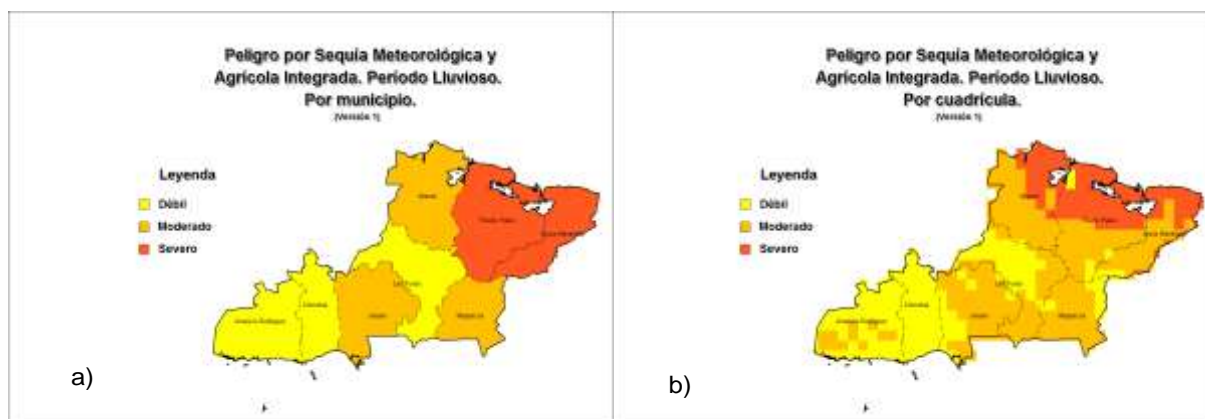
La temperatura promedio en el territorio es de 26.1°C, alcanzando en los meses más fríos enero y febrero valores medios que oscilan entre 22.9 y 23.2°C y los más cálidos julio y agosto con medias de 27,2 y 28,2 °C, respectivamente. Cada año se hace más notorio su incremento, provocándose incendios forestales, problemas de salud con acento de casos de alergia, e incremento de problemas



respiratorios, el alargamiento de las estaciones y la inversión de los ciclos lluviosos entre las zonas norte y la sur, y ríos menos caudalosos.

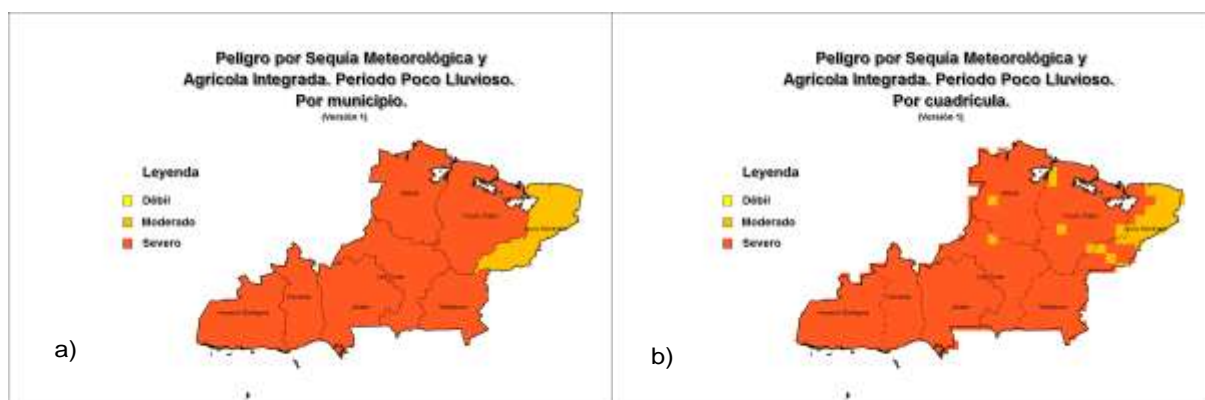
El clima es tropical, semi-húmedo de sabana, con dos períodos fundamentales de lluvia en el año, donde se destacan dos estaciones bien definidas: un período lluvioso de mayo – octubre, y uno menos lluvioso de noviembre – abril, con una norma de 1038 mm, el más bajo del país, en el propio territorio no existe una distribución homogénea de las precipitaciones, disminuyendo estas de sur a norte.

El estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo de 2012, reveló que, durante el período lluvioso se presentan tres municipios con categoría de sequía severa, dos con sequía moderada y tres catalogados de débiles.



Mapa de peligro por Sequía Meteorológica y Agrícola Integrada por Municipios a) y por puntos de rejilla b) para la provincia de Las Tunas para el período lluvioso. Fuente: Centro Provincial para la Reducción del Riesgo. (CGPRR)

Mientras que durante el período poco lluvioso, el 88 por ciento de los municipios de la provincia obtuvieron la categoría máxima de peligro. Solo el municipio de Jesús Menéndez resultó ser moderado.



Mapa de peligro por Sequía Meteorológica y Agrícola Integrada por Municipios, para la provincia de Las Tunas para el período poco lluvioso. Fuente: Centro Provincial para la Reducción del Riesgo. (CGPRR)

Se concluyó que la zona norte, que comprende a los municipios Manatí, Puerto Padre y Menéndez, es la de más bajo régimen pluviométrico con un promedio anual de 911 mm. La zona central, que abarca los municipios Majibacoa y Tunas el promedio de las lluvias asciende a 1032 mm y la zona sur, que abarca los municipios de Jobabo, Colombia y Amancio Rodríguez, el promedio aumenta a 1170 mm siendo esta zona la de mayor pluviosidad. (CITMA, 2012)

Define dos regiones hidrológicas: la vertiente norte y la vertiente sur; con ríos no muy largos y poco caudalosos. La vertiente norte ocupa un área de 2 962.00 km<sup>2</sup> y la sur 3 625.7 km<sup>2</sup>, en esta última se sitúan los ríos más largos y caudalosos como el Tana con una longitud de 74 Km, Sevilla con 57 y Jobabo con 56Km, mientras que al norte destacan el río Yariguá con 62 Km y Caparra con 51 Km. Por lo antes expuesto el potencial hidráulico de la provincia de Las Tunas es limitado, ya que además, el relieve no favorece la construcción de grandes embalses.

El potencial hídrico es de 1666.6Hm<sup>3</sup>. Corresponden a aguas superficiales 1350Hm<sup>3</sup> y a aguas subterráneas 316.6 Hm<sup>3</sup>. El potencial aprovechable es de 1016.7Hm<sup>3</sup> que representa el 61% del potencial total, de ellos, corresponden a las aguas superficiales 824.2 Hm<sup>3</sup> y a las subterráneas 192.5 Hm<sup>3</sup>. El potencial disponible asciende a 460.41Hm<sup>3</sup> que representa el 42.7% del potencial aprovechable, de este pertenecen a aguas superficiales 356.10Hm<sup>3</sup> y a las aguas subterráneas 104.31Hm<sup>3</sup>.

La provincia cuenta con 23 embalses, distribuidos en los ocho municipios.

Zona	Municipio	Embalse
Norte	Jesús Menéndez	Juan Sáez y Copo del Chaco
	Puerto Padre	Mijial, Charco Largo, Siguaraya, Ojo de Agua, Yeso, Farola, Breñosa, y Ortiz.
	Manatí	Gramal, Yariguá, Ciego
Sur	Jobabo	El Lavado, Las Lajas
	Colombia	Las Mercedes
	Amancio	Sevilla
Centro	Las Tunas	Jobabito, Cayojo, Cornito
	Majibacoa	Rincón, Chimbí, Playuela

De ellos, se consideran con alto peligro de Sequía Hidráulica; Manatí y Majibacoa, cinco con peligro de Sequía Hidráulica Medio; Puerto Padre, Jesús Menéndez, Tunas, Jobabo y Amancio, y el municipio de Colombia con Bajo peligro por Sequía Hidráulica.

Mapa de peligro por Sequía Hidráulica para la provincia de Las Tunas. Fuente: Centro Provincial para la Reducción del Riesgo. (CGPRR)

Todo ello, hace evidente el índice de vulnerabilidad a la sequía en Las Tunas. Lo que se refleja en la siguiente tabla. M (media), A (alto), y B (bajo).

Municipios	Vulnerabilidad total	Clasificación
Manatí	0,418	M
Puerto Padre	0,397	M
Menéndez	0,403	M
Majibacoa	0,435	A
Tunas	0,543	A
Jobabo	0,393	B
Colombia	0,412	M
Amancio	0,379	M

#### Partiendo de este resultado ¿Cómo impacta la sequía en Las Tunas?

Dada las características físico-geográficas y socio-económicas de Las Tunas, el peligro hidrometeorológico extremo que se manifiesta con mayor frecuencia como se describe en la investigación, es la sequía y por tanto, el que más impacta en el territorio. Lo que complejiza la situación de las reservas de agua, de ahí que este evento se considera el mayor peligro de desastre natural en esta área geográfica. Las lluvias son muy locales, y en su mayoría ocurren fuera de las cuencas y embalses, siendo las comunidades rurales las más afectadas.

Los índices de evaporación e infiltración se consideran los más altos del país. Predominan los suelos arenosos, por lo que generalmente no ocurre el escurrimiento y toda el agua es absorbida por la tierra, tendencia que se ha incrementado gradualmente.

Desde finales de la década de 1960 han ocurrido 20 períodos con déficit hiper-anual de las precipitaciones; es decir, la norma no se cumple en un 40%, lo que ha continuado su descenso en los últimos 30 años. Evidenciado en el registro de los acumulados que están por debajo de su media histórica y que ha impactado al sector poblacional, estatal, la agricultura, la ganadería y por tanto a la economía.

A partir de 2005, las afectaciones más significativas que se detectaron a nivel provincial, se registraron en la reducción drástica de los recursos hídricos disponibles. En el sector agropecuario, los cultivos varios (viandas, hortalizas y granos) han declinado su producción, que ha requerido apoyo del seguro estatal para indemnizar las pérdidas.

Cuatro máquinas de riego están afectadas, con mayor consecuencia en el municipio de Puerto Padre (área 105,45 hectáreas) y Majibacoa (20,5 hectáreas). Alrededor de mil 200 hectáreas se han dejado de sembrar, afectando la producción de viandas, hortalizas, granos, frutas.

Por su parte, la ganadería ha presenciado una masa sedienta, desnutrida en algunos casos, y acumulando pérdidas considerables a pesar de las medidas implementadas. Tal es así que, actualmente se está proporcionando el líquido con 71 pipas a 29 mil 200 animales... cuatro mil 28 vacas han salido del ordeño por bajos rendimientos para salvar las crías, con lo que se deja de extraer 52 mil 900 litros de leche. (Reyes Caballero, 2017). No obstante se han cumplido los planes de entrega de leche a la industria, gracias a las adecuadas políticas que se llevan a cabo en el territorio.

Aún cuando los tuneros disponen anualmente como promedio de 150 a 500 metros cúbicos de agua, que llega generalmente, a través de la red de acueducto, son de los cubanos con menor disponibilidad de este recurso, como consecuencia de la escasez de precipitaciones. Las condiciones de vida de la población, inevitablemente se han deteriorado y han requerido de la intervención directa del estado en su solución.

La sequía meteorológica, como fenómeno de aparición lenta, se presenta en el territorio con registros de precipitación por debajo de la media histórica, con mayor intensidad en el presente siglo, donde prevalece una prolongación del número de meses de la etapa poco lluviosa.

Es pertinente insistir que actualmente todo el territorio tunero presenta déficit en los acumulados de agua. Sus embalses cuentan con una capacidad de 350,915 Hm<sup>3</sup>, cuyo volumen actual es de 113, 589 Hm<sup>3</sup>, lo que representa un 32 %. Al cierre de marzo del presente año, los municipios más afectados fueron Jesús Menéndez, Puerto Padre, Jobabo y Las Tunas.

La especialista Mirtha García Rojas, reportaba al periódico 26, que para el mes de octubre “la situación es crítica y las lluvias fueron escasas, por lo que aún nos encontramos en condiciones de sequía...estas lluvias no son significativas y ocurren fuera de las principales cuencas”; (Orta Rivera, 2016).

Transcurridos cinco meses, la situación continuaba siendo desfavorable para los tuneros, “las precipitaciones no superaron los 25 mm y los embalses se mantuvieron al 36% de llenado”. Al respecto García Rojas, en entrevista al periódico Granma, aseguró que marzo de 2017 inició con “124 millones 641 000 m<sup>3</sup> de agua embalsada, muy por debajo de su capacidad total... las fuentes subterráneas muestran una situación compleja, donde se reportan agotadas, 12 fuentes de abasto de agua (Labrador Herrera, 2017:3).

La presa Juan Sáez (mayor embalse de la provincia), en octubre de 2016 reportaba el 20.5% de su capacidad (Fernández Salazar, 2016), sin embargo, en marzo de 2017, llegó a acumular el 13% de su capacidad, que es equivalente a 112 millones de m<sup>3</sup> de agua, ello afecta el desarrollo del programa agroalimentario en el municipio Jesús Menéndez donde se encuentra ubicado (Escobar Pupo, 2017). Ello no ha impedido que los planes de producción de leche se cumplan al 104%, y que se trabaje en la siembra de pastos y forrajes.

La inversión de los patrones de lluvia en la provincia ha traído consecuencias desfavorables a los municipios del norte, como son: disminución de ofertas y aumento de la demanda de agua, predominio de suelos de agro-productividad media con limitantes de salinidad y drenaje en el norte,

escasez de agua que limita la rotación de cultivos, afectación al rendimiento, cantidad y calidad de la producción agrícola, retraso de épocas de siembra y disminución del número de siembras y otras (Otero Rodríguez y cols., 2005).

En la agricultura se ve afectado el sector de cultivos varios por falta de riego, el alimento y agua para el consumo animal. Ello exige más inmediatez en la aplicación de las diversas investigaciones realizadas en la provincia, que proponen métodos agrícolas con bajo consumo de agua o que permite un mejor aprovechamiento de la humedad del suelo y la siembra de viandas, granos y vegetales más resistentes al clima seco.

Ante la inminente amenaza que ha generado las consecuencias del cambio climático se ha hecho todo lo posible por reducir considerablemente sus efectos. Se ha tenido que cambiar tradiciones de antaño, que han quedado obsoletas, ya que los calendarios y tradiciones se han desordenado. Es bueno significar que en algunos persiste la resistencia al cambio.

Los tuneros conocen que poco se puede hacer para que llueva más en el territorio, entonces la solución está en aprender a convivir con la sequía. Dado el impacto previsto, la alta prioridad es adaptar el modo en que el agua es manejada y la infraestructura empleada para almacenarla, drenarla y para brindar los servicios del modo más adecuado.

Se necesita sistemas para su manejo que puedan funcionar con sequía extrema. Eso implica asegurar el funcionamiento de infraestructuras como plantas de tratamiento y represas. También implica asegurarse de que las cuencas fluviales y sus ecosistemas estén en buena forma y no sufran degradación, porque la naturaleza, o la infraestructura natural de las cuencas fluviales, amortiguan los efectos del cambio climático (Smith M, 2017:2).

### **¿Qué problemas persisten en la provincia, a pesar del esfuerzo realizado para superarlos?**

A partir de esta interrogante es importante reflexionar en la necesidad de mayor concientización y capacidad de respuesta a tan compleja situación.

- Es considerada la provincia más deforestada de Cuba.
- Persisten los salideros, que al cierre de marzo se mantenían en más de 156.
- La infraestructura hidráulica está deteriorada, y requiere de reparación, que además es muy costosa.
- Uso irracional de los recursos por parte de la población y las entidades del Estado.
- Indisciplina tecnológica con la introducción de cultivos que demandan gran cantidad de agua.
- Poco uso de la información agro-meteorológica, muy útil para los cultivos en condiciones de seca, los cuales representan la mayoría en la provincia.

Esta compleja situación, se convierte en la primera prioridad en la agenda de directivos, expertos y especialistas locales, que adoptan estrategias para contrarrestar y enfrentar los angustiosos pronósticos.

Con el objetivo de equilibrar los fuertes impactos de la sequía, en la provincia se toman un conjunto de medidas preventivas y adaptativas a este flagelo:

### **Adaptación preventiva**

- Es significativo destacar en primer orden, el estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgo que se realizó en todos los municipios de la provincia, con la participación de un grupo de especialistas de diferentes instituciones de la provincia como el Instituto de Meteorología y el Centro Meteorológico Provincial, la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos, la Agencia de Medio Ambiente y la Unidad de Medio Ambiente de la Delegación Provincial del CITMA, el Instituto de Planificación Física, con la colaboración de los grupos multidisciplinarios del territorio.

En ello, se tuvo en cuenta como premisa, el análisis para cada unidad territorial (municipios) de tres elementos fundamentales: la cantidad de fuentes de abasto asociadas al territorio; el volumen de agua que aporta cada fuente y; la cantidad de veces que cada fuente no satisfizo la demanda (fallo) en el período de análisis lo cual se identifica como volúmenes o niveles inferiores a los respectivos valores umbrales. Se analizaron un total de 22 fuentes, de ellas 5 superficiales y 17 subterráneas, distribuidas en los 8 municipios del territorio.

La Evaluación del peligro de sequía hidráulica en la provincia Las Tunas, se ha realizado tomando como base la Metodología para la definición de áreas de peligro por sequía hidráulica del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. El mismo tiene como objetivo generar los Mapas de Peligro de Sequía Hidráulica en aras de tomar acciones que puedan mitigar los daños sociales y económicos ocasionados por estos fenómenos naturales. (CITMA, 2012)

- Seguimiento meteorológico de la sequía.
- Vigilancia hidrológica, mediante una red de observación y sondeo por 154 pluviómetros.
- Ejecutar campañas de divulgación sobre medidas de ahorro del agua.
- 142 pozos de monitoreo a las cuencas subterráneas y 2 estaciones, una hidrometeorológica en Amancio y una hidrométrica en Jobabo (Fernández Salazar, 2016:5).
- Medidas en la comunidades cercanas a los embalses.
- Incrementar la repoblación forestal en el perímetro de las obras hidráulicas, para disminuir los efectos de la evaporación.
- Limpieza de conductoras, micro-presas y canales.
- Vertimiento preventivo para evitar inundaciones.
- Desarrollo de proceso inversionista que incluye plantas potabilizadoras y redes hidráulicas, por la Empresa Provincial de Acueducto u Alcantarillado.
- Incentivar las medidas de ahorro del vital líquido, el enfrentamiento a los derrochadores y grandes consumidores.

- Monitoreo y control de las fuentes de abasto de agua y los grandes consumidores.
- Cambio en la estrategia de los cultivos, que requieren mayor cantidad de agua por los de mayor tolerancia a la sequía. Empleo de los métodos de riego más económicos, que permitan el desarrollo de estos.
- Determinar las necesidades de alimentación y agua de las diferentes especies de animales y sus propósitos productivos.

### **Adaptación reactiva**

- Eliminar los salideros interiores en las viviendas, lo que precisa de la conciencia de la población, pues en ella recae la solución de esta situación, y evitar el derroche de agua.
- Continuar explotando alternativas de aprovechamiento de las precipitaciones, mediante micro-presas, cisternas y pozos.
- Reducción de los horarios de bombeo.
- Instalación de metro contadores de agua.
- Perforación de pozos profundos, con brigadas excavadoras, que se le han colocado molinos de viento, o baterías de paneles fotovoltaicos, para facilitar el bombeo.
- Medidas de seguridad y vigilancia del agua dirigida al consumo humano. Incrementar el control sobre la posible contaminación de las fuentes de abasto de agua y la aplicación de medidas que garanticen la calidad sanitaria del agua.
- Incrementar el control físico-químico y bacteriológico de las aguas, destinadas al consumo humano.
- Seguimiento estricto a la cloración y filtración para potabilizar el agua.
- Organizar la distribución de agua a la población mediante el plan de empleo del transporte y otros medios disponibles en el territorio para abastecer a las comunidades y sectores más afectados.
- Se montaron 64 bombas fotovoltaicas de panel solar, que favorecen a más de 15 mil cabezas de ganado.
- Activación de molinos de viento, que favorecen la agricultura y la ganadería, y la construcción de bebederos y depósitos de agua para animales.
- Fomento de polos productivos cerca de los embalses.
- Se prioriza la siembra de productos de ciclo corto, la preparación de tierras para cuando comience el periodo de lluvias.
- Siembra de alimento animal, que contribuirá a un mejor manejo de la masa animal, y aplicar la dieta establecida, para lo que se han seleccionado áreas donde se intercala la moringa, morera,

tithonia, king grass y caña, combinación que permite que las plantas lleguen mezcladas al área de elaboración de la dieta.

- Fortalecer el monitoreo de la situación epizootiológica y fitosanitaria en la provincia. Que requiere incrementar el control del estado epizootiológico del ganado, realizarle exámenes a los más afectados, e incrementar las medidas higiénicas con el ganado.
- Funciona una planta desalinizadora, de tecnología Italiana, ubicada en el polo turístico de Covarrubias, que extrae el agua directamente del mar para su consumo en todos los procesos de esta actividad económica. Actualmente se realizan estudios de factibilidad en fuentes de abasto subterráneas para instalar dos plantas desalinizadoras de pequeño y mediano porte, en los municipios de Jobabo y Puerto Padre, lo que se prevé materializar antes de que termine el año. (Fernández Salazar, 2017:5)
- Otros que se considere necesario, según las particularidades de cada localidad del territorio tunero.

Es apreciable la valoración del fenómeno natural sequía como consecuencia del Cambio Climático, y la sensibilidad que muestra la mayoría de la población, y diversas estructuras en el territorio tunero, donde son apreciables las medidas adoptadas ante tal situación.

Impacta además, el estado deplorable de tantos terrenos, la hierva amarilla, la escasez de sombra, la necesidad de riego en los cultivos, el esfuerzo de los animales por su supervivencia, entre otros. Este fenómeno mantiene a todos atentos, sin embargo, no es suficiente. Es evidente que no todos ahorran el vital líquido, cuando es responsabilidad de todos, reflejo de la falta de percepción del riesgo como consecuencia de este silencioso y dramático fenómeno.

## **CONCLUSIONES**

Como conclusiones se presenta que:

- La indagación teórica permitió constatar que es evidente a nivel planetario la aglomeración de problemas como consecuencia del Cambio Climático, lo que demuestra que no existe seguridad internacional, y que la supervivencia de la especie humana está en peligro.
- La sequía es un fenómeno natural que afecta actualmente a más de ciento sesenta y ocho países, lo que demanda medidas y acciones enfocadas a la adaptación y mitigación de sus consecuencias. Cuba no queda exenta de esta realidad.
- La investigación aporta una compilación de datos y reflexiones teóricas que se encontraban dispersas en diversas investigaciones sobre la sequía como fenómeno natural en Las Tunas, lo que facilitará su socialización en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Las Tunas y permitirá elevar su sentido de pertenencia, valores éticos y sentimientos que serán traducidos en modos de actuación consciente ante esta situación y vivir en armonía con el medio ambiente para poder avanzar hacia el desarrollo sostenible.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBERTY LOFORTE, A. (2016, noviembre 23). Diputados analizan proyecto de Ley de Aguas Terrestres. *Periódico Granma*. La Habana, p.3.
2. BECERRA CANALES, H. (2016). La degradación del medio ambiente causa doscientas veces más muertes en el mundo que las guerras. Disponible en: <http://www.abc.es/sociedad/abci-cambio-climatico-degradacion-medio-ambiente-causa-doscientas-veces-mas-muertes-mundo-guerras-201605231742-noticia.html> consultado el 23/6/2016, a las 22.30.
3. CIENCIA TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE (CITMA). (2012) Estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgo por sequía en la provincia de Las Tunas. Documento digital.
4. CONSEJO DE DEFENSA NACIONAL (2010). Directiva 1 para la reducción de desastres. La Habana, p.10. Documento digital.
5. ESCOBAR PUPO, L. E. (2017, marzo 10). Intensa sequía afecta la ganadería en Menéndez. *Periódico 26*. Las Tunas, p.8.
6. FERNÁNDEZ SALAZAR, J. A. (2016, octubre 7). Lluvias dejan con sed a embalses. *Periódico 26*. Las Tunas, p.5.
7. (2017abril 14). Realizan estudio para instalar plantas desalinizadoras. *Periódico 26*. Las Tunas. p. 5
8. LABRADOR HERRERA, L. M. (2017, marzo 1). Las Tunas, la sequía acciona las alarmas. *Periódico Granma*. La Habana, p.3.
9. LIMIAS DÍAZ, R. (2017), citado en la mesa redonda: Cuba frente a la sequía. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu>. Consultado el11/03/2017 a 22.40.
10. NÚÑEZ ACOSTA, Y. A. (s/a). La sequía como desastre natural: vigilancia, alerta temprana y pronóstico en Las Tunas. (Documento digital del Centro de Gestión para la Reducción del Riesgo).
11. OMM (1996), CITADO EN NÚÑEZ ACOSTA, Y. A. (s/a). La sequía como desastre natural: vigilancia, alerta temprana y pronóstico en Las Tunas (Documento digital).
12. ORTA RIVERA, Y. (2016). Puede configurarse en Cuba un evento de sequía de más larga duración. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu>. Consultado el12/04/2016 a 21/4/16.
13. OTERO RODRÍGUEZ, C. Y COLS. (2005). Proyecto CUB/003/009 Desarrollo y adaptación al Cambio Climático Caso Cuba: “adaptación a la sequía en los municipios del norte de la Provincia Las Tunas”. La Habana: Instituto de Planificación Física. Documento digital.
14. PAZ CASTRO y Col. (2008). Curso Cambio Climático. Parte 2. Edición especial. Documento Digital.
15. PELÁEZ, O. (2017, marzo 1). Clima cubano se avizora más cálido y seco *Periódico Granma*. La Habana, p.3.

16. PLANOS GUTIÉRREZ, EDUARDO O. (2014). Reseña del Libro "Impactos del cambio climático y medidas de adaptación en Cuba". (Documento digital del Centro de Gestión para la Reducción del Riesgo).
17. REYES CABALLERO LUZ MARINA. (2017, Abril 14) Mientras la lluvia no cae.... Medidas rápidas. *Periódico 26*. Las Tunas, p.5.
18. SMITH, M. (2017, marzo 10). Convivir con el cambio climático. *Periódico Granma digital*. La Habana. p.2. Disponible en [www.granma.cu](http://www.granma.cu). Consultado el 20/3/2017 a 23.15