

El rol de las tecnologías de información y comunicación en la educación: experiencia del Programa Escolar de Monitoreo Ambiental de la subcuenca del Cotahuasi

Luis Cáceres Merma

< telecentro_cot@aedes.com.pe >

< www.aedes.com.pe >

Resumen

El artículo describe la experiencia de la implementación del programa de monitoreo ambiental, sus logros y limitaciones, las lecciones aprendidas y los retos. Se centra en el proceso asumiendo el uso de las TIC como parte de este y por lo tanto, entendiéndolas como un medio y no un fin dentro del proceso educativo, en este caso particular, orientado al fortalecimiento de la relación escuela-comunidad como parte de una estrategia de desarrollo local sostenible dentro de un espacio representativo de alta montaña como la Subcuenca del Cotahuasi.

Introducción

La Subcuenca del Cotahuasi fue reconocida como un Área Natural Protegida (ANP) en la categoría de Reserva Paisajística en mayo del 2005, con la finalidad de conservar sus valores naturales, culturales y de biodiversidad en relación armoniosa con las actividades de la población local.

Este reconocimiento significa para la población de la Subcuenca, la oportunidad de continuar con los bionegocios que han logrado implementar aprovechando sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad, para no sólo lograr una relación armoniosa hombre naturaleza, sino también, el mejoramiento de sus condiciones de vida.

Desde 1996 la población organizada liderada por sus autoridades locales, ha impulsando el proceso de desarrollo local sostenible de la Subcuenca de manera planificada y concertada, el cual se orienta al aprovechamiento sostenible de las potencialidades existentes realizando una gestión integral e integrada de los ecosistemas.

El proceso se orienta implementando *Agendas 21 Locales* a escalas distritales y provincial, las cuales dan viabilidad a los postulados de la Cumbre de la Tierra llevada a cabo en 1993 en Río de Janeiro – Brasil, constituyéndose en instrumentos de planificación del desarrollo local en una de las zonas consideradas como de mayor pobreza a nivel nacional.

La operación de la Subcuenca como un ANP, requiere de la implementación de acciones orientadas a reforzar la sensibilización de la población para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad a través de una gestión participativa, integral y sostenible de ellos. Estas se están implementando dentro del sistema educativo, tanto en el nivel formal como en el informal, comprendiendo a la comunidad educativa, a los grupos de base y a las autoridades locales.

El presente artículo relata parte de las acciones que se implementan en el nivel formal, a través de la operación del programa de monitoreo ambiental, el cual basado en la investigación y estudio del estado de los recursos naturales y la biodiversidad, busca disminuir la brecha existente entre la comunidad y la escuela incorporando los elementos de la realidad local a los aprendizajes recibidos en el aula.

Dentro de sus componentes incorpora el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con la finalidad de promover el intercambio y difusión de conocimientos referidos a las condiciones ambientales; y, la recuperación del conocimiento local a través del desarrollo de contenidos fortaleciendo la autoestima y la identidad cultural en la comunidad educativa.

La artículo describe la experiencia de la implementación del programa de monitoreo ambiental, sus logros y limitaciones, las lecciones aprendidas y los retos. Se centra en el proceso asumiendo el uso de las TIC como parte de este y por lo tanto, entendiéndolas como un medio y no un fin dentro del proceso educativo, en este caso particular, orientado al fortalecimiento de la relación escuela-comunidad como parte de una estrategia de desarrollo local

sostenible dentro de un espacio representativo de alta montaña como la Subcuenca del Cotahuasi.

Descripción de la subcuenca del cotahuasi

La Subcuenca del Cotahuasi se encuentra ubicada en los Andes Occidentales del sur del Perú, al norte de la región Arequipa. Su espacio geográfico coincide con el de la provincia de La Unión, considerada como una de las provincias de mayor pobreza a nivel nacional. Forma parte de la denominada Zona Sur de Extrema Pobreza (Zona SEP), parte de lo que antiguamente se conocía como la *mancha india*.

Cotahuasi se localiza aproximadamente a 400 Km. de la capital regional Arequipa. Tiene una extensión de 490.550 Has., con altitudes que varían desde los 900 hasta los 6093 m.s.n.m.



Figura 1: Mapa de Ubicación de Subcuenca de Cotahuasi

El río Cotahuasi geomorfológicamente ha dado origen al cañón más profundo y bello del planeta por las particularidades de sus paisajes y biodiversidad presente, aspectos que entre otros sustentan que en mayo del 2005 se le haya declarado como *Área Natural Protegida (ANP) Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi*; esta categoría se caracteriza por mostrar una armoniosa relación entre el hombre y la naturaleza.

Geopolíticamente esta conformada por 11 distritos: Cotahuasi, Tomepampa, Alca, Puyca, Huaynacotas, Pampamarca, Charcana, Sayla, Tauría, Quechualla y Toro; Cotahuasi es la capital provincial.

La Subcuenca del Cotahuasi es considerada como un espacio representativo de las zonas de alta montaña del Perú, debido a las características ambientales y culturales que gracias a un adecuado manejo del poblador local sobre los recursos naturales y la biodiversidad se han conservado a través del tiempo.

- Destaca la importancia del río Cotahuasi por su aporte hídrico, constituyéndose en el principal afluente del río Ocoña.
- La Subcuenca del Cotahuasi concentra el mayor número de fuentes de agua dulce de la zona, entre lagunas y nevados.
- Las condiciones climáticas presentes son variadas de acuerdo a la altitud, provincias biogeográficas y zonas de vida, ello ha permitido las condiciones sui-géneris para la presencia de paisajes y biodiversidad representativa.
- La *agricultura* es practicada de manera tradicional y sin el uso de insumos químicos lo que permite

conservar adecuadamente los suelos.

La población se caracteriza por presentar una diversidad cultural particular de las zonas altoandinas.

Esta diversidad se ve expresada en la idiosincrasia, la vestimenta, las costumbres, los mitos, los rituales, etc., los cuales se diferencian de una comunidad a otra, sin embargo todas ellas comparten el respeto por los recursos naturales conservándolos a través del uso de tecnologías y prácticas culturalmente ancestrales las cuales guardan una armoniosa relación con la naturaleza.

Educación en la subcuenca

La articulación entre la educación formal y la gestión del ANP es un proceso en construcción. Los elementos de la gestión integral de los recursos naturales y la biodiversidad aún no son suficientemente considerados en el aula lo cual genera un distanciamiento entre la comunidad y la educación formal.

Esta es una característica común a la mayoría de poblaciones rurales altoandinas a nivel nacional e internacional.

La brecha existente entre la escuela y la comunidad limita al estudiante el reconocimiento de los recursos disponibles impidiendo identificar sus potencialidades, ello repercute en el desinterés por su conservación para convertirlos en base del desarrollo local, por ejemplo a través de la implementación de bionegocios.

El proyecto inicio la promoción de actividades orientadas a involucrar activamente a la comunidad educativa dentro del proceso de desarrollo local, impulsando acciones que refuercen el reconocimiento y valorización de la biodiversidad: flora, fauna, entomofauna y agrobiodiversidad; así como, a la investigación ambiental, insertándolas como parte de las actividades pedagógicas desarrolladas en la escuela.

Como parte de estas actividades se inició el *Programa Escolar de Monitoreo Ambiental de la Subcuenca del Cotahuasi* (PEMASC), que implementa acciones de monitoreo ambiental, con la finalidad de promover en la comunidad educativa el conocimiento de los aspectos de la realidad local, así como la investigación de los recursos naturales y la biodiversidad, acercando así la comunidad a la escuela.

Descripción del programa

El PEMASC inició su operación en octubre del año 2002 en 6 instituciones educativas de nivel secundario; inicialmente el énfasis estuvo centrado en el trabajo de estadísticas ambientales producto del monitoreo ambiental.

La finalidad del programa esta orientada a “*desarrollar en la comunidad educativa capacidades que den viabilidad a la implementación de las Agendas 21 Locales, impulsando el estudio y conocimiento de la realidad local a través de la investigación y monitoreo de los recursos naturales y la biodiversidad presente, viabilizando así la operación del ANP*”.

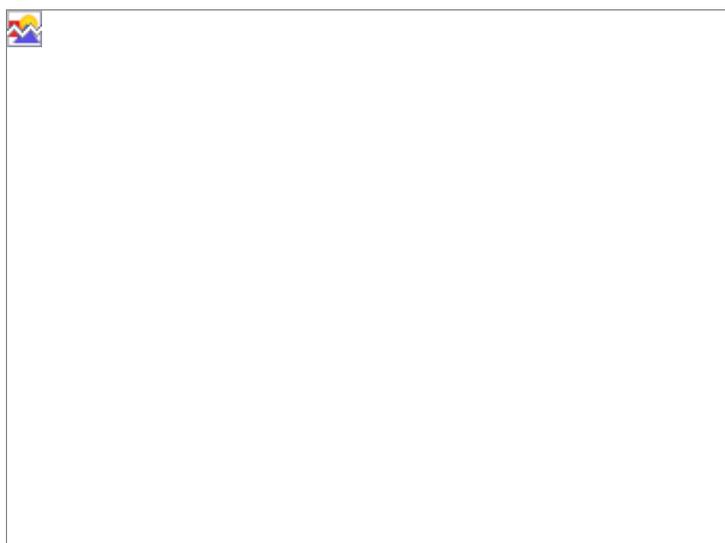


Figura 2: Integrantes de las Brigadas Ambientales

Como parte de esta finalidad, el programa define como objetivos los siguientes:

- Motivar en la comunidad educativa el interés por la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad local.

- Impulsar la inserción del conocimiento local en la escuela.
- Fortalecer la relación de la escuela con la comunidad implementando el estudio de la realidad local.
- Revalorar el conocimiento local desarrollando contenidos locales haciendo uso de las TIC, reduciendo la brecha digital.

La implementación de las actividades del programa promueve la participación de la comunidad educativa agrupada de la siguiente manera:

- Estudiantes, niños/niñas, hijos de agricultores y campesinos,
- Profesores y Directores de las instituciones educativas,
- Asociaciones de Padres de Familia (APAFA); y,
- Alcaldes Distritales.

El programa se implementó en 6 distritos de la Subcuenca: Cotahuasi, Tomepampa, Alca, Puyca, Huaynacotas y Toro, los cuales se priorizaron de acuerdo a la presencia de instituciones educativas de nivel secundario, así como, la implementación de las Agendas 21 Locales.

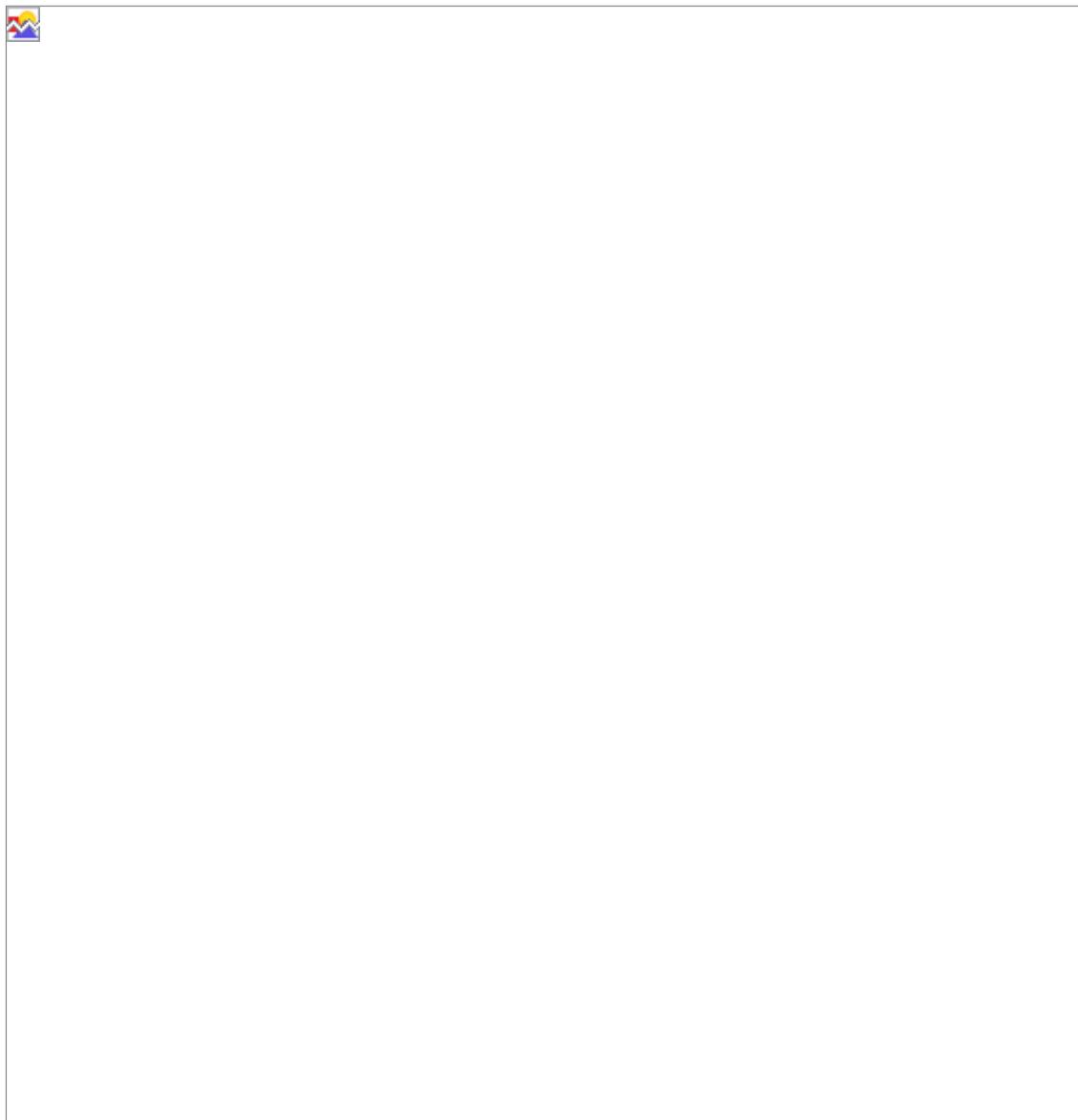


Figura 3: Mapa de Ubicación de Intituciones Educativas GLOBE

Las actividades de investigación del programa se orientaron hacia los recursos naturales (agua y suelo), la biodiversidad (cobertura vegetal) y los aspectos ambientales (Atmósfera) aplicando para ello los protocolos de monitoreo del *Programa GLOBE*.

Antes de la operación del Programa Escolar de Monitoreo Ambiental, los programas educativos presentes en la

Subcuenca desarrollaron limitadamente las capacidades de los estudiantes en el reconocimiento de los elementos de la realidad local de importancia para su comunidad. A través del programa se promueve activamente el desarrollo de dichas capacidades reconociendo las potenciales presentes.

La implementación del programa se concentra básicamente en la implementación de tres componentes:

- Monitoreo del estado de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Uso de las TIC para el intercambio de conocimiento.
- *Difusión de la información para el mejoramiento de las actividades de la población.*

La operación del Programa Escolar de Monitoreo Ambiental de la Subcuenca del Cotahuasi se desarrolla con apoyo de la ONG AEDES en coordinación con la Unidad de Gestión Educativa Local – UGEL La Unión y el CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM) Arequipa.

Desde el 2005 forma parte del Convenio Interinstitucional de Cooperación Científico Tecnológica en Educación Ambiental entre la Dirección Regional de Educación Arequipa (DREA) y la ONG AEDES, con la finalidad de impulsar un modelo de educación ambiental de calidad acorde a las necesidades educativas propuestas, dentro de espacios representativos de alta montaña como lo es la Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi (ANP).

Monitoreo del estado de los recursos naturales y la biodiversidad.

El monitoreo ambiental de los recursos naturales y la biodiversidad esta referido el estudio e investigación de sus características y estado, reconociendo así su valor (ecológico, ambiental y cultural) e importancia para la operación del ANP.

Para ello en cada una de las Instituciones Educativas integrantes del programa, al inicio de la operación del programa se instaló un Módulo de Monitoreo Ambiental entregado por AEDES a través de la firma del Convenio Interinstitucional entre los *Docentes, Alumnos, Padres de Familia, Dirección de la institución educativa, Gobierno Local, UGEL La Unión y AEDES.*

Dichos módulos constan de instrumentos, equipos y reactivos, los cuales permiten realizar el estudio y monitoreo de los recursos naturales y la biodiversidad a través de la implementación de protocolos estándar de investigación delineados por el programa GLOBE.

Para su manejo se desarrollaron actividades de capacitación en el uso de los instrumentos, así como, en la interpretación de los resultados obtenidos, dirigidos a los profesores integrantes del programa en la Subcuenca; posteriormente ellos se encargaron de capacitar a la comunidad estudiantil a través de cursos desarrollados en cada institución educativa.

Hasta el momento, desde el inicio del programa, se ha logrado capacitar directamente a 27 docentes a nivel de toda la subcuenca en el uso de los instrumentos de monitoreo ambiental y en la implementación de los protocolos del programa, lo cual constituye un número representativo de profesores capacitados en el ámbito local.

Los docentes capacitados han sido principalmente de las especialidades de ciencias naturales y sociales, sin embargo también se han integrado docentes de otras áreas como comunicación, matemática, así como también, docentes del nivel primario. Ello permite contar con una diversidad de capacidades para la implementación del programa.

Los alumnos y docentes del programa, empezaron las acciones de investigación y monitoreo permanente del estado de sus recursos naturales como el agua y suelo, así como, de los aspectos ambientales como el clima y cobertura terrestre, relacionándolos con los efectos que el cambio climático y la desertificación ocasionan sobre los ecosistemas presentes.

Ello les proporciona un mejor entendimiento de los efectos que el cambio climático y la desertificación vienen ocasionando sobre los recursos naturales y la biodiversidad en la Subcuenca, iniciando la sensibilización de posibles acciones que puedan ser llevadas a cabo para mitigar dichos efectos.

Para el monitoreo ambiental, los alumnos del programa se organizan a través de las Brigadas Ambientales. Las brigadas ambientales son grupos de niños y jóvenes líderes encargados de realizar la investigación de las cuatro áreas de estudio y monitoreo del programa. En el 2004 se contó con un aproximado de 200 líderes pertenecientes a las brigadas ambientales de las 6 instituciones educativas.

Las brigadas ambientales se organizan en pequeños grupos responsables por cada una de las áreas de estudio del programa, de esta manera se implementa un registro continuo y permanente del estado de los recursos naturales y la biodiversidad local.

La investigación y monitoreo de los recursos se desarrolla a través de días de campo a lugares de estudio cercanos a

las comunidades locales, así como, en los laboratorios de las instituciones educativas. En el caso de los lugares de estudio, estos fueron seleccionados de acuerdo a su grado importancia en la comunidad como por ejemplo referidas a las actividades agrícolas y de consumo directo de la población.

De esta manera se desarrollaron estudios e investigaciones en estanques, reservorios, campos de cultivo, áreas verdes, aguas termales, entre otras, aplicando el mayor número de protocolos posibles en cada investigación. En la actualidad se cuenta con más de 4000 registros obtenidos y reportados sobre las condiciones ambientales presentes, principalmente las relacionadas a las condiciones atmosféricas (temperaturas).

Estas acciones han logrado sensibilizar a los alumnos en el valor que tienen sus recursos naturales a partir del conocimiento de sus características lo que les permite estar concientes del valor de mantenerlos y conservarlos para beneficio propio.

La implementación del estudio y monitoreo ambiental empieza a ser considerada como parte transversal de la programación curricular a nivel de todas las instituciones educativas, lo que implica su implementación dentro de todos los niveles y todos los grados.

Uso de las TIC para el intercambio de conocimiento.

El uso de las TIC dentro del programa se ha orientado principalmente a promover el intercambio y difusión de información; y, fortalecer la *identidad cultural* y *autoestima* a través del desarrollo de contenidos locales, disminuyendo así la brecha digital existente en la subcuenca.

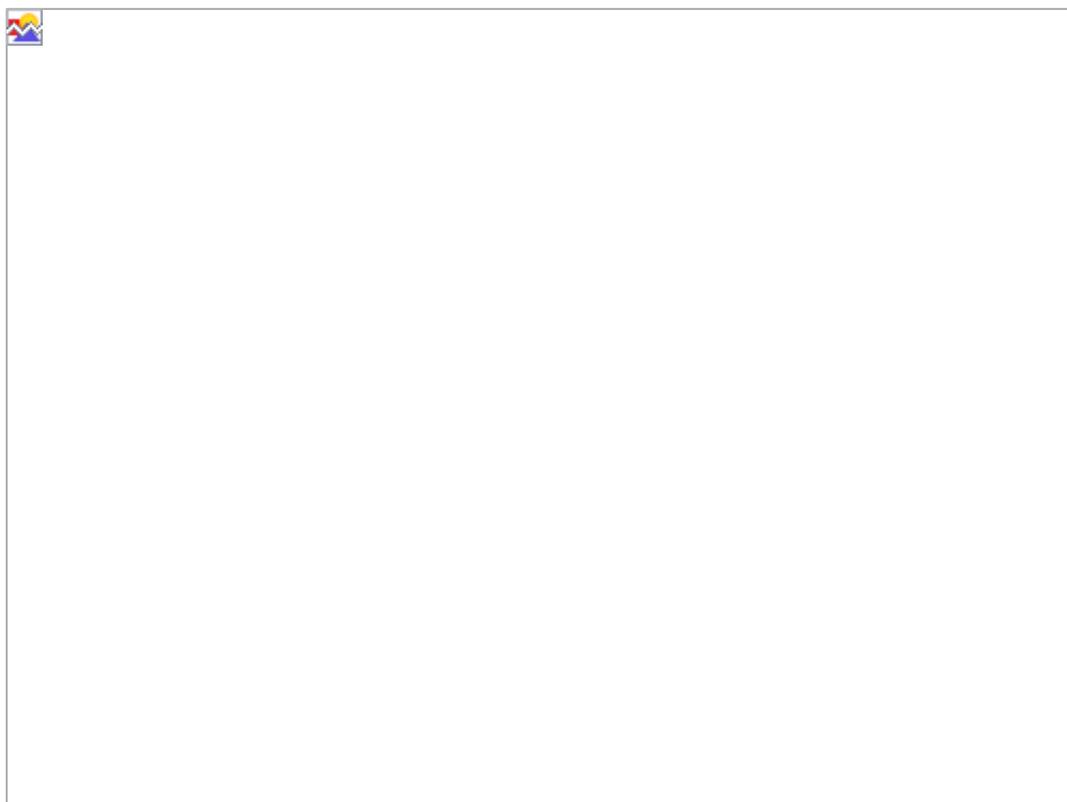


Figura 4: Curso de computación con alumnos de las Brigadas Ambientales – IE Casimiro Peralta. Alca

La implementación de las actividades en el uso de las TIC se han venido implementado de manera articulada a la propuesta educativa del Programa Escolar de Monitoreo Ambiental, desarrollando capacidades a alumnos y docentes para el uso de las tecnologías, principalmente internet, que permitan promover y difundir las ventajas comparativas del *ANP*.

Como parte del programa se viene implementando un programa de capacitación en computación e internet, dirigido tanto a los grupos de docentes como alumnos. El programa de capacitación fue estructurado tomando en consideración que la mayoría de los integrantes no tiene conocimiento previo en ambos aspectos, lo cual representa para ellos una desventaja frente a otros contextos.

El programa de capacitación implementado comprende un conjunto de capacidades que abarca desde los aspectos básicos en computación e informática desarrollando temas como el reconocimiento del equipo de cómputo, el manejo del sistema operativo y el uso de programas de oficina como Word y Excel; hasta el uso de internet, correo electrónico y el desarrollo de páginas web, los cuales fueron desarrollados a través de cursos de capacitación.

Los cursos de capacitación fueron desarrollados en cada distrito del programa realizando visitas periódicas a las instituciones educativas, contando con la participación de alumnos y docentes.

Sólo en el caso de internet los cursos se desarrollaron en Cotahuasi, debido a que representa en la subcuenca el único lugar con acceso a internet a través del Telecentro Cotahuasi. De esta manera profesores y alumnos del programa fueron capacitados en el uso de internet para el intercambio de información en el Telecentro Cotahuasi. Estas acciones de capacitación contaron con el apoyo de los Gobiernos Locales quienes se encargaron de apoyar la movilidad tanto de los alumnos como docentes.

Al iniciar el proceso de capacitación, la mayoría de instituciones educativas no contaba con infraestructura de cómputo para implementar los cursos, sólo dos instituciones educativas contaban con equipos¹ y sólo cuatro distritos de los seis contaban con energía eléctrica permanente².

Los gobiernos locales fueron importantes aliados, pues facilitaron el uso de computadoras existente en la localidad (por lo general solo una), para la implementación de los cursos de capacitación proporcionando también en algunos casos la energía eléctrica necesaria para su operación a través de grupos generadores.

La implementación de los cursos de computación e internet bajo estas condiciones promovió en los Gobiernos Locales y las instituciones educativas la búsqueda de mecanismos para la implementación de *centros de cómputo* en la comunidad y/o la institución educativa, mejorando con ello la infraestructura con la que se contaba.

El desarrollo de capacidades en computación e internet ha permitido a las *brigadas ambientales* difundir información respecto de la implementación de sus actividades de investigación y monitoreo con otros grupos a nivel nacional e internacional a través de la página web del programa, compartiendo esta información con otras instituciones educativas y comunidad en general.

De acuerdo a la base de datos del programa, en la actualidad la Subcuenca del Cotahuasi cuenta con un total de **4786** registros difundidos en internet, ubicando a las instituciones educativas del programa presentes en la Subcuenca dentro de las 12 escuelas con mayor cantidad de datos reportados a nivel nacional, un aspecto más que significativo considerando la carencia de acceso a internet en casi la totalidad de distritos de la subcuenca.

Otro aspecto ha sido el desarrollo de contenidos locales orientado al *fortalecimiento de la identidad cultural* de niños y jóvenes del programa.

De esta manera las brigadas ambientales iniciaron los primeros pasos para el desarrollo de páginas web, promoviendo la recuperación del conocimiento local a través del relacionamiento entre hijos y padres, y; nietos y abuelos.

Ello ha fortalecido la revaloración de la cultura andina haciendo uso de nuevas tecnologías. El objetivo es lograr que el desarrollo de estas capacidades a futuro permitan a la Subcuenca estar representada dentro de la globalización como un elemento enriquecedor por la diversidad cultural que aporta y una oportunidad para la oferta de productos y servicios de calidad ambiental desde la Reserva Paisajística.

¹IIEE Mariscal Orbegoso de Cotahuasi e IIEE Honofre Benavides de Tomepampa

²Cotahuasi, Tomepampa, Alca y Huaynacotas



Figura 5: Esquema de la página web del distrito de Toro – IE Juan Manuel Guillen Benavides

Las primeras capacitaciones en el desarrollo de páginas web se realizaron en computadoras 486 (únicas computadoras presentes en algunas de las instituciones educativas), utilizando el bloc de notas y navegadores como el internet explorer 3.0, si bien, las páginas desarrolladas no contaron con un aspecto visualmente atractivo, el máximo valor se encontró en los contenidos elaborados, cuyos temas en todos los casos fueron escogidos por los propios alumnos, implementando a través de ellos proyectos de investigación y desarrollo de contenidos locales los cuales permitieron en ellos enriquecer y revalorar la cultura local.

La implementación de nuevos centros de computación ha hecho que las condiciones para el desarrollo de estas actividades mejoren.

Difusión de la información para el mejoramiento de las actividades de la población.

La difusión y acceso a la información resultado del monitoreo ambiental para el mejoramiento de las actividades de la población promovió el uso de las no tan nuevas TIC, tales como la radio y los altoparlantes, principales medios de comunicación en las zonas rurales.

En el caso de las radios Estas acciones promovieron en los grupos de estudiantes el desarrollo de pequeños programas radiales a través de los cuales se difundieron temas relacionados a la conservación del ambiente, la biodiversidad, la contaminación ambiental generando en la población conciencia por respetar más el entorno natural que le rodea.

En el caso de los altoparlantes, esta actividad promovió también la difusión de recomendaciones referidas principalmente a la prevención de enfermedades, relacionadas con los aspectos ambientales, principalmente en la época de invierno en donde se agudizan más la presencia de enfermedades infecto-respiratorias.

Por otro lado se ha impulsado la participación en los Espacios de Concertación lo que ha permitido la difusión de resultados y la sensibilización en la conservación de los recursos naturales a las autoridades locales, líderes y dirigentes de las organizaciones de base a nivel distrital.

Este aspecto esta permitiendo mostrar a la comunidad la importancia de sus acciones y los resultados de sus investigaciones, a la par que promueven el fortalecimiento de la ciudadanía en los niños y niñas representantes del programa reconociendo a partir de esto, los procesos de participación ciudadana y de planificación del desarrollo.

Lecciones aprendidas

La implementación del Programa Escolar de Monitoreo Ambiental es un proceso que se viene consolidando a partir de las experiencias obtenidas de su implementación, lo cual permite enriquecer el proceso a partir de la experiencia en campo. Entre algunas de las lecciones aprendidas dentro del proceso podemos mencionar las siguientes:

- La conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y el ambiente en general, es un proceso que debe incluir desde su inicio a la escuela, de manera tal que se formen nuevos escenarios comprometidos con su conservación y uso sostenible para beneficio de ellos.
- La escuela es un espacio importante para la formación de líderes locales para el desarrollo local. Desde la escuela es factible formar líderes proactivos, comprometidos con el desarrollo de su comunidad.
- Para el proceso de inserción de contenidos locales, es necesario desarrollar instrumentos y materiales los cuales sirvan de guía para su implementación en la escuela.
- El conocimiento ancestral representa un recurso fundamental dentro de las sociedades rurales, que han sabido mantener un equilibrio entre el hombre y la naturaleza, en ese sentido, resulta valioso su incorporación como parte de la educación formal en la escuela.
- Las TIC representan para la educación un medio que puede apoyar la innovación y el desarrollo de nuevos programas que permitan mejorar la calidad educativa. La implementación de nueva infraestructura de equipos de por sí no representan una mejora si no se acompañan de programas de innovación que atiendan a las necesidades educativas locales.
- La sostenibilidad del programa es un proceso que se viene construyendo. Para ello se viene promoviendo la inserción del programa como parte de la formación escolar en las escuelas del programa promoviendo el relacionamiento con los grupos organizados de base de la comunidad, asegurando así la sostenibilidad social del programa, basada en las necesidades de información de la población local. Se promueve también la participación de los gobiernos locales como parte de la sostenibilidad política y económica que permita contar con los recursos necesarios formulando para ello proyectos educativos locales de investigación. La formación de capacidades en maestros asegura la sostenibilidad del programa, esto sin embargo debe ser fortalecido a través de reconocimientos que estimulen la participación activa de la comunidad docente. Los recursos económicos con los que se ha implementado el programa han sido propios, el programa se encuentra en la búsqueda de financiamiento que permita consolidar y replicar sus acciones en espacios mayores.

La implementación del programa esta permitiendo dar inicio al proceso de articulación que debe existir entre la educación y la comunidad como un aspecto integrador dentro del desarrollo sostenible y en el caso de la Subcuenca del Cotahuasi con la finalidad de apoyar la operación del *ANP*.

Su inserción como eje transversal de la educación local de la subcuenca es un proceso orientado a permitir desde la escuela replicar capacidades a la población local, haciendo del monitoreo ambiental un aspecto fundamental que permita tener conocimiento del estado del ambiente desarrollando acciones que permitan su conservación.

Por otro lado su implementación permite generar futuros líderes quienes a futuro serán los responsables de la operación del ANP. En ese sentido el programa representa un esfuerzo importante por lograr desarrollar capacidades para la conservación de los valores naturales, culturales y de biodiversidad presentes en la *Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi* un paraíso de biodiversidad para el mundo.