

## **Capítulo 5. Los impactos y su incidencia en los servicios ambientales y bienestar humano. La perspectiva compleja del cambio climático**

Una cuestión esencial en la ciencia contemporánea es colocar una perspectiva en relación al alcance conque pueden evolucionar las acciones del hombre sobre el medio ambiente, las cuales siempre van a encontrar una respuesta de este, que variará en función del tipo de intervención, el grado de incidencia y la condición preexistente del medio. Los efectos en cuestión, que algunos denominan "colaterales" (Libera 2007), pueden adquirir mucha envergadura como es el caso de la referida a la mortandad de especies de la flora y la fauna, enfermedad y hasta mortalidad del hombre, entre otras, de ahí la significación que el tema ha adquirido, buscando que más que combatir los efectos, el eje central sea el prevenir la ocurrencia de dichos eventos.

La relevancia del tema es notable, pues son muy diversas las expresiones de presión ejercidas sobre los recursos naturales, así como las formas de degradación evidenciadas por los suelos, las aguas, la diversidad biológica y el aire, que configuran escenarios poco promisorios para el mejor desenvolvimiento de la sociedad. Así es preeminente la minimización del impacto ambiental, como premisa ineludible de cualquier proyecto de intervención, incluso cuando se refiera a la protección o conservación. Al efecto es también esencial que se valore de forma acuciosa y diferenciada aquellos contextos donde las manifestaciones adversas ya están dadas, a fin de enmendar con pertinencia las situaciones sucedidas, de modo que se diseñen las opciones mitigadoras.

El impacto en su evolución histórica como objeto de investigación, demuestra el impulso conferido por el movimiento conservacionista de los años 60 en relación con su origen y progreso, pues a tono con su preocupación y ocupación por la vida, se activó la inquietud por los efectos de las acciones humanas. Cuando en 1969 se introdujo en Estados Unidos la Evaluación de Impacto Ambiental como requisito de la *National Environmental Policy Act* (ley nacional de políticas sobre el medio ambiente, conocida como NEPA), se otorgó un sentido precautorio a las modificaciones del medio, directamente orientado a sus aspectos negativos. De ese modo se modificaron las visiones precedentes donde el impacto se veía en sentido amplio, aplicable por igual a los efectos positivos y negativos. La generalización de la idea de la NEPA implicó además, la introducción de un nuevo concepto en lo ambiental, pues el término "impacto", se comenzó a manejar como expresión del efecto de una acción, integrándose tal acepción en las investigaciones y la gestión ambiental.

Ciertamente, las evaluaciones de impacto, han conformado un asidero para la gestión, en tanto que permiten adelantar algunas de las consecuencias ambientales que se introducen con una determinada acción, permitiendo eludirlas, atenuarlas o compensarlas.

La consistencia sobre su significación y alcance ha propiciado su incorporación y seguimiento como parte de todo un proceso de aprehensión de parte de la sociedad, que lo incluyó incluso a su capacidad gestionadora, marco de actuación ineludible, en tanto que con el tiempo se han experimentado y acumulado los conflictos.

Así, la evaluación de impacto, abordada en su ámbito administrativo como precedente de una acción de transformación, alcanzó absoluta presencia en los países desarrollados, que definieron los métodos para evaluar y también las propuestas para mitigar los daños. Los territorios menos favorecidos quedaron a la zaga en tales avances y se nutrieron con los productos ya generados en la materia, con la debilidad de aplicarlos en un medio diferente, al igual que los procesos tecnológicos asimilados y el propio capital humano implementador de los mismos. Pero con ello no resolvieron asuntos de base, dados por la acumulación de usos precedentes, con determinadas huellas ecológicas.

En relación a este último aspecto, es valetero acotar el significado que alcanza en el estudio de los humedales cubanos, pues son expresión concreta del peso que pueden adquirir esas relaciones escalares, así puede identificarse:

- el peso de lo global, con la expansión de los mares y el incremento de su nivel, incidiendo en la penetración de la cuña salina y la pérdida de territorio;
- en lo regional se reconoce la incidencia de las actividades económicas fuera del humedal, pero que lo afectan por contaminación, modificación del flujo hídrico entre otras acciones;
- lo local por los manejos no conformes al interior del humedal.

Considerando los aspectos globales no puede eludirse el hecho de que Cuba es poseedora de algunos de los mayores humedales del Caribe (Ciénaga de Zapata y Delta del Cauto), por tanto está ejerciendo simultáneamente beneficios locales y generales.

Dentro del proceso de EAI de dichos espacios se atendió en propiedad a la manifestación de los impactos en tres direcciones básicas:

- la valoración de los impactos, como fundamento a la evaluación de los servicios ambientales.
- La repercusión del impacto en la salud y el bienestar humano.
- Las tendencias prospectivas en que pueden evolucionar en atención al cambio climático.

En esos aspectos existe una lógica conectividad, donde los dos primeros aspectos visionan el presente de los humedales la condición de sus atributos y sus capacidades funcionales para el presente y el futuro mediato. El tercer tema atiende una forma de impacto en evolución y progresión, que tiene que ver con el presente, pero en especial está signado por los destinos globales que inexorablemente marcarán también el futuro local.

Los indicadores de impacto manejados permitieron evaluar según criterios homogéneos, lo que estaba sucediendo en áreas físicamente dispersas, pero con la condición común de ser humedales, lo cual tiene complejidades marcadas en virtud de su situación transicional, donde se operan diversas incidencias de tipo directo o indirecto asociadas con las actividades humanas (Figura 41).



**Figura 41. Los humedales en sus vínculos con diversas funciones territoriales.**

Esa condición de los mismos hace muy sensible el tema de los impactos que experimentan, pues en consonancia con ellos (tipo, número, procedencia, entre otros) estarán las capacidades que reservan para amortiguarlos, así como la propia resiliencia que resulta imprescindible para que puedan ejercer las misiones esenciales que tienen asignadas en materia de servicios ambientales, que en el caso cubano, por la superficie que ocupan, tiene connotación notable.

Esos espacios están reconocidos como ámbitos de alta fragilidad y vulnerabilidad, lo cual es entendible en virtud de su propia complejidad constitutiva, donde no puede eludirse además, que son una consecuencia de sus aportaciones utilitarias, de modo que recurrentemente han sido manejados con bajo perfil de sustentabilidad.

En su estudio, uno de los asuntos más importantes está en la problemática que guarda una línea asociativa con las cuencas hidrográficas, en tanto que en las mismas se operacionaliza el flujo hídrico desde las nacientes hasta la desembocadura, en muchos casos humedales. Por ello se hace tan relevante el uso dado a la tierra firme, los aspectos cualitativos y cuantitativos relativos al agua y su manejo, la cobertura vegetal, la presión demográfica, entre otros que de forma directa o indirecta, en cualquier punto del perfil donde se ubiquen, se reflejan en el humedal, marcando muchas de sus condiciones existenciales, incluso los impactos.

La valoración de éstos, dada la naturaleza de la información disponible, las diferencias geográficas, superficiales y funcionales, determinó que además de la cuantificación se buscara la homología mediante criterios de expertos, valiéndose de los saberes compartidos y usando una valoración puntual, que sirvió para homogeneizar criterios, con independencia de la situación concreta que posea el humedal.

### 5.1 Los impactos ambientales en los humedales de interés. Aspectos de su evaluación

Una mirada sucinta a la evolución socioeconómica cubana no deja lugar a dudas sobre el incremento sistemáticos con que se fueron sucediendo las presiones sobre el medio, que tributó muchos de sus recursos al proceso, en función de los cambios de uso experimentados. Uno de los ejemplos más elocuentes deviene del análisis de la vegetación original (Figura 42), que contrastada con otras temáticas asociadas a ella evidencia el peso adquirido por el proceso antropizador.



Figura 42. Mapa de vegetación original.

En ella el bosque configuró espacios generalizados en todo el territorio, exhibiendo sus capacidades protectoras y productivas. El cambio de uso extractivo, agrícola, urbano, industrial, redujo su ocupación espacial, pero con ello se contrajeron las capacidades de prestación de servicios ambientales. La Figura 43 es elocuente en la materia.



**Figura 43. Mapa de uso de la tierra.**

Aún cuando en forma directa los humedales quedaron relativamente rezagados en los procesos de desarrollo, y en consecuencia de las potenciales presiones directas, las indirectas se hicieron sentir con peso marcado (represamiento de ríos, urbanización, viales, la agricultura y su intensificación, industria). Todos los componentes geográficos se vieron comprometidos con problemáticas ambientales específicas de cada uno de ellos, pero también por los efectos sinérgicos resultantes de su interacción recíproca (ver Tabla 3 capítulo 2).

Las problemáticas ambientales son una expresión muy concreta de las fuerzas motrices y presiones experimentadas, de modo que se hicieron presentes los cambios de estado, e incluso los impactos consecuentes. Con los últimos se configuró un panorama complejo, en tanto que toca aspectos de alta sensibilidad como son los servicios ambientales (inestimables como reservas productivas) y los aspectos del bienestar y la salud humana. La Tabla 16 remite al panorama conformado.

**Tabla 16. La evaluación del impacto según los indicadores correspondientes en los humedales de interés.**

TEMAS	IMPACTO	HUMEDALES DE INTERÉS						TOTAL
		DC	CZ	R M	GH N	BV	C L	
Agua dulce	Cambios en la disponibilidad del agua. (balance hídrico)	5	5	5	3	3	1	22
	Cambios en calidad del agua.	5	3	3	3	3	1	18
	Tasa de afectación por enfermedades hídricas de personas	3	3	3	3	3	1	16
Relieve y suelos	Superficie modificada / natural y seminatural	3	3	3	-	-	3	12
	Superficie de suelos contaminados.	3	-	-	1	3	-	7
	Suelos degradados por compactación (canales, viales y otros).	3	3	5	1	1	1	14
	Superficies mineras activas, abandonadas y clandestinas	1	1	0	0	0	0	2
	Productividad agrícola del suelo (t/ha)	1	1	1	1	-	-	4
Clima	Reducción del abasto de agua	3	3	3	1	1	-	11
	Superficie inundable	3	3	0	1	1		8

	Alteración de la fauna por contaminación sónica	0	0	5	3	-	.	8
	Costos por pérdidas de áreas naturales (AS)	3	1	3	5	5	-	17
	Cambios en el número de especies endémicas o autóctonas con relación a las invasoras o introducidas.	1	3	5	3	3	3	18
	Dinámica de los recursos pesqueros, forestales y melíferos	5	3	1	3	3	1	16
	Tendencia en la fijación de carbono	3	3	2	3	3		14
<b>Esfera socioeconómica</b>	Ecosistemas afectados, pérdidas económicas por incendios.	1	3	-	-		1	5
	% de superficie deforestada en el humedal.	3	1	3	3	3	1	14
	% de población local que trabaja en el turismo y el ambiente.	1	1	2	-	-	1	5
	Densidad humana total (pobladores más turistas) por temporada (alta y baja)	1	1	-	-	1	1	4
	Valor de captura anuales	3	3	-	3	3	-	12
	No. de especies afectadas y en veda permanente	3	1		3	3	1	11
	Condiciones de accesibilidad (horas para recibir servicios básicos)	3	3	3	3	3	3	18
	% de población dependiente en viviendas vulnerables	1	1	1	1	1	1	6
	% del total de los actores que participan en actividades relacionadas con el medioambiente.	1	3	3	1	1	1	10
	No. de acciones ambientales planificadas y ejecutadas	3	3	3	-	.	1	7
<b>Zonas marinas</b>	Áreas naturales y especies afectadas (mortalidad de manglares, corales, etc.).	3	1	1	-	-	-	5
	Presencia de P, N, K en la zona marino costera.	1	-	1	-	-	3	5
	Ingresos por capturas (MN y \$)	3	3	-	3	3	.	12
	Cambios en la estructura de las cadenas tróficas	3	1	2	-	-	-	6
	Variación en los caudales y en la composición química de las aguas superficiales y los acuíferos	5	3	3	1	1	-	13
	Cantidad de población dependiente de autogestión hídrica	5	0	3	-	-	-	8
	No. de afectados por EDA y otras	3	3	3	1	1	3	14
<b>Evaluación puntual por humedales</b>		88	71	70	51	50	2	8

Fuente: Elaboración propia según criterios d expertos.

Base de evaluación: 0 no existe; 1 bajo impacto; 3 impacto medio; 5 impacto alto; - indicador no evaluado.

Identificación de los humedales: Delta del Cauto (DC); Ciénaga de Zapata (CZ); Ciénaga de Lanier (CL); Gran Humedal del Norte (GHN); Buenavista (BV); Río Máximo (RM).

La Tabla 10 permite establecer, desde una perspectiva común, un conjunto de valoraciones asociadas con:

- Grado de impacto experimentado por los diferentes humedales.

- Individualidades diferenciales de acuerdo a los impactos valorados.
- Temas geográfico- ambientales de mayor incidencia y alcance.
- Interpretar las incidencias en los servicios ambientales y el bienestar humano.

Un primer aspecto detectado es que los humedales más importantes por su superficie (Ciénaga de Zapata y Delta del Cauto) soportan mayores impactos que los restantes, lo cual es explicable en consecuencia de que al interior de los mismos admiten mayor diversidad de usos, pero en especial, porque están sujetos a mayores afectaciones indirectas, en virtud de la extensión de sus áreas de contacto con otros espacios territoriales, de modo que de una u otra forma se conectan con las presiones e incluso impactos experimentados en aquellos espacios.

Resulta elocuente que el uso cañero es de los causantes de mayores impactos (indirectos) en los humedales, acompañados del arrocero y el citrícola.

La producción de azúcar de caña, tempranamente asentada como producción insigne de la economía cubana, además del peso ocasionado territorialmente en función de la ampliación de las fronteras agrícolas y el laboreo profundo y sistemático que demanda, hizo depender la productividad del uso de volúmenes considerables de agroquímicos, que representaron a la postre otra causal de impacto por contaminación, que por otra parte, se asocia a la parte industrial. Los humedales analizados, con excepción de la Ciénaga de Lanier, aunque de modo indirecto se vieron inmersos en los procesos consecuentes.

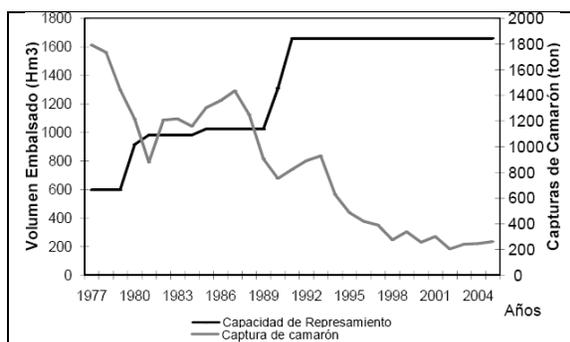
Procesos similares se sucedieron con el arroz aunque con una afectación más restringida, en la que el Delta del Cauto es el de mayor compromiso.

En el caso de los cítricos la mayor afectación se vincula con la Ciénaga de Zapata, pues su establecimiento en la periferia norte del humedal (Jagüey) resultó de incidencia marcada, pero el Gran Humedal del Norte, Buenavista y Lanier no son ajenos a los efectos comentados.

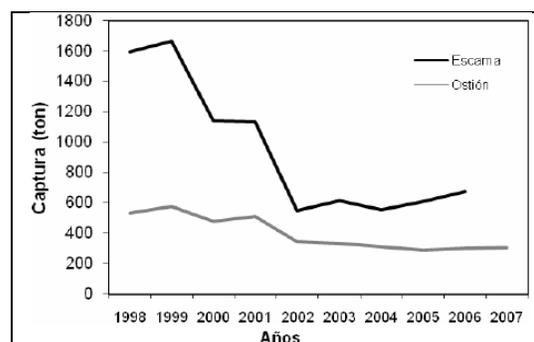
Un factor de reciente participación en el orden agrícola, con afectación no despreciable en los humedales, está representado por la ganadería bufalina que está configurando un nuevo objeto de presión e impacto notable, en consecuencia de los daños a los suelos y la propia base alimentaria animal, que en contextos como el del río Máximo y de la zona tributaria del Gran Humedal del Norte se dejan sentir con fuerza.

En función de los usos territoriales se aprecia en general una fuerte conectividad con las obras hidrotécnicas. En muchos casos, el distanciamiento relativo de los sistemas hidráulicos hace que se obvие o minimice su asociación con los humedales y las zonas costeras en general, sin embargo, no debe eludirse el elemento esencial que juega el agua del río como operacionalizadora del funcionamiento del sistema territorial correspondiente, de modo que de acuerdo a su disponibilidad y calidad van a resultar las condiciones en la tierra firme y muy especialmente en la desembocadura de dichos flujos, concordante en muchos casos con humedales.

Eso se hace elocuente en el caso del Delta del Cauto, pues la cuenca homónima ha sido bastamente represada. Esa labor que respondió a propósitos valederos como el impulso de los planes de la economía y la reducción de desastres, pero ha signado también la vida del humedal, causándole un marcado deterioro y así mismo, ha resultado para las aguas del golfo de Guacanayabo y su biota, menguando las capacidades productivas en ambos contextos. En la porción terrestre del humedal la penetración de la cuña salina se ha dejado sentir con fuerza, colocando una perspectiva preocupante en relación al cuadro avizorado con el cambio climático. La Figura 44 permite abundar en una de las aristas del tema, la productivo- marina a la luz del represamiento y los impactos dados en consecuencia. Aunque referidos en esencia al camarón, las evidencias dadas en otras especies del mar apuntan hacia la posible generalización del impacto (Figura. 45), que cuenta con una gama amplia de incidencias en materia de servicios ambientales y bienestar humano.



**Figura 44. Captura de camarón (1977-2006) en el golfo de Guacanayabo y desarrollo del Sistema hidráulico del Cauto. Citado por Concepción-Villanueva, et al., 200?.**



**Figura. 45. Captura de escamas de ostión (1998-2007, Emp. EPIGRAN. Citado por Concepción-Villanueva, et al., 200?.**

La notoriedad observada en el caso del humedal Delta del Cauto solo ilustra lo que probablemente en menor medida está sucediendo en otros de los enclaves de interés. Al respecto en el caso de la Ciénaga de Zapata, Petrova V. (2003) apuntaba sobre el marcaje que para el medio representa el escurrimiento por el canal (artificial) de Soplillar, en la parte oriental; por otra parte, la conectividad Ciénaga Oriental hacia Occidental se produce normalmente por las obras de fábrica construidas en la carretera Australia – Playa Larga.

Otro signo de complejidad se evidencia en el humedal del río Máximo, por "insuficiente disponibilidad de agua que se relaciona con la regulación hídrica debido a la construcción de tres embalses: Máximo (70 549 hm<sup>3</sup>), Hidráulica Cubana (19 800 hm<sup>3</sup>) y Montecito (3 200 hm<sup>3</sup>); cinco micropresas; tres derivadoras" (GEO Cuba, 2007).

La Tabla 17 es reveladora de otras aristas de interés, por cuanto en el ambiente biofísico los temas agua y diversidad biológica son los que experimentan mayor nivel de impacto, pero en virtud de los efectos sinérgicos que son capaces de ejercer, hacen que intervengan de modo directo o indirecto en los restantes componentes como detonantes o coadyuvantes de impacto en el ambiente natural, que incluso alcanzan un peso marcado en el socioeconómico, que en el caso de la pesca dio algunos elementos al margen que el espectro de condiciones es amplio y diverso.

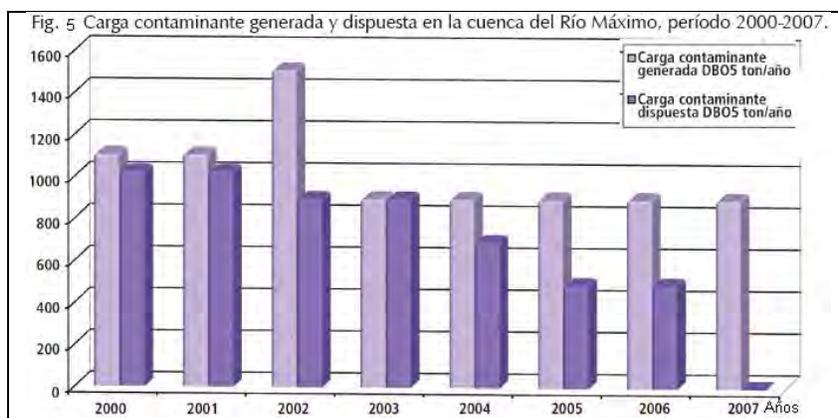
**Tabla 17. Carga contaminante por cuencas hidrográficas de interés nacional.**

Cuencas Hidrográficas	Carga dispuesta (ton DBO/año)					Variación de carga (%)				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Ciénaga de Zapata	...	364	255	747	53	...	-42,7	-	227,5	-43,6
Cauto	10.716	9.882	10.474	10.124	10.254	-0,9	2,7	1,6	-0,7	1,8

Fuente: ONEI, 2012.

Abundando en el impacto asociado al agua, además de lo valorado en relación con el represamiento se constata que en materia de contaminación existe otra vertiente compleja. En relación con ello, Petrova (2003) afirmó que "todos los países en los que se aplican fertilizantes agrícolas y plaguicidas, han contaminado acuíferos subterráneos y el agua de superficie". Cuba no escapa a esa realidad y los humedales estudiados son exponentes claros de dicha aseveración, en tanto que muestran impactos recurrentes por dicho concepto, de hecho, la investigadora citada se ha pronunciado reiteradamente sobre ello en el contexto de la Ciénaga de Zapata, pero en el caso de otros humedales una buena referencia se puede obtener a partir de la situación de calidad experimentada por las cuencas asociadas. En el caso del Delta del Cauto hay todo un seguimiento al tema, que se puede apreciar en diferentes fuentes (Inst. de Geografía Tropical, 1997; Concepción-Villanueva, 200?; ONEI, 2012).

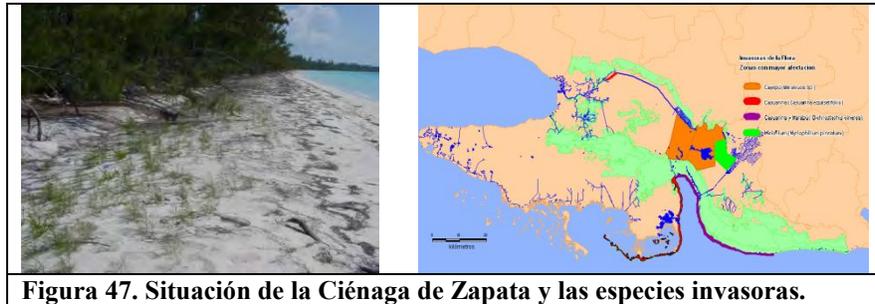
Esos casos evidencian que aun cuando hay un trabajo sistemático dirigido a la reducción de la carga contaminante, existe toda una labor por desplegar en la materia, pues los humedales experimentan formas y grados diversos de degradación por tal concepto. Otro contexto con similar panorama es el del Río Máximo, pues las aguas de esa corriente fluvial sufrieron una severa contaminación causada por desechos de una estación de alevinaje de la acuicultura. Las referencias al respecto las ofrece Geo Cuba (2007) y la refleja la Figura 46.



**Figura 46. Carga de contaminantes generada y dispuesta en la cuenca Río Máximo, período 200 – 2007. Fuente: GEO, 2007**

El Gran Humedal del Norte, Buenavista y Lanier por su aislamiento relativo de la tierra firme, experimentan menores impactos asociados a la contaminación hídrica, aunque el influjo territorial se deja sentir en las aguas de la bahía de Buenavista.

Al igual que en el caso del agua en materia de diversidad biológica las condiciones de impacto son diversas y extendidas. Un aspecto creciente y preocupante ha sido el de las especies invasoras que está generalizado en los humedales de interés, compitiendo con las especies autóctonas hasta colocarlas en algún grado de amenaza. El Marabú, la Casuarina y la Melaleuca se encuentran en esa línea de expansión vegetal (Figura 47).



**Figura 47. Situación de la Ciénaga de Zapata y las especies invasoras.**

El tema de las especies invasoras de la flora tiene un impacto notable en Ciénaga de Zapata por la concordancia de varias de ellas en el contexto. En el Delta del Cauto el Marabú es lo más incidente, asociado al pastoreo incontrolado que se adentra en el área y dispersa las semillas de la especie invasora. En otros humedales se verifican comportamientos análogos, aunque menos agresivo.

En el caso de la fauna destaca el curso en que ha evolucionado el claria, que ha estado expandiendo su espacio y competitividad con las especies autóctonas de las aguas. En Ciénaga de Zapata ese es un aspecto notorio, pero también incide en el G. Humedal del Norte, Buenavista y Delta del Cauto.

En éste además, el perro jíbaro tiene un alto impacto en la fauna nativa.

En el ámbito acuático marino, el pez león, el mejillón verde conforman especies invasoras que deben considerarse también.

Además de las invasoras, los impactos en la diversidad biológica suceden también por contaminación, ocasionando desmedros sensibles. En el caso del Cauto las Figuras 3 y 4 son elocuentes en cuanto a la pérdida de especies marinas y aunque se refieren a aquellas de carácter comercial, sin lugar a dudas otras pueden estar experimentando igual suerte, y así mismo es esperable en las que reúnen otros valores no comercializables (científicos, estéticos, etc.). La situación de los corales es igualmente variable, pero siempre compleja y sensible.

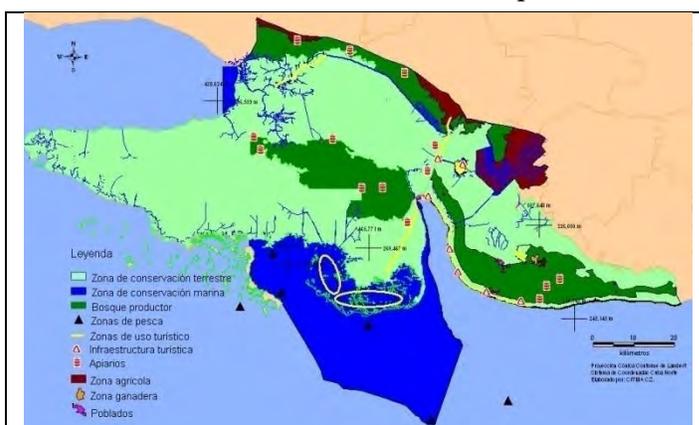
Otro aspecto substancial que dimana del análisis de la Tabla 13, se relaciona con los impactos de la esfera socioeconómica. Al respecto pueden reconocerse elementos interesantes, pues en los humedales las actividades económicas cuentan con bajo perfil, y en lo esencial se han diseñado buscando la mayor paridad entre uso y conservación, de modo que los impactos en lo económico tienen lugar en virtud de:

- Debilidades en el ordenamiento ambiental de las actividades al interior del humedal.
- Incidencias subsecuentes de las actividades pretéritas así como las externas al humedal.



El reflejo de todo ello y como un efecto rebote, se identifica en los aspectos sociales, donde se acentúan los impactos y el grado de vulnerabilidad, en especial para los diez asentamientos rurales ubicados en el humedal, que tienen complejas condiciones de accesibilidad, dependen parcialmente de la autogestión del agua de consumo y sus condiciones de afectación por enfermedades de base hídrica son mayores, pero ciertamente el tema del bienestar humano presenta aristas complejas, pues aún cuando la cobertura de salud y la educación no son ajenas al espacio, subsiste rezagos como los que ejemplifica la Figura 48 que es necesario salvar en aras de la sostenibilidad del humedal.

La Ciénaga de Zapata contrasta radicalmente, pues de su pasado panorama de pobreza y economía carbonera, aún cuando están presentes las huellas de acciones no conformes, ha



**Figura 50. La actividad económica en la Ciénaga de Zapata. Fuente, Jiménez, 2008.**

logrado una transformación económica que incluso propone rumbos promisorios a la conservación, lo cual puede corroborarse con la Figura 50.

El uso y conservación como fórmula económica han encontrado mejores opciones, donde el turismo, apegado a lo natural, viene aportando recursos importantes. Todo ello se deja sentir también en lo social, donde incluso nuevos actores como los

trabajadores por cuenta propia, se han insertado con acierto en el panorama local, que cuenta además, con la ciencia como un asidero importante en la mitigación de impactos.

La generalización de los impactos en los humedales, tiene expresión máxima en la zona costera, que recibe la saga de todo lo sucedido en tierra, dentro y fuera del humedal, pero además tiene situaciones devenidas en propiedad del mar.

El tema pesca tiene aquí lógico destaque, que se articula además con el de los cambios en el flujo hídrico que incide en la propia productividad de los humedales, pero pueden detectarse nuevas aristas socioeconómicas impactantes, como es el caso de la extracción de áridos, pero el aspecto humano del tema se presenta sensible.

Los huracanes y también la sequía han marcado el espacio con eventualidades expresadas en la mortandad de especies y enfermedad en el caso humanos.

Los disturbios en el balance hídrico han marcado a algunos espacios por la penetración de la cuña salina. Es el caso del Delta del Cauto, donde el tema se incentiva por la subsidencia natural del contexto, de modo que Hernández (1997) lo catalogó como en condiciones de "oceanización".

Sobre la salinización actual y prospectiva, en el Macroproyecto fueron apreciados aspectos de interés, que la Figura 51 detalla en lo espacial y es complementada por el Anexo 4.



Figura 51. Diferenciación de las costas frente a la salinización.

Todo lo analizado deja claras evidencias de la multiplicidad de impactos experimentados por los humedales (Tabla 16), que tienen además la virtud de retroalimentarse los unos a los otros para incentivar la complejidad de los mismos. El panorama que en general se aprecia hace muy necesaria la reflexión en materia de servicios ambientales.

- **Los servicios de los ecosistemas y su valoración**

En el mundo contemporáneo se ha ido evidenciando la relación estrecha que puede establecerse "entre la pobreza y la salud del ecosistema: muchas de las personas más pobres, particularmente en las áreas rurales, dependen directamente del acceso a suministros continuos que provienen de los recursos naturales como alimentos, materiales y medicina" (WRI, 2005). En línea con lo precedente no se puede obviar la importancia que de que muchos individuos dependen directamente de fuentes de trabajo como la pesca, los bosques y la agricultura, pero por otra parte, el resto de la población depende de los productos generados en las actividades comentadas. De tal forma la salud ambiental y el bienestar humano están en una conexión directa e indisoluble.

Es probable que de tal realidad haya resultado que en el marco conceptual de la Evaluación del Milenio se sitúe el bienestar humano como el foco central de la evaluación de los servicios ambientales, y aunque reconoce que la biodiversidad y los ecosistemas también tienen valores intrínsecos, en función de los cuales las personas toman decisiones, basándose en consideraciones de prosperidad personal, pero también del valor exclusivo que le atribuyen al ecosistema. Dichos servicios son los beneficios que la humanidad obtiene del funcionamiento de los mismos, y su valoración es un asidero para orientar con pertinencia la planificación del desarrollo.

El tema se ha ido ampliando en la acción concreta de muchas instituciones, buscando mejores alternativas a la conservación, pero también, para examinar sobre nuevas opciones con fines socioeconómicos, pero pueden apreciarse diversas complejidades en torno a ello. En tal sentido una de las dificultades dimana de su propia interpretación, pues la "valoración no es una actividad individual y el valor de un ecosistema puede interpretarse de muchas formas diferentes. Por ejemplo, para algunos el valor del ecosistema puede ser la suma de los beneficios actuales que provee o el valor de los beneficios futuros. También se puede dilucidar sobre conservar el ecosistema o convertirlo a otros usos. Estas interpretaciones generalmente son tratadas como sinónimos, pero de hecho, pueden ser interpretadas de forma muy diferente" (Pagiola, et al., 2004).

Otra vertiente de la complejidad se asocia con la abundancia y diversidad de los servicios, y por tanto su clasificación que se presenta como un reto, pues "ya sea desde el punto de vista ecológico (Ehrlich y Ehrlich, 1992), o desde el económico y político-geográfico (Bishop y Landell-Mills, 2002) es confuso, por lo cual se dividen de acuerdo a la posición y situación de los beneficiarios (si locales, regionales o globales); o una selección de ellos (Myers, 1996), pero siempre van a traer discusión sobre la pertenencia de un servicio a un tipo o a otro".

Pero en materia de servicios ambientales uno de los temas más álgidos se refiere al proceso valorativo en sí mismo. En tal sentido los debates transitan por diversos puntos focales:

- El peligro de poner precio a los ecosistemas, convirtiéndolos en inmediato producto del mercado.
- Eficiencia de los métodos de valoración económica.
- Lo inadecuado de aplicar valoraciones económicas en ecosistemas con especies endémicas, raras y amenazadas, en tanto que pueden ser subvalorados además de brindar pocas posibilidades de beneficiar económicamente la población local (Lambert, 2003).
- Baja pertinencia de las valoraciones económicas, si los beneficios económicos son marginales cuando se los compara con los conservacionistas, los estéticos o recreativos.
- No aplicar valoración como un peligro, al otorgarle a los ecosistemas muy poco peso específico en las decisiones políticas que les afectan (Costanza, et al., 1997), conduciendo a una rápida degradación y agotamiento (Daily et al., 2000).

Al margen de tales dudas el tema se ha ido expandiendo en el examen internacional, y Cuba no ha quedado a la zaga de su exploración, pues a diferencia de otros países, cuenta con todo un potencial intelectual que ha incursionado en el estudio de diferentes ecosistemas y espacios geográficos (Garrido, 2003; Gómez, 2000; Rangel, et al., 2012). A pesar de dichos esfuerzos los recursos naturales cubanos y el ambiente en general admiten seguir incursionando en el tema.

En esa dirección, los humedales resultan de mucho interés, por cuanto diferentes autores y la propia Convención Ramsar coinciden en reconocer que: "Los humedales se encuentran entre los entornos más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica que suministran el agua y la productividad primaria de la cual innumerables especies de plantas y animales dependen para la supervivencia" (Lambert, 2003).

Debe decirse también que la metodología GEO, le confiere un interés especial a los servicios ecosistémicos y su valoración (cualquiera que esta sea) como un referente inestimable en la apreciación del bienestar humano. Desde tales principios y aún contando con un conjunto de dificultades materiales en este resultado se le otorgó un espacio a dicho tema, aproximándose a una valoración desde el examen multicriterio (Medina, 2001; Lomas, et al., 2005).

El proceso de trabajo desplegado partió de los referentes dados por los Ecosistemas del milenio y se apegó a su clasificación que posiciona los servicios según muestra la Tabla 18.

**Tabla 18. Bienes y servicios de los ecosistemas.**

Suministro	Agua dulce Alimentos y fibras Bioquímicos Químicos naturales Genéticos
Regulación	Conservación de la calidad del aire Regulación del clima Regulación del agua Purificación del agua y tratamiento de desechos Control de la erosión
Culturales	Diversidad cultural Valor espiritual y de conocimiento Valores educativos Valores turísticos y recreacionales Valores estéticos Identidad
Apoyo	Los que sirven de sostenimiento al resto de los servicios (producción de biomasa, la producción de oxígeno, la formación y retención del suelo, el ciclo de los nutrientes, el ciclo del agua y la provisión de hábitat).

Fuente: <http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/servicios-ecosistemas.htm>

La Tabla sustenta la idea del valor del servicio ambiental para el hombre y el propio ecosistema, y adecua los tipos de servicio en correspondencia con sus funciones básicas.

El procedimiento de trabajo para generar la información requerida sobre el estado actual de los servicios ambientales (se eludieron los de apoyo por falta de información) y de cómo afectados por acciones específicas, siguió las directrices definidas por Forest Trends, Katoomba Grup y PNUMA (2008), así como los propios pasos definidos en la evaluación de GEO 4, de modo que el proceso desplegado atendió:

- La valoración de los impactos.
- Cartografía de los usos de la tierra, estableciendo la conectividad entre usos.
- Identificación de los servicios ambientales disponibles.
- Análisis de la afectación de las diferentes actividades y usos de la tierra a la provisión de los servicios ambientales.

- Cuantificar y/o hacer un análisis para asignar un valor a los servicios ambientales.

En el caso abordado se realizó la concesión de una valoración según análisis multicriterio, pero sin desestimar la cuantificación, línea que requiere estudios diferenciados. Este aspecto estuvo limitado por la disponibilidad informativa, pues las estadísticas nacionales no cuentan con muchas posibilidades al respecto, lo cual para un caso tan amplio y diverso como el de los humedales de interés, hacía endeble la conformación de una base homogénea y consistente para los análisis.

Algunos referentes internacionales, asociados al contexto tropical, sirvieron de apoyo para el examen de algunos elementos (Aguirre, 1998; Forest Trends, KatoombaGrup y PNUMA, 2008; Lomas, et al., 2005). La Tabla 19 ofrece detalles sobre el valor del bosque.

**Tabla 19. Valoración total de los Bienes del Bosque Tropical.**

Rubro	Dólares por Ha (Anuales)	Estructura
Madera	286	32.3
Agua	457	51.5
Ecoturismo	13.66	1.5
Productos No Maderables	51	5.8
Carbono	77	8.7
Potencial Farmacéutico	2.13	0.2
<b>Total</b>	<b>886.92</b>	<b>100</b>

Fuente: Aguirre, 1998.

Pero en la concreción de la valoración de los servicios ambientales en los humedales se estimó como muy pertinente la reflexión de Lambert (2003) cuando apuntaba que..."En los países en desarrollo quizás la valoración económica sea menos pertinente, especialmente si los beneficios económicos son marginales cuando se los compara con los estéticos o recreativos", de ahí que más que cuantificar se sopesó la situación dada en los territorios en cuestión.

La conformación de un criterio común para el análisis es mostrada en la Tabla 20 y refiere los términos desde los cuales se concordó realizar el examen de los bienes y servicios ambientales.

**Tabla 20. Valoración de los bienes y servicios ambientales en humedales de interés.**

Función	Tipo o Categoría	Descripción de los bienes y servicios	Evaluación de los humedales (puntos)					
			D C	C Z	C L	B V	G H N	R M
Regulación	Gases	Fijación de CO2	3	5	3	--	5	3
	Agua	Captación de agua	3	3	3	1	5	3
	Protección de suelos	Control de erosión	3	5	--	3	5	5
		Soporte	1	1	1	--	1	1
	Refugio de hábitat	Regulación de ciclo de C	3	5			5	3
		Conservación de especies	3	3	3	3	3	3
		Conservación de nichos ecológicos	3	3	3	5	3	3

		Crianza de especies	5	5	5	3	3	5
		Conservación de corredores migratorios	5	5	3	5	5	5
Suministro	Alimento Materia prima	Recurso pesquero*	3	3	3	3	3	3
		Productos melíferos		1	--	--	5	3
		Aves*	5	5	--	5	5	5
		Reptiles*	5	--	3	5	3	--
		Crustáceos*	--	--	--	3	3	--
		Fibras	--	5	--	--	--	3
		Madera	--	5	3	3	3	3
		m. preciosas	1	5	1	3	3	3
		Guano cana	3	3	--	--	1	1
		Semillas	3	3	--	3	3	3
		Conchas y corales	3	3	--	5	3	3
		Frutas y vegetales	5	3	1	--	--	3
		Provisión de agua	Actividad turística	3	5	--	--	5
	Producción agrícola		3	1	--	5	1	1
	Recursos energéticos	Turba	1	5	--	3	--	1
Biomasa como combustible		5	5	--	5	3	3	
Culturales	Recreación	Buceo	1	--	--	5	5	1
		Ecoturismo y senderismo	3	5	3	5	5	3
		Náutica y pesca deportiva	1	5	3	5	5	5
		Playa	1	5	5	5	3	3
		Observación de aves	3	5	--	4	5	5
	Recreación Ciencia y educación	Turismo histórico-cultural	1	5	1	5	1	3
		Ingreso turismo todo tipo	3	5	3	5	5	3
		Investigación científica	5	5	3	5	5	3
	Ciencia y educación	Educación ambiental	3	5	1	5	3	3
		Conservación ambiental	3	3	3	5	3	3
Fuente: Elaboración propia. Base de valoración por puntos: 5 - alta prestación del servicio, 3 - media y 1 - baja.								

Las valoraciones realizadas hacen evidente la correspondencia existente entre los impactos experimentados por los ecosistemas donde el ejercicio socioeconómico se practica con insuficiente criterio de regulación ambiental. Donde los mismos se hacen muy marcados, se pierden atributos en los servicios ambientales.

En los casos estudiados es notorio que los servicios de regulación, esenciales en el mantenimiento de los ciclos esenciales de la vida del humedal, solo alcanzan una valoración media. En ello tiene mucha fuerza la situación del agua, pues se conecta con otros servicios y signa su expresión, que en este caso reduce la capacidad de las prestaciones dables.

También es básico el asunto de la fijación del carbono, cuya trascendencia supera intereses locales y regionales, pero es un servicio lastrado por la polifuncionalidad de los humedales, en especial los mayores, que han cedido parte de su patrimonio natural a otras actividades hoy desarrolladas en los mismos. Al respecto es primordial el papel del bosque, que marca la esencia del proceso. según estimados de la FAO (<http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6366s/>), en humedales como Ciénaga de Zapata el tema es muy relevante, pues la fijación del CO<sub>2</sub> puede llegar a representar un monto de

\$18282572 anuales. El Gran Humedal del Norte destaca dentro del conjunto por la fijación que puede realizar, al igual que el Delta del Cauto.

En materia de suministro se puede reconocer una amplia gama de servicios, de mucha significación por sus incidencias en la esfera socioeconómica, aportan a la base nutricional de la población, a la del empleo, vivienda, medicamentos, ente otras bondades, incluso en muchos casos surten a las propias funciones culturales.

Es valedero considerar el desmedro devenido con los impactos en la biodiversidad y por ende lo represetado en el suministro, pero se mantienen notables valores que tienen sentido estratégico.

En la función cultural hay un nicho importante en las condiciones de Cuba, en especial en lo concerniente a turismo, que viene reportando incluso en el segmento de naturaleza dividendos importantes. Aproximando algunos estimados internacionales (<http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6366s/>) que hablan de la recaudación de unos \$13, 70ha/año se pueden obtener montos importantes. En el caso de Ciénaga de Zapata, solo asociado al bosque (naturales y establecidos) puede llegar a ser de 3252 miles de pesos anuales.

Los resultados de la valoración puntual sirvieron además para comparar entre sí los humedales, en cuanto a la capacidad para realizar suministro, regulación o recreación, en atención a lo cual se clasificaron teniendo en cuenta que: los que superaron el 55% de los puntos otorgados se estimaron con prestaciones de servicios ambientales de media a alta; los que obtuvieron de 45 al 54% se consideraron medios, y bajos a los que estaban por debajo de dicha cifra. Así se diferenciaron espacialmente según muestran las Figuras 52,53 y 54.

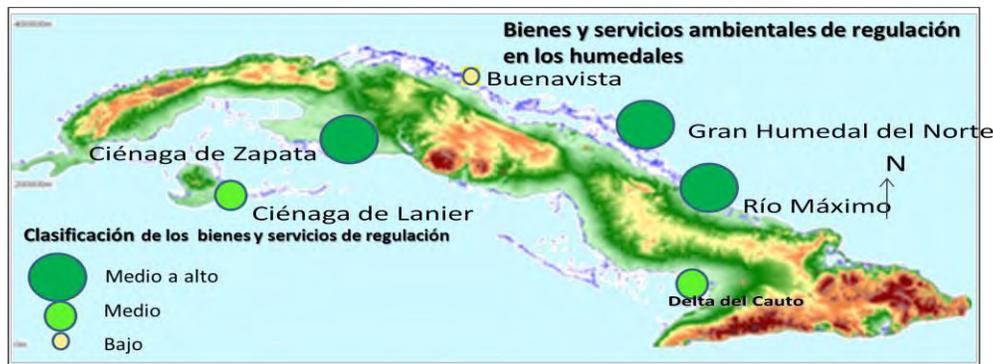


Figura 52. Valoración puntual de los servicios de regulación.



**Figura 53. Valoración puntual de los servicios de suministro**



**Figura 54. Valoración puntual de los servicios culturales.**

En general el humedal Delta del Cauto es el que tiene menor capacidad de prestaciones de bienes y servicios ambientales, al alcanzar evaluaciones de medio a bajo, lo cual concuerda con la situación de Lanier. Ciénaga de Zapata y el Gran humedal del Norte son los mejor dotados en el tema.

El análisis en relación con los bienes y servicios ambientales realizado aunque admite mayores precisiones, permite establecer una apreciación diferente sobre el valor de los humedales y sus capacidades de aportación de valores al hombre, lo cual tributa a un mayor y mejor desempeño económico y social, en tanto que se busquen formas de optimización en el manejo de sus bondades, o dicho de otra forma y utilizando las mismas reflexiones de Lambert, (2003), "tratar de aprovechar al máximo y ejercer influencias para mitigar los efectos negativos en el medio ambiente".

***Aspectos esenciales de la valoración de la salud como parte del bienestar humano***

Los ecosistemas de humedales están reconocidos como de alta fragilidad y vulnerabilidad; sin embargo, gran parte de ellos en Cuba, al igual que en otras regiones han tenido la responsabilidad de sustentar directa o indirectamente a diversas comunidades de diferentes civilizaciones.

El medioambiente y la salud tienen una estrecha vinculación, planteándose que “El ambiente modula y en casos determina la salud y la vida del hombre, así también el hombre altera el ambiente compulsado por los instintos de la supervivencia y la acción, a veces irracional, por el dominio de la naturaleza y la sociedad. Ello da lugar a impactos de deterioro de la calidad del paisaje, la reducción de los recursos no renovables y la

alineación y adulteración a veces irreversible de los ecosistemas, lo que empobrece paulatina pero dramáticamente la calidad del hábitat.

El bienestar es una categoría multidimensional, presupone el reconocimiento de las dimensiones materiales, culturales, psicológicas y espirituales del hombre y este se ve afectado por los cambios medioambientales que se producen en la naturaleza, ya que los recursos naturales contribuyen directamente a la economía y a la salud de las poblaciones. Este supone igualmente seguridad, como aspectos políticos y sociales, entre otros.

En los humedales el bienestar humano está influenciado por los diversos servicios ambientales que este brinda y que la población utiliza para sustentarse, entre los que se encuentran, los recursos forestales, pesqueros, la fauna, la flora, la agricultura, entre otros, los que contribuyen directamente a sus ingresos logrando alcanzar cierto bienestar.

Estos beneficios que ofrece el humedal de proveer servicios ambientales a las poblaciones que viven en él y también en otros territorios, provocan que estos se afecten por la actividad indiscriminada que ejerce el hombre sobre los mismos, causando cambios en el medioambiente que en ocasiones son irreversibles.

Las consideraciones que realizamos están encaminadas al análisis del comportamiento de algunos aspectos que en algunos casos son servicios ambientales que brinda el humedal y en otros son el impacto que provoca el uso de estos servicios por la sociedad, enfocado hacia las implicaciones que pudiera tener en la salud de la población como parte del bienestar humano de las poblaciones de algunos de los municipios contiguos a los mismos.

El proceso de trabajo incluyó:

- Análisis documental dirigido a la revisión de la literatura científica y el material documental relacionado con los humedales cubanos en general y lo de interés en especial, incluyendo información de eventos y talleres, para llegar a conclusiones sobre el tema de estudio.
- Análisis estadístico centrado en el análisis de las publicaciones de la Oficina Nacional de Estadística e Información de Cuba.

Con esas herramientas se exploraron las convergencias y diferencias de esos espacios y se conformó una panorámica del bienestar de los residentes en los humedales estudiados.

### ***Panorama del bienestar humano en los humedales de interés***

En la actualidad, las relaciones entre hombre y la naturaleza han aumentado en complejidad, con muchas interacciones e influencias recíprocas para ambos. La ineficacia y mala práctica de algunas actividades realizadas por la sociedad se han conjugado con sus necesidades para alcanzar su desarrollo, y esto ha traído consigo problemas e impactos negativos sobre el medio ambiente, donde ella misma se desarrolla.

La problemática ambiental social identificada por diversos expertos en los humedales cubanos versa alrededor de los siguientes aspectos, lo cual influye en el bienestar humano de las poblaciones:

- Deterioro de los factores socioeconómicos y dificultades para la sostenibilidad ambiental, económica y social del territorio.
- Limitaciones para el suministro de bienes y recursos a los asentamientos y afectación al nivel de vida de la población por deterioro de la infraestructura vial.
- Riesgo a la seguridad física de la población por predominio de viviendas vulnerables ante eventos meteorológicos.
- Riesgo a la salud humana por contaminación bacteriológica y química de aguas de abasto debido a la falta de sistemas de alcantarillado y tratamiento de desechos sólidos.
- Crecimiento poblacional de las comunidades y las migraciones.
- Contaminación orgánica proveniente de los asentamientos locales y de las industrias.
- Escasos programas de Educación Ambiental e insuficientes conocimientos y recursos financieros y humanos dedicados a la actividad de manejo y conservación de los ecosistemas.

Toda esta problemática ambiental que conlleva a la depreciación de los servicios ambientales que brinda el humedal como el suelo, el agua, la biodiversidad, el alimento para la población y otros, interviene en el bienestar humano, pudiendo afectar la salud humana, con la posible aparición y desarrollo de enfermedades, en las cuales actúan diversos factores ambientales.

En la intención de materializar bienestar y calidad de vida en salud para la población convergen diferentes actores y sectores junto a variadas dimensiones, condiciones y circunstancias de la vida social, por lo que es una meta concreta que debe apoyarse por un desarrollo económico sustentable.

Dentro de los llamados factores determinantes claves de la salud se encuentran los llamados factores ambientales o del entorno, y más concretamente los factores físicos y los factores sociales. Se plantea por numerosos autores y expertos en el tema que los factores físicos en el entorno natural, como la calidad del aire y del agua, son influencias claves en la salud; y que los factores del entorno creados por el hombre como la disposición de los residuales, la seguridad en la vivienda, el lugar de trabajo, la comunidad y el trazado de los caminos, también constituyen influencias importantes.

Otro aspecto significativo es el cambio climático, el cual se relaciona con todos los factores de riesgo, pero involucra al bienestar humano con los cambios globales, expresado en la ocurrencia de procesos y fenómenos de carácter global, con severas consecuencias, como el deterioro del crecimiento económico y la influencia negativa en la salud pública que repercute a nivel local.

Estudios internacionales ubican a los factores ambientales con una contribución relativa de la mortalidad total de un país cercana al 20 %. El desarrollo de las investigaciones sobre el huella que tienen los mismos en los individuos y las poblaciones, ha demostrado la interacción de elementos naturales y sociales en los riesgos y problemas de salud que se producen, evidenciando cómo el ambiente juega un papel importante en el incremento o reducción de la morbimortalidad para enfermedades transmisibles como la hepatitis, las enfermedades diarreicas agudas (EDA), las Infecciones respiratorias, el dengue, la fiebre tifoidea, la tuberculosis, la leptospirosis y la malaria, entre otros.

En Cuba, estudios realizados por investigadores del Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), en colaboración con profesionales del Instituto de Medicina Tropical de *Antwerpen*, Bélgica y de la Universidad de *British Columbia*, en Canadá, abordan este tema y demuestran cómo los factores ambientales ejercen una contribución relativa más significativa sobre los niveles de salud de la población que cualquiera de los restantes factores que los determinan, y

cómo una adecuada organización social y de los servicios de salud bajo una real voluntad política impacta decisiva y positivamente en los niveles de salud.

Algunos de estos factores ambientales, son servicios ambientales que el humedal proporciona a las poblaciones, entre los que se encuentra la provisión de agua, su calidad y potabilidad es de gran importancia, ya que el 80% de todas las enfermedades en países en desarrollo se atribuye a la carencia de agua segura.

El problema es que el 97% del agua disponible en el mundo es salada, y de la restante, el 95% permanece en estado sólido. Así las disponibilidades de agua potable se ven disminuidas en volumen y mediatizadas por una distribución desigual en el planeta, sin contar los daños por la contaminación industrial, agrícola y doméstica.

Diversos son los factores que han contribuido a la contaminación de las aguas en los humedales cubanos, tal es caso de la contaminación por los desechos de la industria azucarera, aguas cargadas de fertilizantes y pesticidas provenientes de los campos de arroz y de la agricultura en general que se desarrolla alrededor de los mismos, residuales domésticos y la problemática de la salinización entre otros.

La Organización Mundial de la Salud plantea que mejorando el abastecimiento de agua y el saneamiento se puede reducir la morbilidad de una gran variedad de enfermedades como: Cólera, Fiebre tifoidea, Leptospirosis, Conjuntivitis, Enfermedades diarreicas e Infecciones cutáneas, entre otras, por lo que contar con agua potable es de gran importancia. En Cuba el acceso al agua potable por conexión domiciliaria ascendió al 73.5 en el año 2011 y solo el 7.7 del total de la población cubana, no tiene acceso a la misma.

En la Estrategia Ambiental de la Ciénaga de Zapata, el mayor humedal de Cuba, uno de los problemas referidos es el del agua potable, que en este territorio tiene gran importancia por la problemática de la salinización de sus acuíferos, lo que puede contribuir al aumento de la hipertensión arterial, así como a enfermedades renales.

En la Tabla 21 se muestra el acceso al agua potable de la población residente en el Municipio Ciénaga de Zapata, el cual ocupa casi la totalidad del mayor humedal de Cuba.

**Tabla 21. Distribución del recurso agua en el Municipio Ciénaga de Zapata al cierre del 2012.**

<b>Distribución</b>	<b>Beneficiados</b>	<b>Poblados</b>
Conexión domiciliaria	2.335	9
Servicio público	5.910	7
Pozos Individuales	66	10

Fuente: Anuario Estadístico Municipal. Ciénaga de Zapata. Año 2012.

Como se observa en la Tabla anterior existen 10 poblados que utilizan el agua de pozos individuales, o sea, el uso de agua no segura, debido a insuficiencias del tratamiento y la salinización que presentan los acuíferos, y aunque existe una adecuada vigilancia del fluido por parte de Recursos Hidráulicos y del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de la provincia Matanzas, prevalece el riesgo a enfermar por el uso de pozos del lugar, lo que

podiera ser de los principales factores del incremento de las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), que es la segunda causa de morbilidad de ese territorio.

En la Tabla 22 se muestra un estudio realizado sobre el costo de la atención de las EDA, en el periodo 2008-2012, en la Ciénaga de Zapata, donde el costo total fue de 117,423.25 miles de pesos.

**Tabla 22. Costo de las Enfermedades Diarreicas Agudas en la Ciénaga de Zapata.**

<b>Años</b>	<b>Médico</b>	<b>Enfermera</b>	<b>Laboratorio clínico</b>	<b>Laboratorio Microbiología.</b>	<b>Total</b>	<b>Casos</b>	<b>Costo unitario</b>
2008	5,099.60	2,725.80	303.38	31.90	8,160.68	220	37.09
2009	10,913.40	5,835.19	650.16	68.11	17,466.86	387	45.13
2010	25,549.02	13,657.69	1,524.53	159.96	40,891.20	751	54.45
2011	20,229.00	10,814.76	1,205.82	126.72	32,376.30	660	49.06
2012	11,577.50	6,188.70	689.60	72.41	18,528.21	421	44.01
2008-2012	73,368.52	39,222.14	4,373.49	459.10	117,423.25	2439	48.14
Media	14,673.70	7,844.43	874.70	91.82	23,484.65	487.8	45.95
Desv. Est.	7,273.56	3,888.33	434.28	45.59	11,641.77	192.49	5.74
%	49.57	49.57	49.65	49.65	49.57	39.46	12.49

Fuente: L. Olmo, 2014.

El acceso al agua potable también tiene gran importancia en otros humedales cubanos, en la Tabla 23 se muestra el total de población residente en municipios contiguos a los mismos con conexión domiciliaria de agua potable.

**Tabla 23. Acceso a conexión domiciliaria (agua potable) de la población contigua a humedales cubanos. Año 2012.**

<b>Humedales</b>	<b>Municipio</b>	<b>Total de Población residente. (MHab)</b>	<b>Total de población con conexión domiciliaria de agua potable</b>	
			<b>(MHab)</b>	<b>%</b>
Buenavista	Caibarién	37.523		
	Yaguajay	57.2	24.1	46.7
Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila	Bolivia	15.415	-	-
	Primero de Enero	23.2	12.5	54.1
	Morón	66.765	-	-
Río Máximo	Sierra de Cubitas	17.887	7.280	37.5
Delta del Cauto	Río Cauto	47.332	47.3	100

- Sin información estadística.

Fuente: Elaborado por la autora a partir de los Anuarios Estadísticos Municipales. ONE. Cuba.

Como se puede observar en la Tabla la población residente con conexión domiciliaria no sobrepasa el 55 % en los humedales analizados, solo está por encima de esa cifra el Municipio Río Cauto. Ello representa un riesgo para la salud. Es de destacar otras vías de abastecimiento de agua potable por camiones pipas en dichas zonas, así como un mayor esfuerzo del personal de salud y de otros organismos para evitar potenciales aumentos de la morbilidad de algunas enfermedades transmitidas por el consumo de agua no segura.

En la Tabla 24 se muestra el comportamiento de la morbilidad de las EDA en la población contigua a humedales cubanos.

**Tabla 24. Enfermedades Diarreicas Agudas de la población contigua a humedales cubanos. Año 2012.**

Humedales	Municipios	Enfermedades Diarreicas Agudas (Casos)			
		Año 2007	% de la población afectada	Año 2012	% de la población afectada
Buenavista	Caibarién	6.512	17.0	7.911,3	21.0
	Yaguajay	2.231	3.8	1.970	3.4
Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila	Bolivia	783	4.9	539	2.3
	Primero de Enero	1362	5.8	1.009	4.3
	Morón	4.806	7.5	4.659	6.9
Delta del Cauto	Río Cauto	1.351	2.8	1.940	4.0

Fuente: Elaborado por la autora a partir de los Anuarios Estadísticos Municipales. ONE. Cuba.

La Tabla muestra aumentos en el periodo 2007-2012 en parte de los territorios analizados: Buenavista (Caibarién), y Delta del Cauto, a pesar de que este último tiene el 100% de conexión domiciliaria con agua potable. Aunque las causas pueden ser diversas, un factor a considerar pudiera ser la calidad físico-química y bacteriológica del agua o el estado de la red de abastecimiento, lo cual pudiera influir en este incremento.

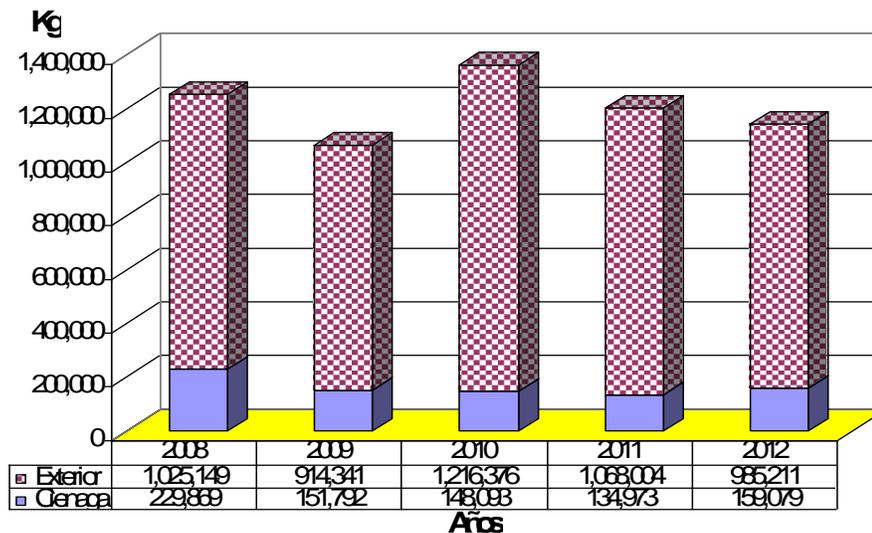
Otro aspecto importante es la disminución de la capacidad productiva de los suelos, afectados por procesos de salinización, el cual es un problema que se observa en menor o mayor grado en todos los humedales estudiados, pudiendo afectar la calidad y la seguridad del alimento que se consume, influyendo en una dieta inadecuada, la cual pudiera incidir en la salud de la población de varias formas como: en el bajo peso al nacer, el crecimiento y desarrollo inapropiado de los niños menores de 5 años, sobrepeso, entre otros.

Estudios de la FAO indican que uno de los más graves problemas de salud que afecta a gran parte del mundo es el hambre o mala nutrición. Las áreas más afectadas son: África, Asia y América Latina. En la última las poblaciones más pobres sufren de enfermedades carenciales asociadas a la desnutrición, complicadas por afecciones gastrointestinales (EDA), factor patogénico que interfiere en la utilización de los nutrientes, que en muchos casos se debe a la mala calidad sanitaria del agua y los alimentos que consumen.<sup>4</sup>

La calidad del alimento desde un punto de vista más científico incluye un número de aspectos de seguridad tales como la presencia de contaminantes ambientales, residuos de plaguicidas, uso de aditivos alimentarios, contaminación microbiana y calidad nutricional. En términos prácticos, el alimento seguro puede ser definido como aquel que después de ser consumido no causa efectos adversos en la salud. Sin embargo, está claro que la seguridad absoluta es una meta inalcanzable y debe, por lo tanto, ser definida en términos relativos, de manera que el riesgo a la salud asociado con su consumo sea de un nivel aceptable.<sup>4</sup>

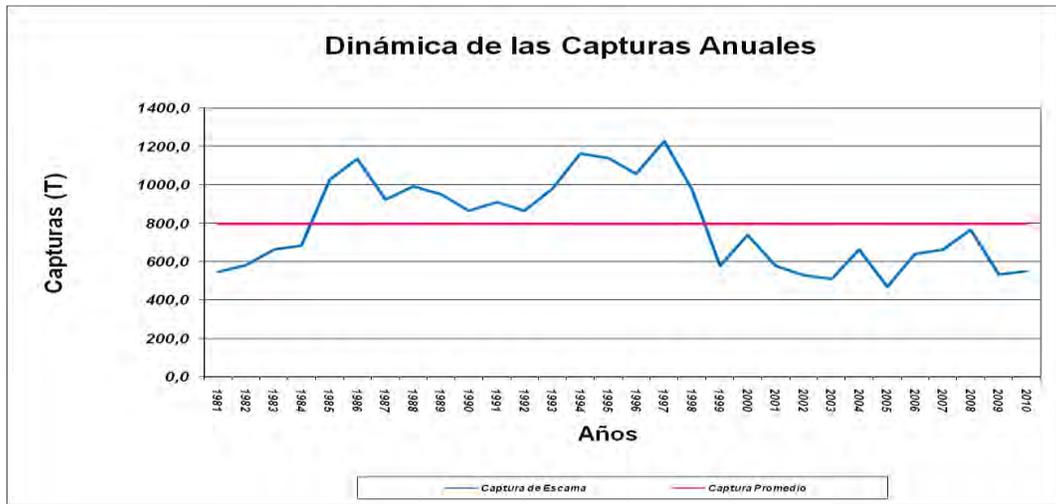
Una situación más ventajosa tiene la población que vive en los humedales, debido a que la base de su alimentación lo constituye la captura de peces y mariscos, aunque existen muchos conflictos ambientales, sociales y económicos, que intervienen en la disminución de la ingesta de pescado de los pobladores de los humedales.

En el caso de la Ciénaga de Zapata, la mayor parte de estas capturas se exportan hacia otras regiones (Figura 55), situación que los obliga a procurarse otras fuentes de alimentación, tales como la carne de cerdo, los cuales se crían en traspatios que no reúnen las condiciones adecuadas.<sup>5</sup>



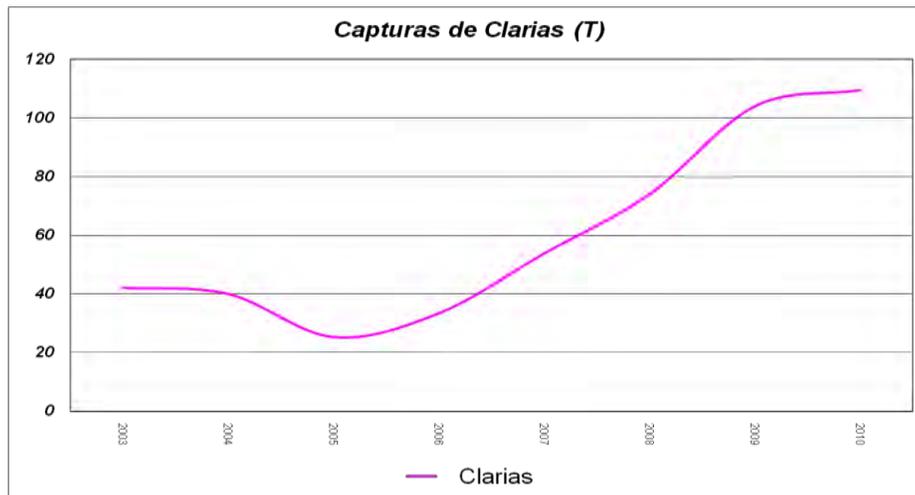
**Figura 55. Captura de peces y mariscos al sur de Ciénaga de Zapata y su destino.**  
Fuente: L. Olmo, 2014.

Por otro lado la pesca de escamas constituye uno de los principales renglones económicos en la Ciénaga de Zapata, en el periodo 1981-1994 hubo un aumento considerable de capturas anuales, pasando de 600 toneladas a casi 1200 toneladas, sin embargo del año 1994 al 1995 disminuye, teniendo un pico en el año 1997 con más de 1200 toneladas, decayendo drásticamente en el año 1999 hasta el año 2010, donde las capturas no superan las 800 toneladas anuales (Figura 56).



**Figura 56. Dinámica de las capturas anuales. Años 1981-2010.**  
 Fuente: Eventos Humedales, 2011.

La acuicultura, tiene un peso importante en este humedal, ya que aparejado a la situación de la disminución de las capturas anuales en especies de escamas, se manifiesta el aumento, fundamentalmente, en la captura de Claria (Figura 56), representando un problema ambiental crítico para la biodiversidad de la Ciénaga, sin embargo tiene gran importancia ya que constituye fuente de alimentación de la población y de ingresos para la actividad pesquera.



**Figura 56. Capturas de Claria. Periodo 2003-2010.**  
 Fuente: Eventos Humedales, 2011.

<b>Tabla 25. Relación de la producción bruta (t) y el esfuerzo pesquero (días/mar) en el período 1998-2002. Ciénaga de Zapata.</b>		
<b>Años</b>	<b>Producción (ton)</b>	<b>días/mar</b>
1998	928.1	2071
1999	585.7	2098
2000	737.6	2276
2001	576.4	900
2002	529.0	1830
Fuente: Establecimiento pesquero “René Ramos Latour”. Ciénaga de Zapata. Año 2003.		

En los últimos 15 años se observa una tendencia a la disminución de la producción pesquera en la Ciénaga de Zapata, por ejemplo en el periodo 1998-2002 (Tabla 25), lo que se asume se debe a la carencia de los recursos pesqueros dado por una sobreexplotación de las zonas en este humedal y a la disminución del esfuerzo pesquero como consecuencia del estado de deterioro de las embarcaciones.

Otro aspecto importante es la pesca furtiva, manifestación que ocurre en este territorio, lo que genera una explotación más allá de la capacidad de recuperación de los ecosistemas, ya que no se respetan las campañas de veda de determinadas especies, además de la repercusión social que generan estas prácticas.

Hay que destacar también el vertimiento de insecticidas y fertilizantes empleados por la empresa de cítricos “Victoria de Girón”, donde existe también la emisión de residuales líquidos y sólidos por unidades turísticas, pecuarias y por los asentamientos humanos, los cuales constituyen fuente de contaminación de los suelos y de las aguas terrestres y marinas.

La producción de alimentos, específicamente en la actividad agrícola estatal y no estatal, en los municipios contiguos a los humedales cubanos, se basa fundamentalmente en la siembra de tubérculos y raíces (boniato, malanga, yuca, plátano), en hortalizas (tomate, cebolla, ajo, pimiento, calabaza), arroz y maíz, leguminosas y frutales (mango, guayaba, fruta bomba y otros) y además la siembra de caña de azúcar para la industria azucarera.

En la Tabla 26 se comenta sobre la producción agrícola de estos municipios en los años 2008 y 2012.

**Tabla 26. Producción agrícola por cultivos seleccionados de la agricultura no cañera. Sector estatal y no estatal. Años 2008 y 2012.**

Humedales	Municipios	Tubérculos y raíces (Toneladas)		Hortalizas (Toneladas)		Cereales (Maíz y Arroz) (Toneladas)		Leguminosas (Frijol) (Toneladas)		Frutas (Toneladas)	
		2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012
Buena Vista	Caibarién	730.2	459.9	1.240,2	1.957,4	210,9	378,3	17,2	38,8	1.614,0	1.445,0
	Yaguajay	299,2	2.561,7	195,9	1.607,9	319,3	5,777	52,3	1.778,7	-	-

Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila	Bolivia	32,2	0,7	18,4	221,0	23,0	18,0	4,6	18,9	-	9,4
	Primero de Enero	9.614,7	5.659,4	13.412,1	10.778,0	570,8	334,0	138,7	327,0	1.225,3	1.107
	Morón	341,4	-	1.623,8	1,6*	1.255	0,1	340,4	-	524	-
Río Máximo	Sierra de Cubitas	1.561	2.081	3.866	1.092	1.002	1.689	60	156	1.275	19.52
Delta del Cauto	Río Cauto	136,8*	68,6*	390,7*	81,3*	5.273,6*	7.308,5*	0,3*	1,9*	34,9*	6,9*
Ciénaga de Zapata	Ciénaga de Zapata	-	63,8	-	56,6	8,0	7,0	-	1,2	-	3,7

\*Solo sector estatal - sin información

Fuente: Elaborado por la autora a partir de los Anuarios Estadísticos Municipales. ONE.

Como se puede apreciar en la Tabla, la producción agrícola ha tenido sus fluctuaciones en los dos años analizados, no siendo estable la producción, solo las leguminosas (frijol) han tenido un aumento considerable en el año 2012, lo que repercute favorablemente en la alimentación de la población. Existen programas y proyectos para elevar la producción agrícola en algunos de estos municipios, como es el caso del Municipio Sierra de Cubitas, con la implementación de un proyecto de Naciones Unidas orientado al desarrollo local sostenible, con el propósito de elevar el bienestar humano de la población.

Otro de los aspectos importantes es la calidad del aire, produciéndose algunos impactos perjudiciales a la salud por dicha vía, donde algunos autores plantean que los factores ambientales antropogénicos como la nebulización descontrolada de plaguicidas y herbicidas en la agricultura, los incendios forestales sin el debido control, la descontrolada deposición de materiales reciclables, las basuras y los desperdicios domésticos y de entidades productivas, de servicio, comercial y administrativo pueden provocar enfermedades de origen ambiental que a menudo resultan muy sutiles, pero que en muchos casos tienden a surgir asociadas a estos eventos específicos<sup>6</sup>. También se plantea que la erosión del suelo es en parte responsable del polvo en el aire, el cual puede causar daños al sistema respiratorio.

La contaminación del aire puede causar daños diversos a la salud, entre estos tenemos: intoxicaciones, alergias, micosis y en general enfermedades respiratorias agudas (ERA).

Existen diversos problemas ambientales en los humedales que pudieran tener importancia para la calidad del aire entre los cuales están: la destrucción o degradación de los bosques y manejo forestal inadecuado, ya que los árboles juegan un papel primordial en la remoción, almacenamiento y liberación de dióxido de carbono a la atmósfera mediante la absorción de gases contaminantes y la producción de oxígeno, por lo cual la tala de los mismos implica que la naturaleza pierda capacidad para purificar el aire.

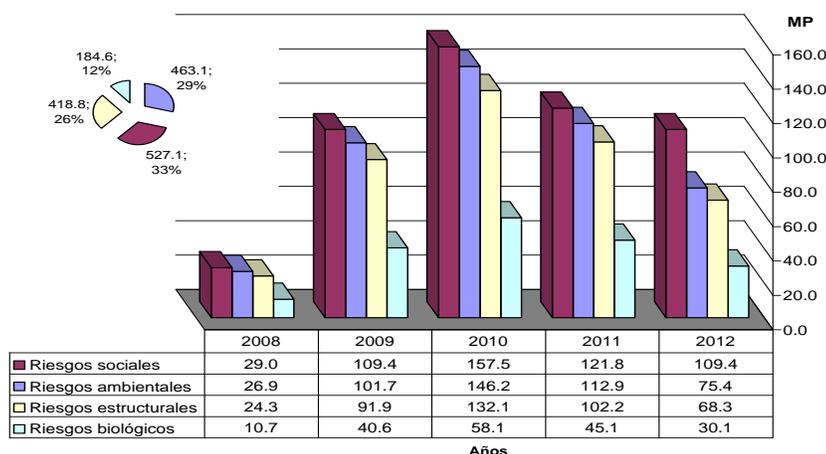
En Cuba la cantidad de incendios forestales ocurridos en el año 2013 ascendió a 388, con una cantidad de superficie dañada de 4279 ha, estos constituyen uno de los problemas ambientales identificados en los humedales, sus efectos negativos a causa del humo, neblina y contaminantes atmosféricos, son responsables de serias afectaciones, propagándose sobre todo a las vías respiratorias de los seres humanos, además de provocar la pérdida cada vez más acelerada de las zonas boscosas.

Durante el periodo 2002-2007 ocurrieron en el humedal Ciénaga de Zapata, 118 incendios forestales de grandes proporciones, existe la quema frecuente de biomasa en traspatios, en fincas agrícolas y en vertederos, además ocurre la combustión de la producción de hornos de carbón, todo lo cual ocasiona la emisión de enormes cantidades de toxinas y partículas, que pudieran influir en las posibles causantes de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), las cuales constituyen la primera causa de morbilidad en el territorio.

En el Estudio de impacto ambiental realizado para evaluar los daños del incendio de grandes proporciones ocurrido en el área Las minas - San Lázaro - Los Arroyones, en la Ciénaga de Zapata Occidental, entre el 31 de Marzo al 17 de Mayo del 2007, se pudo comprobar que el incendio fue causado por el factor humano y tuvo una duración de 47 días. Ese estudio reconoce que el incendio de grandes proporciones produjo impactos significativos a la calidad del aire, a los suelos, a la cobertura vegetal y a la economía, ocasionando la pérdida de 18 310.3 (miles de pesos) y 7 172.4 (miles de CUC), este es un ejemplo de los grandes incendios que se producen en este humedal y que pudieran contribuir a elevar las IRA. .

También existen otros factores que influyen en dicha morbilidad en la población de este humedal, entre los cuales están el consumo de bebidas alcohólicas y cigarrillos, la alimentación inadecuada, la variabilidad climática y la fumigación en zonas urbanas del mismo <sup>5</sup>.

En estudio realizado sobre el costo en la atención de las IRA en la población del humedal (Figura 57), el mayor costo es atribuible a los riesgos. Según los expertos encuestados se debe a los riesgos sociales, además de los mencionados anteriormente y se considera también la influencia del turismo como otro factor a tener en cuenta.



**Figura 57. Costo de IRA atribuible a riesgos.**  
Fuente: L. Olmo, 2014.

Las IRA, es la causa de morbilidad predominante en la población de este humedal, abarcando el 6.3% de todos los gastos sanitarios del municipio, teniendo un ascenso

importante en los años 2010 y 2011, siendo la incidencia de estos años de 897 y 747 casos por mil habitantes respectivamente, superando las cifras de morbilidad del país<sup>5</sup>. La Tabla 27 remite al comportamiento de las IRA en algunos humedales cubanos.

**Tabla 27. Infecciones Respiratorias Agudas de la población contigua a humedales cubanos. Año 2008 y 2012.**

Humedales	Municipios	Enfermedades Respiratorias Agudas (Casos)			
		Año 2008	% de la población afectada	Año 2012	% de la población afectada
Buenvista	Caibarién	6.512.0	16.9	7.911.3	21.0
	Yaguajay	29.933	52.2	39.384	68.8
Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila	Bolivia	6013	37.3	12.236	79.3
	Primero de Enero	13.609	50.0	13.261	57.1
	Morón	25.579	39.7	43.573	65.2
Río Máximo	Sierra de Cubitas	-			-
Delta del Cauto	Río Cauto	9.871	20.8	22.804	48.1

- Sin información.

Fuente: Elaborado por la autora a partir de los Anuarios Estadísticos Municipales. ONE. Cuba.

Se observa un incremento considerable en los casos de IRA de la población contigua a todos los humedales cubanos, donde las causas pueden ser diversas, ya que esta enfermedad es multicausal, teniendo los factores ambientales gran incidencia en el comportamiento de las mismas.

Otro de los impactos que se manifiestan en los humedales cubanos con expresión en el servicio ambiental asociado, y que pudieran influir en la salud de la población son los problemas sociales, entre los cuales están: la deficiente disposición final de residuales domésticos, con la presencia de microvertederos, los cuales provocan la proliferación de vectores, el estado de la vivienda, el alcoholismo, los combustibles que se utilizan para cocinar, ya que esto incide sobre la demanda de recursos del bosque, entre otros.

Entre los problemas sociales que se ponen de manifiesto en el mayor humedal de Cuba, la Ciénaga de Zapata, la caza furtiva es una de las principales problemáticas que inciden sobre la fauna del territorio, siendo este tipo de actividad una de las que más perjudica, ya que generalmente, no tiene ni siquiera un fin alimenticio en función de la necesidad y la tradición de los pobladores, en muchas ocasiones se realiza con el objetivo de comercializar especies protegidas, principalmente: jutías, cocodrilos, cotorras, jicoteas, entre otras.

La tala furtiva es otra de las actividades que causa enormes daños, sobre todo la tala selectiva de maderas preciosas como el cedro, la caoba antillana, la majagua, el ocuje y el ébano, entre otras, que se realizan, no solo por los pobladores de la ciénaga sino por personas ajenas al territorio, para su comercialización ilícita.

Las necesidades locales en cuanto a leña y carbón han causado la tala de parches de bosque. En áreas más extensas, los madereros buscan los árboles más grandes como fuente de

madera para construcción. Esta degradación del bosque va más allá de la pérdida individual de árboles.

El propio proceso de desaparición de asentamientos poblacionales rurales en este humedal, atenta contra la autoestima, el sentimiento de pertenencia de los pobladores locales y los valores histórico - culturales del territorio.

La desaparición de actividades socioeconómicas tradicionales como la artesanía, la cerámica y la producción de carbón vegetal, generó la pérdida de puestos de trabajo. Además, la escasez de fuerza obrera calificada entre los pobladores, motiva que los puestos de trabajo mejor remunerados sean ocupados en la actualidad por personal de territorios aledaños.

También el elevado decrecimiento de la población autóctona y la entrada al municipio de personas provenientes de zonas diferentes, con otros hábitos de vida y desconocedoras del ambiente del humedal, ha provocado la pérdida de valores propios del lugar.

Otros problemas sociales de estos asentamientos, son el alcoholismo y el consumo de cigarros y tabacos. En la Tabla 28 se expresa el consumo (en Miles de pesos) de cigarros, tabacos y bebidas alcohólicas en los municipios contiguos a los humedales.

**Tabla 28. Ventas por conceptos de Bebidas Alcohólicas, Tabacos y Cigarros de la población contigua a humedales cubanos. Año 2008 y 2012.**

Humedal	Municipios	Bebidas Alcohólicas (Miles de pesos)		Tabacos y Cigarros (Miles de pesos)	
		2008	2012	2008	2012
Buenavista	Caibarién	5.450,1	7.285,6	10.730,6	13.006,0
	Yaguajay	2,1*	10,4*	4,6*	12,4*
Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila	Bolivia	3.769,7	5.367,8	3.304,4	3.623,0
	Primero de Enero	44,0	565,6	2.627,0	2.483,5
	Morón	10.855,2	12.618,8	17.962,5	16.025,0
Río Máximo	Sierra de Cubitas	4.369,4	3.558,8	4.220,5	3.298,6
Delta del Cauto	Río Cauto	4.119,3	5.013,4	8.789,7	8.232,9

\* Millones de pesos

Fuente: Elaborado por la autora a partir de los Anuarios Estadísticos Municipales. ONE. Cuba.

Se observa en la Tabla anterior que en todos los casos la venta por concepto de cigarros, tabacos y bebidas alcohólicas ha aumentado considerablemente en el año 2012 con respecto al 2008, lo que pudiera influir en el comportamiento de las IRA, constituyendo un problema social actual, a pesar de las diversas campañas que realiza el MINSAP y otras instituciones en estos territorios.

Otro de los problemas sociales que se observa en estos asentamientos próximos a los humedales es la situación crítica de los microvertederos, ocasionados por personas poco

responsables en áreas próximas a las viviendas, donde se deposita todo tipo de desecho, trayendo consecuencias perjudiciales a la salud.

El mal estado de la infraestructura hidráulica, la contaminación de las cuencas hidrográficas, el deficiente tratamiento de los residuos industriales, el aprovechamiento irracional de los recursos naturales y las insuficientes estrategias para la protección del medio ambiente, hacen que el bienestar humano de estas comunidades se afecte influyendo en el estado de salud de sus habitantes.

En sentido general otro aspecto importante es el estado de la vivienda, donde aspectos como la seguridad del territorio donde se ubica, el diseño, los materiales, la tecnología y la calidad constructiva, constituyen riesgos potenciales para la salud humana. En los últimos años el total de viviendas construidas y el mantenimiento constructivo se ha incrementado en el país, con el aumento de la venta de materiales de construcción a la población, lo cual ha conllevado a la reparación de la vivienda por esfuerzos propios, créditos y subsidios, beneficiando también a la población de los municipios contiguos a los humedales.

A pesar de la problemática ambiental en dichos territorios y su posible repercusión en la salud de sus pobladores existe voluntad política para reducir y prevenir los posibles impactos que esto pudiera tener, muestra de ello es que la población atendida por el sistema de salud es del 100% en todos los casos estudiados, con tres niveles de atención según el nivel de complejidad, la atención primaria, secundaria y terciaria, destacándose la prevención con la atención del médico de familia, tanto en el área urbana como rural.

Muestra de lo anterior es la tasa de mortalidad Infantil en el año 2012, la cual no supera los 4,8x1000 nacidos vivos, incluso los municipios, Sierra de Cubitas y Ciénaga de Zapata, se encuentran dentro de los 20 del País que tuvieron cero mortalidad infantil en el año 2013.

En el informe sobre el Desarrollo Humano (IDH) correspondiente al año 2009 publicado por el PNUD, Cuba aparece ubicada en el lugar 51, entre 182 países, a los cuales se le calculó este índice. El valor del mismo para Cuba es de 0.863, superior al del 2008 que fue de 0.855, ubicándose entre los países de desarrollo humano alto, conjuntamente con otras 45 naciones, todas con valores superiores a 0.80. <sup>7</sup>Tanto en el entorno a los humedales como al interior de ellos, los residentes comparten las ventajas asociadas a dicho valor pues con independencia de la desventaja relativa en el PIB per cápita, las ventajas en materia de educación, así como la esperanza de vida entre las seguridades de salud posicionan a sus habitantes en idénticas condiciones que al resto de los cubanos.

En una reflexión final puede resumirse que las presiones generadas con las actividades económicas se expresaron en degradación de los ecosistemas y hasta impactos en los humedales de interés, que cuentan con diversas expresiones y grado de intensidad, pero en todos los casos representan menoscabo de los servicios ambientales que los mismos brindan. Así, evaluados globalmente, se presentan con una panorámica compleja, en tanto que los aspectos claves como el agua y la biodiversidad son los de mayor compromiso y sinérgicamente influyen en los restantes, donde los de índole social son altamente sensibles. Por otra parte los mayores humedales son los de mayor complejidad, pero adecuadamente tratados pueden experimentar un relativo acortamiento recuperativo, pues reservan mayores

potencialidades para dichos cambios. Al respecto cuentan con importantes servicios como los de identidad y valores espirituales, que pueden coadyuvar en la participación para la rehabilitación.

## 5.2 Impactos previsible del Cambio Climático en los humedales terrestres y marinos

Asociados con la variabilidad y el cambio climático, los humedales seleccionados se encuentran bajo una amenaza actual y futura.

Los efectos de la variabilidad climática en la mayor parte de los humedales, especialmente las sequías alternadas con los huracanes, se ha hecho sentir con fuerza en los últimos años, aumentado en duración e intensidad.

En el período seco aumenta la ocurrencia de incendios, debido a la desecación de la vegetación y la capa superior de los suelos y el aumento de la temperatura. Las mayores afectaciones por incendios forestales se han producido históricamente en los herbazales de ciénaga y en las sabanas, en cambio en los últimos años han ocurrido en bosques y con humedad fluctuante. Estos han provocado considerables daños ecológicos en zonas naturales de gran interés florístico y faunístico, donde están representadas especies amenazadas o en peligro de extinción. Los incendios son la causa de la destrucción de los sitios de refugio, alimentación y reproducción de la fauna en general, con la correspondiente pérdida de hábitas de numerosas especies y deterioro de la biodiversidad.

La sequía, como factor negativo para los manglares, provoca la elevación de la salinidad, la que puede ser letal para el ecosistema si se produce con rapidez o si es muy intensa.



Figura 58. Ejemplo de impactos generados la variabilidad climática (huracanes y sequías).

Fuente: Fernández (2011).

Los huracanes provocan daños severos y abruptos en la estructura física de los ecosistemas al mismo tiempo que intensifican la intensidad y duración de los incendios debido a la gran cantidad de material combustible que aportan. Por ejemplo, el huracán Michelle en el año 2001, provocó severos daños a la flora y la fauna y además propició una gran acumulación de material combustible, fuente para un incendio forestal de gran proporción (Medina y Alfonso, 2000 y CITMA, 2002).

Los efectos de la variabilidad climática pueden ser agudizados con el cambio climático. El aumento de las temperaturas, los cambios en la precipitación y el aumento del nivel del mar son los principales aspectos del cambio climático que afectarán a la distribución y función de los humedales.

El aumento del nivel del mar y de las mareas de tormenta asociadas al cambio climático podrían traer como resultado la erosión de las costas y de los hábitat, el aumento de la salinidad de los estuarios y acuíferos de agua dulce, la alteración de la amplitud de las mareas en los ríos y bahías, cambios en el transporte de sedimentos y nutrientes, un incremento de las inundaciones costeras y, a su vez, un incremento de la vulnerabilidad de algunas poblaciones costeras.

Entre los posibles impactos cabe destacar:

- Afectación en las funciones ecológicas, al provocar cambios en la hidrología, biogeoquímica y acumulación de biomasa.
- Pérdidas de hábitat.
- Afectaciones a la fuente de abasto de agua por intrusión salina.
- Aumento de la erosión costera
- Afectaciones a la flora y fauna.
- Pérdidas por inundaciones, fenómenos meteorológicos extremos e incendios.
- Afectaciones al transporte de sedimentos y nutrientes
- Variaciones en los patrones epidemiológicos fundamentalmente por cambios en las condiciones medioambientales donde se desarrollan los patógenos.

El aumento del nivel del mar y de las mareas de tormenta podría afectar también adversamente a las reservas de agua dulce disponibles en los humedales costeros a causa de la intrusión de agua salada. El agua salada de los deltas avanzaría tierra adentro afectando a la calidad del agua disponible para uso agrícola e industrial.

Los incrementos de las temperaturas del agua y el aumento del nivel del mar y de las mareas de tormenta podrían provocar la mortandad de los arrecifes de coral y con ello se reduciría considerablemente los recursos pesqueros estrechamente vinculados a estos ecosistemas.

Aunque los impactos guardan relación con las vulnerabilidades, el estado y la salud de los ecosistemas, de cumplirse las predicciones realizadas por el IPCC, para un efecto invernadero intensificado, con los cambios esperados en el clima futuro, los humedales a nivel mundial recibirán daños de consideración.

Según INSMET (2012), ello se fundamenta en los efectos que pueda tener sobre la calidad y disponibilidad del recurso agua, el ascenso de nivel del mar como potenciador de la salinización y la intrusión marina en los acuíferos costeros.

También las variaciones de los regímenes de precipitación y la elevación de la temperatura conducirán a la salinización definitiva de las reservas subterráneas, con reducción de los volúmenes de agua superficial y aceleración de los procesos de sequía y aridez. Ello tendrá un peso importante en la reducción de la vegetación y en la pérdida de la biodiversidad a ellos asociada.

Notables también serían los impactos sobre la biota marina produciéndose alteraciones en los ciclos reproductivos y el aumento de enfermedades, con incidencia en el fenómeno de blanqueamiento de los corales y muerte de las colonias coralinas. Importantes también la reducción de la superficie de las cayerías y las afectaciones a las playas por la erosión y el retroceso de la línea de costa, entre otros impactos.

A continuación un resumen según de lo propuesto por un colectivo de autores en INSMET (2012), sobre los impactos producidos en los humedales por el incremento del nivel del mar:

- Inundación y desplazamiento de humedales y costas bajas
- Erosión y retroceso de la línea costera
- Incremento de las inundaciones de tormenta
- Aumento de la salinidad en los estuarios y amenaza a los acuíferos de agua dulce
- Alteración de la amplitud de la marea en ríos y bahías
- Alteración de los patrones de sedimentación
- Decrecimiento de la cantidad de luz que reciben los fondos marinos.

También Hernández *et al.*, (2011) resume los impactos esperados sobre la biodiversidad marina y costera en Cuba de la siguiente manera.

Por el aumento de la temperatura superficial del mar:

- Interrupción del ciclo de vida de la mayoría de las especies, la muerte fisiológica directa de los corales sin mediación de enfermedades ni blanqueamiento.
- Aplanamiento de las crestas arrecifales con pérdida de su valor protector y complejidad estructural que disminuye la disponibilidad de sustrato, alimentación y refugio de numerosas especies. Con disminución de las poblaciones de peces arrecifales como resultado de la degradación de hábitat.
- Afectación a la fisiología de la langosta espinosa.
- Reducción de las poblaciones naturales de peces de arrecifes.

Por el aumento la de temperatura del aire:

- Afectaciones severas en el comportamiento reproductivo y la anidación de las tortugas, con peligro para la supervivencia de la especie.
- Pérdida del hábitat costero que afectarán la producción de huevos y proporción de sexos de los neonatos.

Por el aumento del nivel del mar:

- Afectaciones por inundaciones costeras con el consecuente cambio en la distribución y composición de las especies.

Por el aumento de las tormentas y huracanes:

- Destrucción de los manglares, los arrecifes coralinos y otros hábitats.
- Desaparición de áreas de anidación del carey en Cuba e interrupción de sus rutas migratorias.