



Las TIC y la Adaptación al Cambio Climático: *Posibilitando Estrategias Innovadoras*

Angelica V. Ospina & Richard Heeks

Proyecto sobre Cambio Climático, Innovación y TIC
Centro de Informática para el Desarrollo
Universidad de Manchester, Reino Unido

A medida que se intensifican los impactos del cambio climático, los países en desarrollo deben implementar estrategias innovadoras para adaptarse a condiciones climáticas cambiantes e inciertas. Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) juegan un papel fundamental para fortalecer la capacidad de adaptación. Este resumen identifica la contribución de las TIC a las estrategias nacionales de adaptación (por ejemplo, las NAPAs) y a las adaptaciones sectoriales en países en desarrollo.

El resumen sugiere que las TIC proporcionan un apoyo al proceso de recolección de la información, toma de decisión, implementación y evaluación de la adaptación a nivel nacional. Determinadas aplicaciones de las TIC permiten la ejecución de acciones específicas de adaptación relativas a las vulnerabilidades afectadas por el cambio climático, tales como la pobreza, el suministro del recurso hídrico, la agricultura, la seguridad alimentaria, la salud humana, los ecosistemas terrestres y marinos y la gestión de desastres, entre otros.

El resumen concluye con la identificación de principios guía para el uso de las TIC en los procesos de adaptación, sugiriendo que su papel trasciende el uso de aplicaciones específicamente climáticas. El potencial informativo, productivo y transformador de las herramientas TIC debe ser aprovechado y diseñado con un enfoque holístico e integrado de adaptación; uno que abarque todo el 'info-sistema' de la telefonía móvil, las aplicaciones de Internet, los telecentros y los medios masivos, para promover la adaptación a nivel nacional, sectorial y comunitario.

La Adaptación en Contextos Vulnerables

Enfrentados a los desafíos sin precedentes que plantea el cambio climático, los países en desarrollo están comenzando a considerar la necesidad que ajustarse y adaptarse a las nuevas, y a menudo inciertas, condiciones climáticas.

La adaptación al cambio climático es un proceso mediante el cual "se desarrollan e implementan las estrategias para aliviar, enfrentar y aprovechar las consecuencias de los eventos climáticos"¹. Dentro de la complejidad que caracteriza a los entornos en desarrollo, estos procesos no pueden comprenderse o asumirse de forma aislada con respecto a otros factores que afectan el desarrollo. Los cambios climáticos y otros agentes de presión como pueden ser las crisis económicas o los conflictos, son mediados a través de una serie de vulnerabilidades - financieras, sociales, políticas, etc.- que enfrentan las comunidades; vulnerabilidades que a su vez restringen la capacidad de adaptación².

El conocimiento y la información juegan un papel fundamental en la superación de estas limitaciones y son esenciales para desarrollar y fortalecer la capacidad de los múltiples actores

¹ PNUD (2004) *Adaptation Policy Frameworks (APF) for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*, Cambridge University Press <http://www.undp.org/climatechange/adapt/apf.html#about>

² Prasad, L., & Heeks, R. (2011) *ICT-Enabled Development of Capacity for Climate Change Adaptation*, Centre for Development Informatics, Universidad de Manchester <http://www.niccd.org/PantHeeksClimateChangeAdaptationICTs.pdf>

involucrados en las estrategias de adaptación en los niveles micro, meso y macro. Las tecnologías de Información y Comunicación (TIC) – aplicaciones basadas en Internet, telefonía móvil, telecentros, radios comunitarias, etc., que cada vez están más disponibles en países en desarrollo - ofrecen una oportunidad excepcional para mejorar la creación, gestión, intercambio y aplicación de conocimiento e información relevante del cambio climático. Asimismo, se les debe reconocer por su capacidad productiva y transformadora.

Las TIC y las Estrategias de Adaptación al Cambio Climático

La adaptación al cambio climático puede ser planificada o emergente. Mientras que la última se refiere a las acciones espontáneas llevadas a cabo por los actores afectados por eventos o estímulos climáticos, los procesos de adaptación planificados u orientados por políticas incluyen la formulación de estrategias que consisten en un plan general de acción, incluyendo políticas y medidas para abordar los impactos del cambio climático dentro de un contexto específico³. El alcance de la adaptación puede ser nacional, sectorial o local, y su formulación es específica al contexto (por ejemplo, dependiente de riesgos climáticos y vulnerabilidades, capacidades de adaptación, contexto de las políticas y apoyo de los actores).

Por lo tanto, el papel de las TIC en la adaptación al cambio climático puede ser explorado en tres niveles: el nacional, el sectorial y el local/comunitario, tal y como se refleja en la Figura 1:

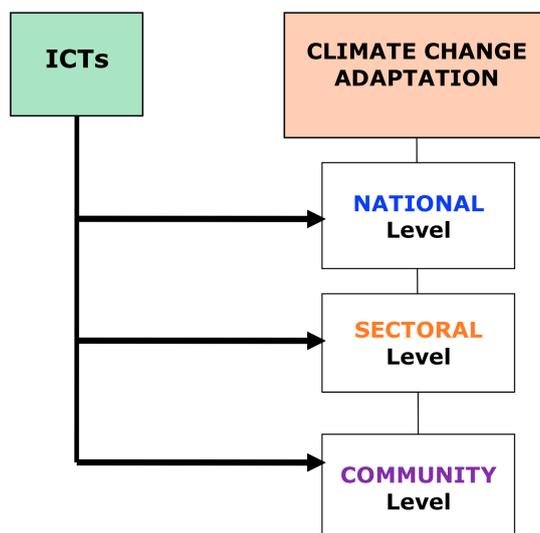


Figura 1. Relación entre las TIC y la Adaptación al Cambio Climático

Este resumen se focaliza en los vínculos existentes entre las TIC y la adaptación a dos niveles: (a) los planes de adaptación nacional, basados en las diferentes etapas involucradas en su formulación y en (b) las estrategias sectoriales, basadas en las áreas clave afectadas por el cambio climático (pobreza, agua, agricultura y seguridad alimentaria, salud, desastres, etc.)⁴.

(a) Las TIC y los Planes Nacionales de Adaptación

La formulación de los planes o estrategias nacionales de adaptación – por lo general conocidos como Programas de Acción para la Adaptación Nacional (NAPAs en inglés) - involucra diferentes actividades destinadas a crear un marco efectivo de políticas para reducir la vulnerabilidad de un país frente a las amenazas climáticas presentes y futuras. Basadas en el modelo desarrollado por el PNUD⁵, estas actividades pueden categorizarse en tres etapas principales:

1. Recolección de la información y síntesis del conocimiento disponible sobre el estado presente y futuro del cambio climático y las necesidades de adaptación.

³ PNUD, op.cit.

⁴ Los vínculos entre las TIC y la adaptación basada en la comunidad se analizarán en otro Resumen de Estrategia NICCS.

⁵ Ibid.

2. Diseño de las estrategias de adaptación, incluyendo la toma de decisiones sobre qué medidas de adaptación realizar.
3. Implementación de la estrategia de adaptación, incluyendo la evaluación del impacto de esta estrategia.

Desde esta perspectiva, las TIC pueden contribuir a la formulación de NAPAs/planes nacionales en cinco ámbitos principales, tal y como se refleja en la Figura 2.

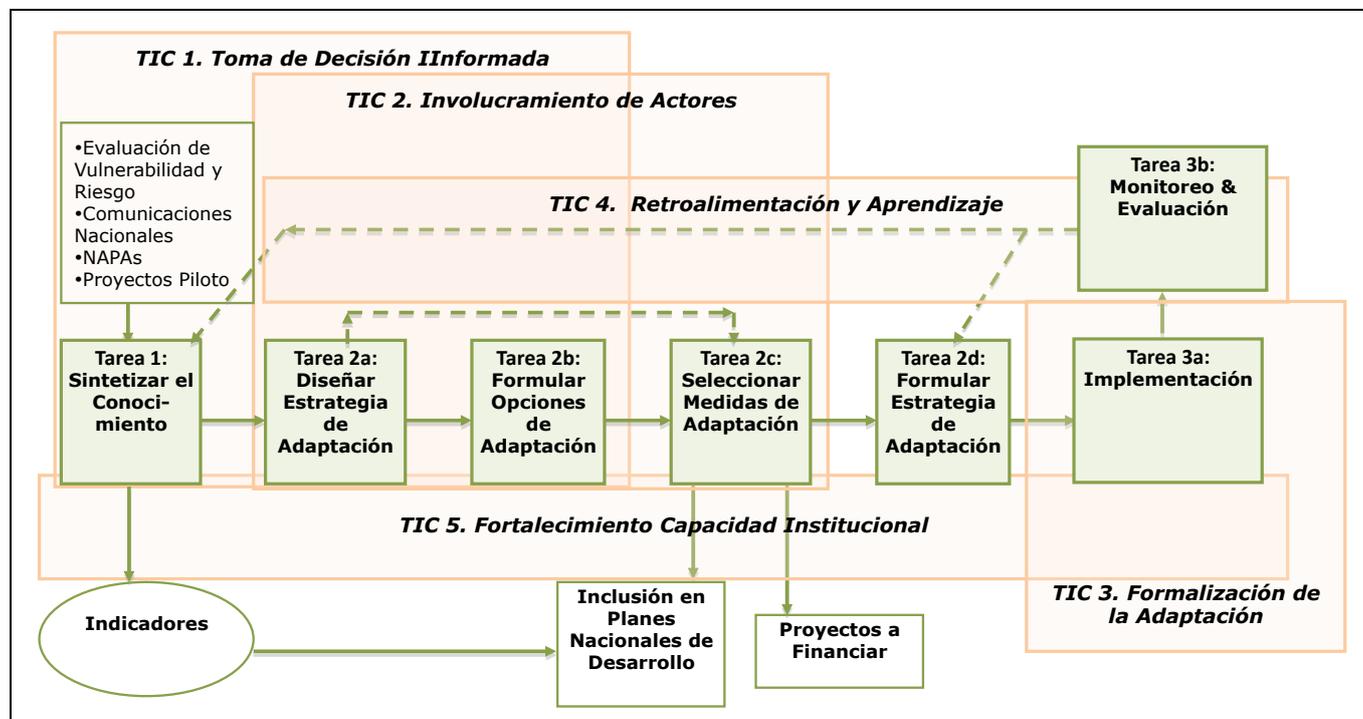


Figura 2. Las TIC y la Formulación de una Estrategia de Adaptación (adaptada del PNUD, 2004)

1. Toma de Decisión Informada

Dentro de complejos contextos de desarrollo, la creación de planes de adaptación constituye una actividad de información intensa. El conocimiento e información aportados por diversas fuentes pueden contribuir a procesos de toma de decisión informados mediante la identificación de las necesidades y prioridades específicas a nivel local y nacional, así como las vulnerabilidades, recursos y capacidades disponibles para apoyar los procesos de adaptación. Las aplicaciones TIC tales como los sistemas de información geográfica (SIG), y los sistemas de información meteorológica pueden ayudar a comprender tanto el alcance actual de los cambios climáticos, como también modelar futuros impactos no solo en cuanto al clima sino también en ámbitos como la productividad agrícola, la salud y propagación de enfermedades, o la incidencia de desastres, entre otros. Otras herramientas TIC más sencillas como el correo electrónico y las bases de datos instrumentadas en la red, pueden recopilar un amplio abanico de información y perspectivas de conocimiento (presentadas en lenguajes adecuados y formatos fáciles para el usuario). Las TIC también pueden contribuir en los procesos de planificación y toma de decisiones, ayudando a localizar acciones de adaptación y fortaleciendo la capacidad de los actores locales para analizar los modelos y predicciones climáticas.

2. Involucramiento de Actores

La formulación de los planes de adaptación requiere una asociación entre los sectores públicos, privados y civiles. Las TIC pueden facilitar la inclusión de muchas voces en el diseño de estrategias de adaptación en varios niveles, desde la difusión masiva simple y la sensibilización sobre temas a decidir, hasta la participación más profunda a través del uso de medios sociales y encuestas en línea en poblaciones que pueden verse afectadas; o hasta su uso en sistemas para

modelar y analizar diversos escenarios que faciliten la toma de decisiones. Las aplicaciones SIG, los buscadores *earth*, y los sitios tipo *clearinghouse* basados en la red, están ofreciendo posibilidades para que los ciudadanos contribuyan al monitoreo y a la rendición de cuentas, fortaleciendo así el apoyo y participación públicos en la implementación de las estrategias de adaptación. Asimismo, las herramientas Web 2.0 (por ejemplo las redes sociales, *wikis* y blogs), los *smart phones* (teléfonos móviles con acceso a Internet, que permiten compartir textos y datos audiovisuales), y los foros de discusión en la red (tales como el Mecanismo de Aprendizaje para la Adaptación o ALM en inglés)⁶, promueven nuevas formas de participación en la adaptación al cambio climático y en la respuesta a crisis. De esta forma, las TIC están contribuyendo a que se promueva el diálogo e intercambio para la planificación participativa mediante aplicaciones que facilitan la colaboración a distancia, redes y foros por Internet, que contribuyen a la convergencia y movilización de los intereses de múltiples actores hacia metas de adaptación comunes.

3. Formalización de la Adaptación

No es frecuente que el cambio climático afecte directamente a los países y las comunidades. Por el contrario, tal como se indica en la Figura 3, es solo uno de los tantos factores de tensión mediado - y exacerbado - por las vulnerabilidades existentes. Las prioridades de adaptación varían según las vulnerabilidades nacionales particulares, y el papel de las TIC en la formalización para esas prioridades generalmente se relaciona con determinados sectores o temas de vulnerabilidad, que se describen con más detalle en la siguiente sección y en la Figura 3.



Figura 3. Relación entre Cambio Climático, Otros Factores de Tensión y Vulnerabilidades

4. Retroalimentación y Aprendizaje

El desarrollo de un plan o estrategia de adaptación no es un fin en sí mismo, sino el inicio de un proceso de aprendizaje continuo. La generación de retroalimentación, la creación de nuevos conocimientos y la divulgación de las experiencias existentes y emergentes, son los componentes clave para lograr estrategias de adaptación que sean exitosas. Actualmente, las estrategias de adaptación han sido frecuentemente implementadas según un modelo más lineal que cíclico. Las TIC pueden ayudar a encontrar el eslabón que falta, aportando una retroalimentación sobre el impacto de las acciones de adaptación, mediante sistemas de información geográfica y sectorial.

⁶ <http://www.adaptationlearning.net>

Las herramientas TIC tales como la Web 2.0 y los medios en línea pueden jugar un papel fundamental en la documentación de prácticas de adaptación tradicionales, así como en integrar diferentes fuentes de experticia en esfuerzos conjuntos para crear herramientas de adaptación. El uso de TIC para la observación ambiental, el monitoreo y el trabajo en red permite que los usuarios asimilen, traduzcan, utilicen y compartan la información de forma novedosa, fortaleciendo así el ciclo de aprendizaje⁷. Los sistemas de gobernanza electrónica pueden contribuir a la transparencia y a la rendición de cuentas con relación a los recursos que se inviertan para la adaptación. Y a través de las comunidades de práctica en línea, las TIC pueden facilitar los medios para el aprendizaje y la mejora continua de la planificación estratégica y la implementación. De esta forma, los conocimientos y aprendizajes digitales emergentes pueden contribuir a fortalecer los planes de adaptación, proporcionando una flexibilidad iterativa, y facilitando un continuo ajuste de las acciones de adaptación.

5. Fortalecimiento de la Capacidad Institucional

La formulación e implementación efectiva de los planes de adaptación requiere instituciones que permitan el flujo de los recursos, destrezas y valores necesarios para la implementación de acciones, incluyendo la provisión de acceso y conectividad en áreas marginales. Las cuatro áreas para la aplicación de TIC que han sido descritas hasta el momento contribuyen a fortalecer las instituciones que participan en las estrategias de adaptación, y pueden promover un proceso más amplio de fortalecimiento de capacidades hacia una infraestructura institucional digital que pueda fácilmente desarrollar, compartir y utilizar una amplia gama de datos digitales.

Los ejemplos que ilustran la forma en que las TIC pueden contribuir al fortalecimiento institucional incluyen el facilitar el trabajo en red y la coordinación a varios niveles de acción intra e inter institucionales, así como la eficiencia y transparencia en la asignación de los recursos para la adaptación. El uso de modelos climáticos y aplicaciones SIG para la visualización, mapeo y modelación de riesgo climático y vulnerabilidades, pueden aportar información para la toma de decisiones de planificación y diseño de las políticas, así como para desarrollar sinergias entre la adaptación y otro tipo de estrategias de desarrollo y ambientales implementadas en el país. Los sistemas de información juegan un papel fundamental en la efectividad de las medidas en materia de políticas, tales como la administración impositiva o los incentivos diseñados para promover la práctica ambiental o mitigar el impacto climático entre las poblaciones más vulnerables⁸. Al mismo tiempo, el uso de las TIC para el aprendizaje electrónico puede facilitar la provisión de programas de capacitación y actualización profesional en temas relativos al cambio climático, especialmente para aquellos actores/funcionarios institucionales ubicados en áreas remotas.

La disponibilidad, acceso y distribución de la información y conocimiento climático relevante, constituyen la base sobre la cual las estrategias de adaptación (en sus etapas de planificación, diseño, implementación, monitoreo y evaluación) pueden responder a las necesidades específicas y a las prioridades de los contextos en las que se desarrollen. Al mismo tiempo, el flujo de información relevante y conocimiento entre los actores es primordial a lo largo de todo el proceso de adaptación, para así asegurar un continuo aprendizaje, retroalimentación y flexibilidad de las estrategias para afrontar la incertidumbre climática futura.

(b) Adaptación Sectorial

El papel de las TIC en la implementación o formalización de acciones de adaptación también puede ser analizado desde una perspectiva sectorial, vinculando su potencial con las necesidades y prioridades específicas de sectores claves que se ven afectados por el cambio climático, tal y como se resume en la Figura 3 y se detalla específicamente en la Figura 4.

⁷ Ospina, A. V. & Heeks, R. (2010) *Unveiling the Links between ICTs & Climate Change in Developing Countries: A Scoping Study*. Centro de Informática para el Desarrollo, Universidad de Manchester <http://www.niccd.org/ScopingStudy.pdf>

⁸ Ibid.

SECTORES VULNERABLES	Ejemplos de Medidas de Adaptación	Áreas de Potencial de las TIC
POBREZA	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los ingresos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las TIC pueden ser utilizadas para obtener dinero; principalmente a través de sistemas de remesas facilitados en forma electrónica o móvil. • Las TIC pueden ser utilizadas para gestionar mejor los recursos financieros; por ejemplo a través de aplicaciones de banca móvil o microfinanzas facilitadas por las TIC. • Las TIC pueden ser utilizadas para generar dinero a través de formación de microempresas apoyadas en TIC, incluyendo las ventas al por menor basadas en las TIC (por ej. venta de teléfonos móviles, accesorios y llamadas), la creación de contenidos digitales (por ej. música, fotografías), la provisión de servicios digitales (por ej. cibercafés, telecentros) o la producción digital (por ej. subida de datos, digitalización).
RECURSOS HIDRICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor gestión y utilización del suministro de agua. • Desarrollo del control de inundaciones y monitoreo de las sequías. • Reforma de la política de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las aplicaciones TIC tales como las SIG y el control a distancia pueden ayudar a mejorar las técnicas de gestión de los recursos hídricos, y a monitorear dichos recursos. El <i>software</i> y los modelos basados en TIC pueden contribuir a la seguridad del agua facilitando una mejor gestión y documentación de recursos escasos (por ej. glaciares que se derriten, salinización, y contaminación de las fuentes de agua dulce) y de la distribución del agua. • Las TIC como los teléfonos móviles pueden ser usadas en sistemas de monitoreo participativos, permitiendo que los usuarios generen datos en tiempo real, en el momento que se producen las inundaciones o sequías. • Las herramientas TIC también pueden ayudar al monitoreo de los niveles de suministro de agua y de la degradación de la calidad del agua ocasionados por el aumento de las temperaturas y los factores contaminantes, proporcionando datos actualizados que informen los procesos de las políticas (incluyendo aquellos relacionados con los precios e irrigación).
AGRICULTURA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cultivos tolerantes/resistentes. • Diversificación de los cultivos. • Fortalecimiento de la cadena de suministro. • Medidas políticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las TIC pueden ser utilizadas para acceder a información y conocimiento para fortalecer los sistemas locales de producción agrícola y ganadera. Aplicaciones como los teléfonos móviles y las radios comunitarias pueden ser utilizadas para difundir, en formatos sencillos y adecuados, información sobre nuevas semillas y variedad de cultivos, razas de ganado, aplicaciones de riego, recordatorios sobre fechas de cultivo, control de plagas y enfermedades, vacunación de ganado y fertilizantes alternativos, entre otros. • El uso de TIC tales como los teléfonos móviles, también pueden ayudar a mejorar el acceso a mercados (a través de información sobre precios y tendencias de consumo) y ayudar a dar oportunidades para fortalecer las capacidades de productores locales mediante una mejor conexión con los proveedores. • Los SIG y aplicaciones relacionadas facilitan datos esenciales para el monitoreo de las tendencias agrícolas a corto y largo plazo, contribuyendo a informar la formulación e implementación de políticas.

SECTORES VULNERABLES	Ejemplos de Medidas de Adaptación	Áreas de Potencial de las TIC
SALUD HUMANA Y HÁBITAT	<ul style="list-style-type: none"> Nuevos mecanismos de vigilancia y monitoreo de enfermedades o vectores. Cambios en los asentamientos urbanos y en el diseño de viviendas. 	<ul style="list-style-type: none"> Las TIC como las radios comunitarias pueden ayudar a la concientización pública sobre los métodos para prevenir o mitigar la expansión de algunas enfermedades ocasionadas por vectores o el agua (por ej. la malaria y el dengue). Aplicaciones en red y móviles pueden aportar datos y pautas para los profesionales de la salud. Las aplicaciones TIC pueden ser utilizadas en el planeación urbana (por ej. SIG) y en el seguimiento y provisión de información ambiental relevante a la toma de decisiones de adaptación de los hábitats humanos y la infraestructura. Las TIC son esenciales para monitorear el desplazamiento y asentamiento de las poblaciones ocasionado por el aumento del nivel del mar, la desertificación, etc.
ECOSISTEMAS TERRESTRES	<ul style="list-style-type: none"> Creación de parques/reservas y áreas protegidas. Mejor evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas. Monitoreo de las especies/biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Los SIG y las aplicaciones de sensores remotos aportan información muy valiosa para gestionar y monitorear parques, reservas y áreas protegidas, contribuyendo a la conservación de los ecosistemas. Las aplicaciones TIC se utilizan en modelos y predicciones climáticas para informar en los procesos de toma de decisión y concientización de los impactos del cambio climático en la biodiversidad local y nacional. Las TIC pueden aportar ilustraciones, imágenes satelitales y fotografías relacionadas con el impacto de los cambios climáticos en el entorno.
ZONAS COSTERAS Y ECOSISTEMAS MARINOS	<ul style="list-style-type: none"> Mejor planificación y zonificación costera. Desarrollo de la legislación sobre protección costera. Investigación y monitoreo de ecosistemas costeros. 	<ul style="list-style-type: none"> Las TIC pueden ser utilizadas para mapear, visualizar y generar datos en tiempo real para el monitoreo a corto y largo plazo de las tendencias que afectan a los ecosistemas costeros. Los SIG y las aplicaciones de sensores remotos ayudan a la planificación y zonificación costeras, aportando a los tomadores de decisiones información actualizada y relevante para la zona. Las tecnologías móviles (por ej. <i>smart phones</i> y PDAs) se utilizan para facilitar la obtención, recopilación, y análisis de los datos, así como la distribución de la información en tiempo real a efectos de movilizar a los distintos actores a efectuar las acciones de conservación.
GESTIÓN DE DESASTRES	<ul style="list-style-type: none"> Alerta temprana Respuesta al desastre Reconstrucción 	<ul style="list-style-type: none"> Las TIC como los teléfonos móviles y las radios locales son primordiales para emitir a tiempo las alertas de los desastres. Las TIC permiten una recopilación rápida de los datos durante la respuesta a emergencias, priorizan la toma de decisiones, y facilitan la logística. Los sistemas de apoyo a las decisiones y los geo-informáticos, dan las pautas para la planificación de la reconstrucción posterior a los desastres. Las TIC también ayudan a movilizar y monitorear los esfuerzos de reconstrucción.

Figura 4. La Contribución de las TIC a las Medidas de Adaptación Sectorial y Areas de Potencial (adaptado de UNFCCC, 2007)

Pasos a Futuro: Principios y Acciones Prácticas

Las TIC pueden jugar un papel fundamental como facilitadores de estrategias de adaptación al cambio climático que sean innovadoras tanto a nivel nacional como sectorial. Los siguientes principios de buenas prácticas y pasos a seguir, destacan la forma en que se puede lograr este potencial:

(a) Principios Guía: TIC y Adaptación al Cambio Climático

❖ **Integrar y No Aislar**

El cambio climático es uno de los tantos factores de tensión que afectan a los países en desarrollo a través de múltiples vulnerabilidades. Las naciones, regiones y comunidades necesitan adaptarse a todos los desafíos del siglo XXI, no solo al cambio climático. Por tanto, el papel de las TIC no deben ser entendido solamente en términos de adaptación al cambio climático, sino de forma más amplia en términos de adaptación general. En lugar de crear aplicaciones TIC exclusivas para la adaptación al cambio climático, es necesario adoptar un enfoque integrado. La prioridad es integrar los temas relativos al cambio climático dentro de las iniciativas TIC actuales y futuras y, simultáneamente, integrar tanto el cambio climático como las TIC a las iniciativas de desarrollo actuales y futuras.

❖ **Empoderar la Adaptación Emergente, desde la Base Social**

Los NAPAS y otras estrategias de alto nivel juegan un papel clave. Pero la adaptación local, flexible y emergente también es necesaria dada la naturaleza impredecible y disruptiva del cambio climático. Las TIC no solo deben apoyar a las NAPAs, sino que también deben ayudar a crear y ampliar la capacidad local de resiliencia y adaptación desde la base social.

❖ **De Abajo hacia Arriba... y de Arriba hacia Abajo**

Las acciones locales y nacionales no deben ser consideradas de forma independiente. El fortalecimiento de la capacidad de adaptación y el fomento de la participación desde las bases sociales, con la ayuda de las herramientas TIC, deben ser combinados y complementados a través de acuerdos políticos de carácter más vertical. El apoyo político de alto nivel incluye acciones en la política general sobre TIC, extendiendo la conectividad a todas las áreas, pero también asegurando que recursos de la "cadena de la información" permitan que el acceso a la información se traduzca efectivamente en acciones de desarrollo⁹. Asimismo, las estrategias de adaptación deben ser informadas no solo a partir del conocimiento científico emergente, sino también del conocimiento tradicional, reconociendo los recursos empíricos y autóctonos que existen a nivel local. Las TIC pueden utilizarse para integrar diversos tipos de conocimiento en pro de una adaptación más efectiva.

❖ **Abarcar el Ecosistema Informático Actual**

Considerar el papel de las TIC en estrategias de adaptación no se refiere a aplicaciones específicas, sino a la informática - el ecosistema de datos, información, conocimiento, tecnología y procesos sociales que puedan apoyar la adaptación. Para poder enfocarse en la informática, las estrategias de adaptación deben abarcar el contexto informativo y social dentro del cual opera la tecnología. Un enfoque de 'ecosistema' reconoce los canales que separan las tecnologías de alcance (móviles, radio) de las tecnologías de poder (Internet, computadores), y busca aplicaciones que combinen alcance y poder trabajando a partir de un 'info-sistema' integrado de móviles, telecentros, medios masivos, etc.¹⁰

⁹ Heeks, R. & Kanashiro, L.L. (2009) *Remoteness, Exclusion and Telecentres in Mountain Regions: Analysing ICT-Based "Information Chains" in Pazos, Peru*, Hoja de trabajo No. 38 del desarrollo informático de la IDPM, Universidad de Manchester, Reino Unido <http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/>

¹⁰ Prasad & Heeks (2011), op.cit.

❖ **Reconocer el Papel Productivo y Transformador de las TIC**

Los esfuerzos actuales en el campo de la adaptación tienen una perspectiva limitada y desactualizada, que ve a las TIC como herramientas de gestión de datos. Esta perspectiva no refleja el papel y la capacidad que otorgan las tecnologías digitales a los usuarios, papel que evoluciona con mucha rapidez. Mucho más allá de la capacidad informativa, las TIC han demostrado un potencial productivo y transformador a través de su apoyo a las transacciones sociales y de mercado, la creación productiva de contenido y sustento, y el modelo de "Desarrollo 2.0", que está transformando las actuales estructuras y procesos¹¹. En particular, aplicaciones e implementaciones se están quedando atrás en lo que concierne a la generación de ingresos por medio de las TIC, a pesar de que el dinero constituye el componente más importante de la capacidad de adaptación. Tiene que producirse un cambio de mentalidad. Es necesario que haya más colaboración entre el sector privado y el sector empresarial para innovar, desarrollar nuevo *hardware*, *software* y sistemas que puedan desplazar los paradigmas obsoletos de las TIC con relación al cambio climático y alcanzar el potencial de estas herramientas en materia de adaptación.

(b) Acciones Prácticas

Estos principios pueden implementarse a través de medidas concretas y orientadas a la acción:

- **Identificar el papel de las TIC** en el país, tanto en adaptaciones emergentes como planificadas, incluyendo las principales necesidades y vacíos de información.
- **Identificar las áreas de prioridad y ventanas de oportunidad** donde el papel de las TIC puede ser fortalecido o integrado para apoyar la adaptación.
- **Crear asociaciones y coordinar acciones** con los actores involucrados en adaptación al cambio climático en múltiples escalas (micro, meso y macro) y en diferentes sectores.
- **Involucrar a los actores de alto nivel** que trabajan a nivel ministerial en la adaptación al cambio climático, la gestión de desastres, la planificación de desarrollo y en TIC.
- **Sensibilizar** y promover foros de discusión (tanto presenciales como en línea) sobre el potencial de las TIC en la adaptación, tanto a nivel nacional como local.
- **Diseñar, implementar y documentar** proyectos pilotos de demostración de TIC como parte de estrategias e iniciativas de adaptación en curso, para involucrar a actores multi-sectoriales y extraer lecciones para implementaciones a mayor escala.

El potencial de las TIC dentro de procesos de adaptación al cambio climático es multi-dimensional y transversal, y puede ser también transformador. Los esfuerzos para integrar estas herramientas como parte de estrategias innovadoras de adaptación deben ir más allá del simple suministro de información, reconociendo el papel de las TIC en el desarrollo de capacidades locales, en el empoderamiento de actores locales, y en el fortalecimiento de instituciones, lo que en última instancia fortalece la resiliencia de contextos vulnerables.

¹¹ Heeks, R. (2010) *Development 2.0: Transformative ICT-Enabled Development Models and Impacts*, Development Informatics Short Paper no.11, Centre for Development Informatics, Universidad de Manchester
<http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/#sp>

Lectura Adicional

BCO. (2010) *Integrated Knowledge System on Climate Change Adaptation (IKS-CCA)*, Project Pamphlet: Building Communication Opportunities (BCO). <http://www.bcoalliance.org/node/478>

CSDI. (2009). 'Advancing Adaptation through Communication for Development', Food and Agriculture Organisation (FAO), Communication for Sustainable Development Initiative (CSDI). *Proceedings Tercer Taller Internacional sobre Adaptación al cambio climático basado en las comunidades*, 18-24 Febrero, Dacca, Bangladesh. <http://www.fao.org/docrep/012/i1553e/i1553e00.pdf>

ESCAP. (2009) *Policy Brief on ICT Applications in the Knowledge Economy*, ICT and Disaster Risk Reduction Division, UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, ESCAP. http://www.unescap.org/IDD/pubs/Policy_Brief_No.5_camera-ready.pdf

FAO. (2010) *Collaborative Change: A Communication Framework for Climate Change Adaptation and Food Security*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org/docrep/012/i1533e/i1533e00.pdf>

Houghton, J. (2009) *ICT and the Environment in Developing Countries: Opportunities and Developments*, Centre for Strategic Economic Studies, Victoria University, Australia. <http://www.oecd.org/dataoecd/40/25/43631894.pdf>

IPCC.(2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Contribution of the Working Group II to the Third Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <http://www.ipcc.ch/>

ITU. (2007) *ICTs and Climate Change*, ITU-T Technology Watch Report #3, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000030002PDFE.pdf

Kalas, P.P. & Finlay, A. (2009) *Planting the Knowledge Seed: Adapting to Climate Change using ICTs*. Building Communication Opportunities (BCO) Alliance. <http://www.bcoalliance.org/Climate-Change>

Labelle, R., Rodschat, R. & Vetter, T. (2008) *ICTs for e-Environment: Guidelines for Developing Countries with a Focus on Climate Change*. International Telecommunication Union (ITU), Ginebra. <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-icts-for-e-environment.pdf>

MacLean, D. (2008) *ICTs, Adaptation to Climate Change, and Sustainable Development at the Edges*. International Telecommunication Union Symposium on ICTs and Climate Change. Londres: International Institute for Sustainable Development.

Mungai, W. (2005) 'Using ICTs for Poverty Reduction and Environmental Protection in Kenya: The "M-vironment" Approach', in: *A Developing Connection: Bridging the Policy Gap between the Information Society and Sustainable Development*. IISD. Winnipeg, 43-76. http://www.iisd.org/pdf/2005/networks_dev_connection_kenya.pdf

OECD. (2009) *Integrating Climate Change Adaptation into Development Co-operation: Policy Guidance*, Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://www.oecd.org/dataoecd/0/9/43652123.pdf>

Ospina, A.V. & Heeks, R. (2010) *Linking ICTs and Climate Change Adaptation: A Conceptual Framework for e-Resilience and e-Adaptation*. Centre for Development Informatics, Universidad de Manchester, <http://www.niccd.org/ConceptualPaper.pdf>

Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Linden, P.J.v.d. & Hanson, C.E. (eds.) (2007) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Cambridge University Press, Cambridge.

UNFCCC (2007) *Climate Change, Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries*. United Nations Framework Convention on Climate Change. <http://unfccc.int/resource/docs/publications/impacts.pdf>

Webersik, C. & Clarice, W. (2009) 'Achieving Environmental Sustainability and Growth in Africa: the Role of Science, Technology and Innovation', *Sustainable Development*, 17:400-413.

El proyecto **Cambio Climático, Innovación y TIC** es una iniciativa liderada por el Centro de Informática para el Desarrollo (CDI en inglés) de la Universidad de Manchester, Reino Unido, con el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC en inglés) de Canadá. Por información adicional sobre este proyecto y los recursos relacionados visite: <http://www.niccd.org>

2011

