

ANUARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
PUCESE



Anuario de Investigación y Desarrollo 2012

Publicación anual del Centro de Investigación y Desarrollo de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas PUCESE, encargada de difundir trabajos estudiantiles en el área de la Investigación y Desarrollo.

Aitor Urbina
Pro Rector

Walter Mosquera
Director Académico

Eduardo Rebolledo
Director del Centro de Investigación y Desarrollo

Consejo Editorial

Pedro Jimenez Prado

Ainize Foronda

Albert Vaño Sanchiz

Zoraida Moncayo Fiusa

Sonia Mateos

Roxana Benítez

Diseño y Diagramación

Cristina Marmolejo

Dirección de Arte

Diagramadores:

José Luis Romero

Alan Palacios

Han Colaborado en esta edición

Irlanda Armijos Poroza, Yeremny Chiriboga, Keyla Cabezas, Esteban Tapia, Francisca Rojas Martínez1 y Laura Ruiz Gottlieb, Paul A. Indeglia, Marta Barandiaran Galdós, Miren Barrenetxea Ayesta, Antonio Cardona Rodríguez, Juan José Mijangos del Campo y Jon Olaskoaga Larrauri, Lisett Bucheli Zúñiga, Miriam Tudela Desantes, Viviana Armijos, Karina Hurtado, Ana Cayuela Mateo, Pablo López de la Puerta

Contacto

Centro de Investigación y Desarrollo
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas
Espejo y Subida a Santa Cruz
Esmeraldas-Ecuador

Teléfono 593-6-2726613-2721459-2726509 Ext. 111

www.pucese.net



Los artículos representan la opinión de los autores y no constituyen la opinión oficial de PUCESE. Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra para fines educativos siempre y cuando se cite la fuente.

PRÓLOGO

La investigación junto a la docencia son las dos grandes tareas de las instituciones de educación superior. Se podría añadir la vinculación, pero al menos para la PUCESE, la investigación y la vinculación van siempre de la mano. Investigamos para dar respuesta a situaciones y problemas reales y concretos, principalmente de nuestra provincia Esmeraldas, por ello toda la investigación es en definitiva vinculación.

Otro aspecto importante de la investigación en la PUCESE es el de trabajar en colaboración con otros. Creemos en el trabajo en equipo y en la importancia de la interdisciplinariedad y la colaboración mutua.

En el año 2012 del que nace este anuario nos hemos ocupado de aquello en lo que estamos preocupados: la contaminación de los ríos y el medio ambiente, la educación y la capacitación de docentes; la situación de los desplazados colombianos; el emprendimiento y las posibilidades de desarrollo económico de la provincia; la salud de colectivos vulnerables. Entre otras cosas.

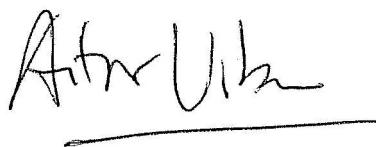
Por eso nos hemos ocupado en el análisis de la calidad de las aguas de los ríos contaminados por la minería aurífera, o por los químicos del cultivo de la palma africana, o por los desechos que directamente se tiran en ellos. En algunas de estas investigaciones hemos trabajado en asociación con el PRAS (Programa de Remediación Ambiental y Social) del Ministerio del Ambiente.

Nos hemos ocupado de la educación, una educación en igualdad para mujeres y varones, una educación de calidad que precisa de reflexión permanente, una educación que requiere recursos pedagógicos y apoyo a los maestros y maestras. En ello hemos trabajado con la OIM, con CEDEAL, con la Universidad del País Vasco entre otras instituciones y organizaciones.

Nos hemos ocupado de la situación de los desplazados por el conflicto colombiano que llegan a una provincia con pocas oportunidades de empleo. De su bienestar psicosocial, de la trata de mujeres, de apoyar emprendimientos. Lo hemos realizado junto a ACNUR, HIAS, OIM.

Y en este anuario además hemos dado cabida a las preocupaciones y ocupaciones de otros investigadores que nos aportan nuevo conocimiento y nos abren a nuevos interrogantes.

Que todo ello sirva para un Mejor vivir de todos y todas.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aitor Urbina', with a horizontal line drawn underneath it.

Aitor Urbina Garcia de Vicuña
Pro-rector

EDITORIAL

En un escenario donde la investigación institucional cobra cada vez más importancia frente a los procesos de acreditación universitaria y donde se exige el mejoramiento de los estándares competitivos, se necesitan grandes cambios en la mayoría de instituciones de educación superior y de la implementación de políticas concretas para el desarrollo de sectores del territorio nacional que poseen contextos desfavorables; es necesario por ende, esforzarse como investigadores y como institución.

Quienes integran la PUCSE deberán agotar esfuerzos para superar dichas exigencias y aunque estamos conscientes de nuestras limitaciones, institucionalmente apostamos a mejorar e incrementar nuestras acciones de investigación. Este tercer anuario de Investigación y Desarrollo, da constancia del apoyo institucional a este proceso.

Esta tercera edición presenta los resultados de investigaciones realizadas por docentes que obtuvieron subvención institucional del primer concurso de Investigación docente; lanzado a finales del 2011 y cuyas acciones se ejecutaron el 2012. Se incluyen además investigaciones generadas por alumnos y profesores que son también producto de subvenciones institucionales a través del concurso CID PUCSE en su tercera versión. Aparecen también publicados artículos generados por otros docentes fuera de concursos de subvenciones y que abordan temas de interés provincial y se presentan las credenciales de identificación, mediante publicaciones aportadas por nuestros nuevos aliados en investigación como son La Universidad del País Vasco y la *Agency for Sustainable Systems in Science and Technology, Inc ASSIST*, de Estados Unidos.

Independiente de superar la necesaria acreditación, nuestra institución continuara trabajando para aumentar su producción de investigaciones, se conducirán cada vez más inversiones para ir solventando nuestras deficiencias de equipamiento científico estratégico y continuar la búsqueda de talentos para lograr una masa crítica de investigadores acorde; se identificarán vacíos que se transformaran en temas de investigación estratégicos. Con el tiempo y el trabajo de alumnos, profesionales y administrativos llegaremos a ser competitivos; existe gracias Dios, voluntad personal e institucional para el desarrollo de la provincia, la única condicionante obligatoria para quienes se sumen a nuestro equipo.

Atentamente



Eduardo Rebolledo Monsalve
Director CID PUCSE

ÍNDICE

- **USO DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS POR PARTE DE LOS MAESTROS Y MAESTRAS DE PRIMERO A CUARTO AÑO BÁSICO DE LAS ESCUELAS DE LA PARROQUIA 5 DE AGOSTO**
Irlanda Armijos Porozo(7)

- **CONTAMINACIÓN DEL RÍO ATACAMES Y SU IMPACTO EN LA COMUNIDAD DE PECES**
Pedro Jiménez Prado(14)

- **PARASITOSIS EN NIÑOS DE 0 Y 12 AÑOS DE EDAD QUE INTEGRAN EL “PDA DE VUELTA LARGA” DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS.**
Yeremny Chiriboga, Keyla Cabezas, America Bennett, Carolina Valdez y David Tenorio.....(28)

- **DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA EN PLAYAS PRINCIPALES DEL CORREDOR TURÍSTICO GALERA - SAN FRANCISCO, CANTÓN MUISNE PROVINCIA DE ESMERALDAS, ECUADOR**
Esteban Tapia , Eduardo Chiriboga(39)

- **DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS**
Francisca Rojas Martínez1 y Laura Ruiz Gottlieb(60)

- **EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE FRENTES MINEROS AURÍFEROS ARTESANALES, ESTUDIO DE CASO EN LOS CANTONES ELOY ALFARO Y SAN LORENZO EN ESMERALDAS, ECUADOR**
Paul A. Indeglia, Ph.D.....(68)

- **LA OPINIÓN DEL PROFESORADO SOBRE LA MEJORA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN ESPAÑA, ¿DEPENDE DE SU RAMA DE ENSEÑANZA?**
Marta Barandiaran Galdós, Miren Barrenetxea Ayesta, Antonio Cardona Rodríguez, Juan José Mijangos del Campo y Jon Olaskoaga Larrauri.....(82)

- **EFFECTOS DE LAS BARRERAS DE IMPORTACIÓN EN LA BALANZA COMERCIAL NO PETROLERA DEL ECUADOR, PERIODO 2011- Julio 2012. CASO: VEHÍCULOS, CELULARES Y LICORES**
Lisett Bucheli Zúñiga.....(95)

- **ANÁLISIS DE LA IGUALDAD DE GÉNERO EN LAS ESCUELAS DE ESMERALDAS. UNA PROPUESTA PARA EL CAMBIO**
Zoraida Moncayo Fiusa, Miriam Tudela Desantes,Viviana Armijos, Karina Hurtado(103)

- **LA RESERVA MARINA GALERA SAN FRANCISCO Y SU APOORTE ECONOMICO Y AMBIENTAL PARA EL CANTON MUISNE. PROPUESTA DE MODELO DE VALORACION**
Eduardo Rebolledo Monsalve(116)

- **EL BIENESTAR PSICOSOCIAL DE LAS PERSONAS CON NECESIDAD DE PROTECCIÓN INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE SAN LORENZO**
Albert Vañó Sanchis, Ana Cayuela Mateo, Pablo López de la Puerta , Miriam Tudela Desantes.....(139)

- **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ROBOT MÓVIL AUTÓNOMO Y AUTOCONTENIDO QUE FUNCIONE COMO PLATAFORMA MÓVIL EN APLICACIONES DIDÁCTICAS**
Manuel Nevárez Toledo.....(148)

USO DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS POR PARTE DE LOS MAESTROS Y MAESTRAS DE PRIMERO A CUARTO AÑO BÁSICO DE LAS ESCUELAS DE LA PARROQUIA 5 DE AGOSTO.

Por Irlanda Armijos Poroza ¹

RESUMEN

A fin de conocer la realidad de las escuelas de la parroquia 5 de Agosto de la ciudad de Esmeraldas, en lo referente al uso de recursos didácticos por parte de maestros de primero a cuarto año básico en los procesos educativos que desarrollan, se aplicó un cuestionario de doce ítems a 156 maestros. Una vez analizados los datos obtenidos se observa el uso insuficiente que algunos maestros hacen de recursos concretos y digitales así como la necesidad de formación en el manejo tanto de las TICs, como en la elaboración y uso de recursos didácticos, en orden a favorecer aprendizajes significativos y responder a los desafíos y exigencias de una educación que no busca solamente la memorización y repetición del conocimiento.

Palabras Clave: Recursos didácticos, Aprendizaje significativo, Formación continua

INTRODUCCIÓN

Siguiendo a Trilla, J (2007) que cita a Montessori M (1912), la escuela no es un lugar donde el maestro transmite conocimientos, sino un lugar donde la inteligencia y la parte psíquica del niño se desarrollarán a través de un trabajo libre con material didáctico especializado. De no ser así, el aprendizaje se vuelve rutinario y memorístico. Dentro de Ecuador, Esmeraldas es una de las provincias con los índices educativos más negativos, ocupando el último lugar en los resultados nacionales por provincia del año 2008. El elevado analfabetismo, los bajos índices de escolaridad, la deserción escolar, la deficiente calidad de algunos maestros y de las metodologías de aprendizaje que se aplican, son realidades que lo ponen en evidencia. La Parroquia 5 de Agosto comprende 46 escuelas, y se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de Esmeraldas, comprendiendo zonas vulnerables de la misma como los sectores Boca del Lobo y el barrio 20 de Noviembre, atendiendo a un total de 5.978 alumnos de primero a cuarto año básico.

Se entiende por materiales didácticos a los medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo la construcción de conocimiento, la estimulación de los sentidos y la activación de experiencias y aprendizajes previos para acceder más fácilmente a la información, al desarrollo de habilidades y destrezas y a la formación de actitudes y valores. Los materiales didácticos son utilizados como mediadores del proceso de desarrollo de niños y niñas en aspectos relacionados con la imaginación, el lenguaje oral y escrito, el pensamiento, y la socialización. Los materiales didácticos han ido cobrando una creciente importancia en la educación contemporánea, en donde la memorización deja de ser el centro para dar paso a la estimulación de los sentidos y la imaginación como catalizadores del aprendizaje.

“El material didáctico es un medio idóneo para generar reflexión, para ayudar a pensar y a dialogar, así como para no dejar por fuera de las aulas el complejo y maravillosos mundo emocional del niño” (Valverde, 2004).

La utilización de materiales didácticos en el aula es básica para romper con la enseñanza teórica y abstracta, estableciendo así una pedagogía práctica y crítica, preparando a la persona para su inmersión en el mundo que nos rodea. De esta manera se trabaja la educación desde un componente de socialización, dejando a un lado la separación existente entre las aulas y la sociedad. La escuela debe ser un lugar de reunión donde se prepare a la persona para la vida, ofreciéndole la opción de elegir. La ausencia de materiales didácticos en las aulas provocan en la persona desmotivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, transformando esto en algo monótono, en una obligación, disociándolo por completo de la vida real, que es la que existe fuera de las aulas. En este contexto se introduce el uso de las nuevas tecnologías de la información, las cuales se encuentran presentes en el siglo en el que nos encontramos. Por ello, es necesario que las escuelas cuenten con un amplio abanico de recursos didácticos a su disposición.

Para Fernández, (2009) “los materiales didácticos pueden clasificarse en diferentes tipos

- Según el área de estimulación: área motriz, área cognitiva, área manipulativa y área sensorial.
- Según la finalidad de su creación: didáctica o cualquier finalidad diferente a un uso educativo.
- Según la temática: expresión matemática, expresión verbal, expresión corporal y conocimiento cultural.

Es cierto que no todas las escuelas disponen de los medios necesarios para suplir la carencia de material didáctico, y mucho menos en el entorno en el que nos encontramos. Por ello, el material didáctico no solo hace referencia a material ya elaborado,

1.Docente Investigadora Escuela Ciencias de la Educación PUCESE
Resultados pruebas censales Ser Ecuador 2008, Ministerio de Educación.
Archivo AMIE 2012, Dirección Provincial de Educación de Esmeraldas.

A través del presente artículo se reporta los resultados de la investigación-acción realizada en la parroquia 5 de Agosto, para conocer el uso que maestros y maestras de primero a cuarto año básico hacen de los recursos didácticos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, para que en función de los mismos se puedan diseñar acciones formativas que ayuden a mejorar dichos procesos. sino además a la propia elaboración del mismo por el profesorado, ejercitando la creatividad, teniendo la obligación de educar y transmitir los conocimientos necesarios a todos sus alumnos y alumnas, trabajando desde un principio de inclusión educativa.

MATERIALES Y METODOS

La primera acción que se desarrolló fue la creación de un semillero de investigación, conformado por 4 estudiantes del séptimo ciclo de la Escuela de Ciencias de la Educación que se vincularon al desarrollo a la investigación. Simultáneamente se implementó un laboratorio de recursos didácticos, pasando a ser un espacio de orientación y capacitación en el diseño y elaboración de recursos educativos para el aula.

Para el diagnóstico del objeto de este estudio, se curso una encuesta, tipo cuestionario de doce ítems. Ésta fue aplicada a 142 maestras y 14 maestros de 1º a 4º año básico de 37 escuelas de la parroquia 5 de Agosto que aparecen en la Tabla I y Tabla II .La distribución de maestros por grupos de edades se observa en la Tabla III.

Tabla I. Distribución de maestros por escuelas

Escuela	Maestros encuestados		
5 De Agosto	8	Jorge Campaín Martínez	4
Abdón Calderón	4	Nocturno Ciudad de Esmeraldas	3
Ángela Monroy	4	Miguel de Unamuno	5
Águeda Genoveva G.	4	Patria Nueva	3
Amanda Gastelú	3	Nazareth	4
Carlos Enrique Díaz	4	P. Viteri	4
Centro Educacional América	4	M. Montessori	2
Casa De La Cultura	1	Miguel Ángel	6
Fray Vicente Solano	8	Río Esmeraldas	5
Coronel Rafael Palacios	6	Providencia	4
Jardín Río Esmeraldas	1	San José Obrero	6
Guillermina Díaz P	4	Roberto Luis Cervantes	4
Jardín Río Esmeraldas	2	S Nieves	5
Jardín Cajitas De Sorpresa	3	Rosa Zarate	4
Gran Bretaña	5	Unión y Progreso	2
Julio Estupiñan	10	Velazco Ibarra	3
José María Velasco Ibarra	3	Unesco	6
José Vicente Trujillo	6	Suiza	3
		Simón Rodríguez	3

Tabla II. Distribución de maestros por año básico.

Año Básico	
Primero	41
Segundo	42
Tercero	37
Cuarto	36

Tabla III. Distribución de maestros por grupos de edad

Grupo de Edad	Numero de Maestros
20-30	17
31-40	31
41-50	44
> 51	44
N/C	20

Luego de analizar los datos de las encuestas e implementado el Laboratorio se ejecutaron dos acciones de capacitación, la primera dirigida a estudiantes de la escuela de Ciencias de la Educación y la posterior dirigida a un grupo de maestros y maestras de escuelas que participaron en el estudio. En los talleres de capacitación se abordaron temáticas sobre selección, diseño, elaboración y aplicación de materiales didácticos orientados a promover el desarrollo cognitivo de niños y niñas de 5 a 9 años, orientados a fortalecer funciones de memoria, atención, desarrollo del pensamiento y lenguaje. En el transcurso de los talleres se constató la necesidad (demanda) que tanto maestros como estudiantes de la escuela de Educación de la PUCESE muestran para la selección, diseño, elaboración y aplicación de los recursos didácticos.

Estos datos constatan el reducido abanico de recursos educativos y el reducido uso que los maestros hacen de los recursos existentes, cerca del 50% de los maestros afirmaron disponer de estos recursos pero terminan no usándolos en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Es claro que los maestros tiene que ser mediadores en el aprendizaje de los niños; esta mediación debería ser a través de la preparación y organización de actividades y espacios que despierten el interés por aprender, para ello el docente necesita ampliar el abanico de recursos didácticos, pero tal como reflejan los datos su disposición y uso de estos es realmente limitado.

Ante este escenario los maestros deben buscar formas de cómo contar con estos recursos, observándose el origen de los recursos mencionados en la figura 3. Donde se observa la tendencia de que la mayoría de los profesores autogestionan sus recursos (elaborándolos, adquiriéndolos con fondos propios o los obtienen de internet), 78% afirma que los compra, frente a un 39% que los baja de internet y un 35 % que afirma que le son facilitados por la propia institución.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La dotación de recursos didácticos en aulas de planteles analizados se observan en la figura 1.

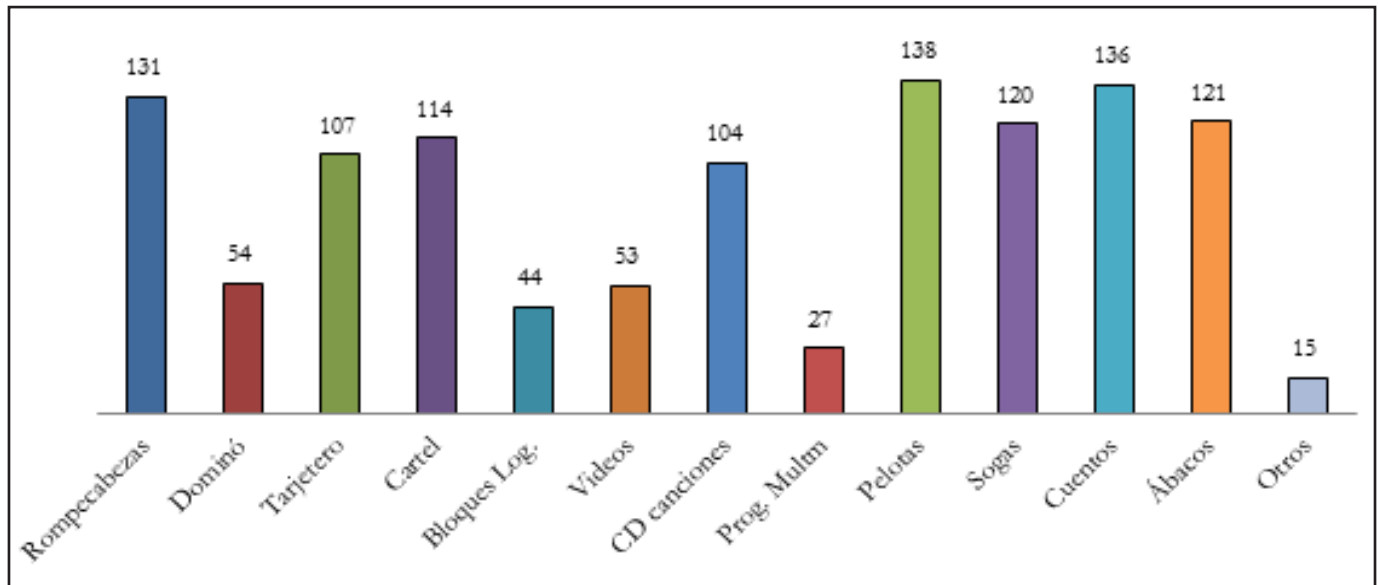


Figura 1: Recursos didácticos en aulas de 1° a 4° grado. Fuente: Encuestas

De entre los recursos presentes en las aulas destacan: los rompecabezas (84%); cuentos (87%); ábacos (78%); pelotas (88%); sogas (77%); Cd con canciones (67%); carteles (73%); tarjeteros (69%). Se encuentran poco presentes, recursos tales como: Dominó (35%); Bloques lógicos (28%); Videos (34%); y por ultimo los programas multimedia (17%).

Se observó que en las aulas fundamentalmente se encuentran recursos básicos para trabajar el lenguaje y la psicomotricidad gruesa, destacando no obstante, la escasez de recursos más orientados al desarrollo del pensamiento y la alfabetización digital.

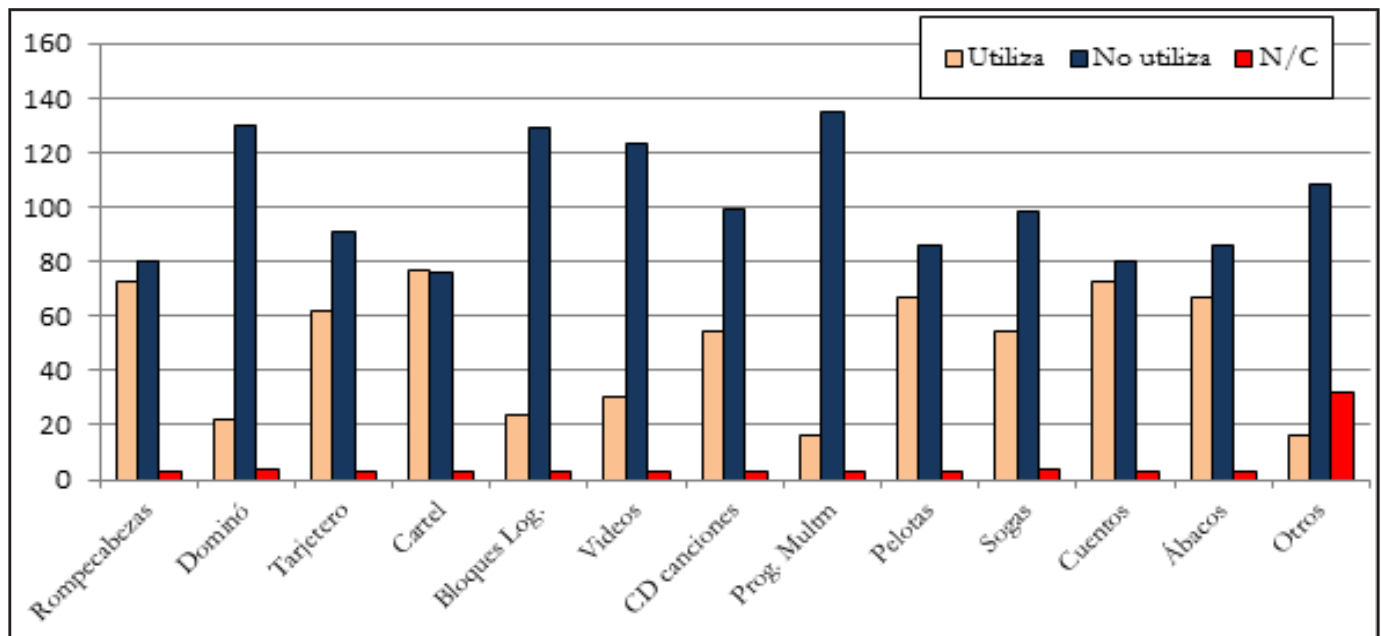


Figura 2: Uso de recurso didácticos en los procesos educativos.

Como se desprende de la figura 2, Entre los recursos más usados en las aulas destacan: los rompecabezas; cuentos; ábacos; pelotas; sogas; Cd con canciones; carteles; tarjeteros. Los recursos menos utilizados fueron el dominó; los bloques lógicos; los videos; y por ultimo los programas multimedia.

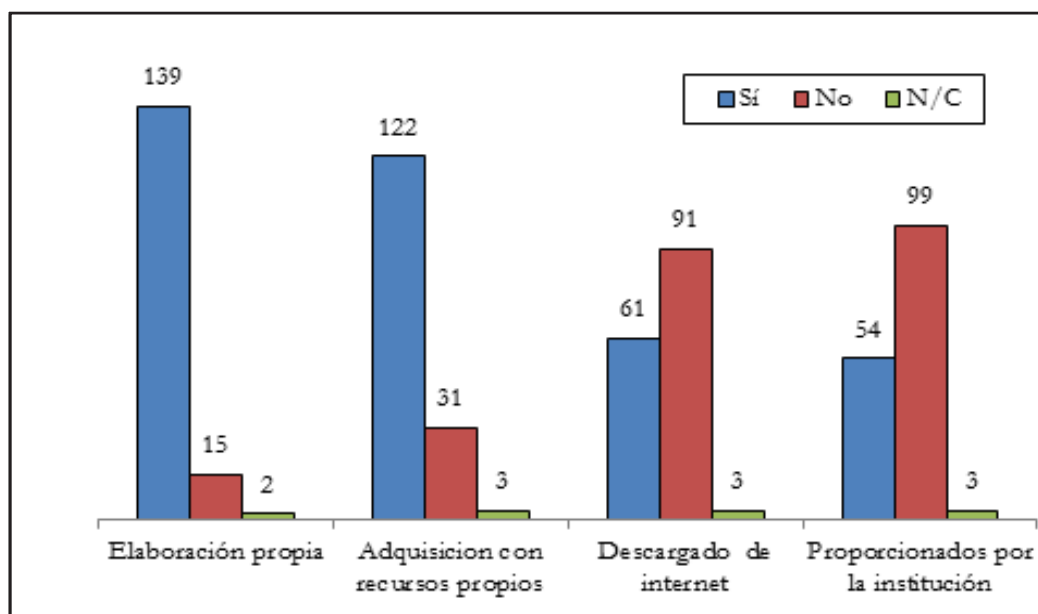


Figura 3: Procedencia de los recursos existentes en las instituciones educativas

Un gran número de maestros elaboran material didáctico para generar aprendizaje en sus educandos, sin embargo estos no son mencionados a la hora de responder la encuesta. Es importante resaltar que no sirve cualquier material o recurso, pues estos deben permitir desarrollar destrezas y habilidades que sean base para futuros aprendizajes y ser acordes al momento evolutivo de los niños.

Además es lamentable observar la escasa cobertura para la dotación de recursos didácticos, declarando el Gobierno en su rendición de cuentas del 2011 el haber equipado con recursos educativos a 6.281 instituciones unidocentes y pluridocentes en la costa, estos no se refleja en las instituciones encuestadas, teniendo en cuenta que más del 75% de los maestros adquieren los recursos con su propio dinero.

Con respecto a la facilidad de acceso a los recursos educativos, un 56% de los maestros considera que el acceso a los recursos es fácil, frente a un 43% que opina que es difícil.

En Esmeraldas son escasos los servicios de distribución y venta de material didáctico educativo, pudiéndose encontrar material didáctico básico en algunas papelerías de la ciudad y a un alto costo.

Las TICs permiten un fácil acceso a un amplio abanico de recursos pero se encuentran obstáculos como el bajo dominio de los maestros en las nuevas tecnologías y el hecho de que estos recursos al ser elaborados en otros países en la mayoría de los casos resultan difíciles de asimilarlos por los niños, pues corresponden a contextos diferentes al nuestro.

La carencia y uso inadecuado de computadoras es también evidente como se desprende de la Tabla IV donde se aprecia la disponibilidad y uso de computadoras en los planteles analizados, así como la figura 4, donde aparece el nivel de dominio de computadoras de los maestros encuestados.

Tabla IV: Disponibilidad y uso de computadoras en planteles analizados

Existencia de Computadoras		Uso de computadoras
Sí	115	50
No	39	105
N/C	2	1

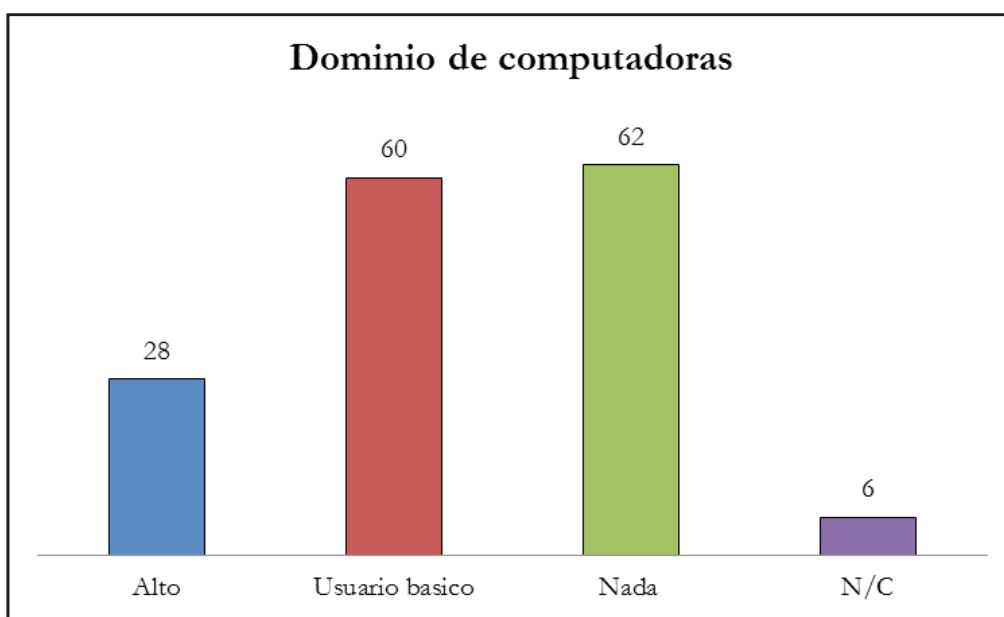


Figura 4: Dominio de computadora y de internet en maestros encuestados.

De todos los maestros/as encuestados el 40% manifiesta no saber nada de computación, un 38% poco (usuario básico) y sólo un 18% afirma saber mucho de computación, siendo este uno de los principales limitantes que presentan los maestros y maestras de nuestra provincia en el uso de las TICs.

El 74% de los maestros afirma que en sus instituciones existen computadoras para el uso educativo de los niños/as, pero sólo un 32% de los maestros afirma utilizar la computadora en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Aunque el porcentaje de instituciones educativas con acceso a computadoras es considerable, el uso que se hace de ellas es bastante reducido debido al bajo dominio en el uso de las tecnologías.

La necesidad de mejorar estas falencias queda reflejada en la disposición a recibir capacitaciones esto es manifestado por 150 docentes (96% de los encuestados); los temas en los que les gustaría formarse se observan en la Tabla V.

Tabla V: Preferencia de temas de formación

	Curso básico de computación	Material digital	Material concreto	Material reciclado
Sí	116	119	118	128
No	40	36	37	27
N/C	0	1	1	1

Ante los intereses y necesidades formativas sentidas por los propios maestros, Un 74% está interesado en recibir cursos básicos de computación; un 76% de elaboración de material digital; un 75% de elaboración de material concreto y un 82% de elaboración de materiales didácticos a partir de material reciclado.

Esta actitud se contradice con la actitud observada durante la investigación donde se invito a los maestros a talleres para la elaboración de recursos didácticos, evidenciándose la poca participación por parte de ellos. Se realizaron 3 talleres empezando con un número de 40 maestros de los cuales terminaron un grupo de 12 maestras.

CONCLUSIONES

Según el Índice de Inclusión¹, para que los maestros generen prácticas educativas inclusivas deben movilizar recursos compartidos que apoyen el juego, el aprendizaje y la participación, siendo estos, parámetros de evaluación que se tienen en cuenta a la hora de considerar una escuela como inclusiva, siendo éste un gran reto para las escuelas de hoy.

La falta de materiales educativos para el proceso de enseñanza-aprendizaje en los primeros años de educación primaria hacen perder el interés de los niños; originando como consecuencia un bajo rendimiento académico. Está demostrado que la enseñanza es más eficaz cuando va acompañada del empleo de distintos materiales educativos y son varios los sentidos implicados en el aprendizaje.

Dado que los materiales didácticos son necesarios para el logro de un aprendizaje significativo en los alumnos de cualquier nivel educativo, pero con mayor énfasis en los niveles básicos, corresponde al profesor seleccionar y/o preparar materiales didácticos que realmente favorezcan el aprendizaje,

No todas las escuelas disponen de medios para satisfacer su propia demanda de material didáctico. Suplir la falta de recursos con creatividad y adaptarse a los avances tecnológicos es uno de los desafíos, capacitar a los maestros o futuros maestros en la selección, elaboración y aplicación de estos materiales tanto concretos como multimedia, en función de los objetivos educativos y del contexto en el que se encuentran es otro reto importante al que se debe dar respuesta.

Para esto, es necesario que los maestros y maestras tengan fácil acceso a recursos didácticos y al mismo tiempo aprendan a buscar, seleccionar, diseñar, producir, y validar materiales didácticos; pertinentes y funcionales para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de ahí que la escuela de Ciencias de la Educación de la PUCESE se encuentre estudiando la posibilidad de crear un Centro de Recursos Educativos al servicio de maestros y maestras del cantón Esmeraldas, que promueva tanto el acceso a recursos como la formación continua del profesorado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barba, C. y Capella, S. (2010) “Ordenadores en las aulas”. Barcelona: Grao
- Booth, T; Ainscow, M. (2002) “Índice de Inclusión: Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. Bristol. CSIE/OREAL UNESCO.
- Corrales, M.I. y Sierras M. (2002) “Diseño de medios y recursos didácticos”. Docencia e Investigación
- Fernández, C. G. (2009) La importancia del aula en el desarrollo evolutivo del alumno. Innovación y experiencias educativas. 20, 4
- Ministerio de Educación y Cultura. Hacia el Plan Decenal de Educación del Ecuador 2006 – 2015.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2012). Rendición de cuentas 2011. Quito.
- Montañés J. (2003). “Aprender y jugar”. Castilla la Mancha: Universidad de Castilla la Mancha
- Trilla, J. (2001) “Legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI”. Barcelona: Grao.
- Valverde H. R. (2004) “Aprendo haciendo”. EUNED
- Zabala A. (2007) “La práctica Educativa. Cómo enseñar”. Barcelona: Grao

CONTAMINACIÓN DEL RÍO ATACAMES Y SU IMPACTO EN LA COMUNIDAD DE PECES

Por: Pedro Jiménez Prado¹

RESUMEN

La cuenca del río Atacames cubre una superficie de 22.608,93 ha y recorre las parroquias de Atacames, La Unión y Tonsupa. Fisiográficamente puede dividirse en tres estratos: la parte alta (cejas de montaña) o cabeceras que presentan un mejor estado de conservación del bosque primario; la parte media que presenta grandes extensiones de tierras agrícolas y agroforestales (plantaciones de eucalipto principalmente) y por último, la parte baja donde se asienta la cabecera cantonal que concentra la mayor cantidad de actividades humanas.

La ciudad de Atacames carece de un sistema de alcantarillado integral, lo que significa que la mayoría de sus desechos líquidos se vierten directamente al estero, sumando efluentes de lubricadoras, mercados, mataderos, etc.; esto no es menos cierto para las zonas intermedias, donde además se desarrollan actividades agrícolas y es frecuente el uso de agroquímicos.

Los ecosistemas acuáticos mantienen una gran diversidad de organismos por lo que los impactos de la contaminación inducen a cambios en la estructura de sus comunidades, las funciones biológicas de los sistemas acuáticos y a los individuos, afectando su ciclo de vida, crecimiento y su condición reproductiva.

Por todo ello este estudio se ha enfocado en establecer si existe una relación entre la presencia de agentes contaminantes y alteraciones en la comunidad de peces del río Atacames. Enfocándose básicamente en tres aspectos: la determinación de algunas características físico-químicas, en las condiciones microbiológicas del río y en el estado de las poblaciones de la fauna acuática, utilizando a los peces como bioindicadores de la calidad ambiental. El resultado es que existe una relación directa entre el mayor grado de afectación ambiental con el mayor grado de alteración en la comunidad de peces, incluso resulta determinante entre la presencia o ausencia de algunas de ellas.

Palabras Clave: Río Atacames, agentes contaminantes, comunidad de peces.

INTRODUCCIÓN

Según el PMRC² (1993), el 25% de la población del área urbana, y el 50% del área rural descargan sus aguas residuales en los ríos Atacames, Taseche y Sálma. El río Atacames es el mayor receptor de estas aguas debido a la concentración de población en sus cercanías.

Al inicio de la década de los 90, empezó la tala indiscriminada de manglares; además se inició una gran expansión poblacional y el crecimiento de la actividad turística. La reducción del bosque de manglar ocasionó que las especies bioacuáticas, terrestres y de aves que dependía de él, redujeran su población y en algunos casos se extinguieran; además el río Atacames sufrió un proceso creciente de contaminación y sedimentación por descargas de aguas residuales y basura. Roto el equilibrio ambiental, empezó un proceso de eutrofización³ que se agrava al pasar el tiempo.

Para Atacames (cabecera cantonal) y para el resto del cantón, resulta de vital importancia la recuperación y manejo sustentable del estuario del río Atacames (con todos los ecosistemas asociados), por la importancia ambiental y por las repercusiones sociales y económicas que tiene, además en la zona de playa está asentada la mayor infraestructura turística del cantón, con una población local igual a 11.460 habitantes y una población flotante de aproximadamente 15.000 personas en temporadas turísticas altas, entre junio y septiembre (Quintero com. Pers., 2011)⁴. Partiendo del concepto de “desarrollo sostenible”, corresponde hacer nuestro mayor esfuerzo para tratar de remediar las afectaciones ambientales derivadas de acciones antrópicas.

Ante la preocupación generalizada por la forma en que se encuentran la mayoría de las unidades hidrológicas presentes en la zona costera ecuatoriana, lo que en muchos casos se está expresando en un mayor empobrecimiento de sus poblaciones ribereñas, surge la reflexión sobre la necesidad de impulsar un mayor conocimiento de las cuencas y microcuencas, a fin de

¹ Docente investigador, Director Escuela Gestión Ambiental PUCSE pjimenez@pucese.edu.ec

² Programa de Manejo de Recursos Costeros, del Ministerio del Ambiente y Subsecretaría de Gestión Marina Costera.

que esta información permita tomar mejores decisiones para su manejo en el futuro. Es necesario mejorar las condiciones y calidad de vida de quienes dependen de las fuentes de agua primaria, que puedan acceder a servicios básicos, adquirir conocimientos y ser productivos. Todo esto es posible cuando la planificación de actividades este respaldada con información técnica especializada y se pueda, por lo tanto, tomar las mejores decisiones.

Los estudios técnico-científicos realizados en la cuenca del río Atacames son pocos, destacándose el realizado en 1993 por el PMRC en aquel entonces unidad técnica dependiente de la Presidencia de la República, como un plan de manejo de la ZEM (Zona especial de manejo) Acames-Súa-Muisne. Entre otras cosas se señala que en esta zona la mayoría de los problemas están ligados unos con otros, en algún grado, en consecuencia, la solución de uno de ellos requiere acciones para atender a los otros; así, la protección del río Atacames mediante uso turístico necesita controles para la contaminación del agua, la recolección de basura, etc. Este documento es citado, textualmente, en otros documentos cuando se hace referencia a esta zona (Rivera, 2007; Boderó y Robadue, 1995; entre otros).

Sin embargo, el único estudio específico y vinculante a la calidad del agua, se realizó en Mayo del 2002 por parte del INOCAR⁵ (Rodríguez, 2004). Aquí se menciona que en forma general, el ecosistema del río Atacames se encuentra severamente deteriorado por problemas de contaminación, especialmente de origen orgánico, lo que se está ocasionado por el vertimiento de aguas servidas procedentes de la ciudad, sin ninguna clase de tratamiento, lo que ha propiciado la presencia de altas concentraciones de microorganismos patógenos tanto en las aguas y sedimentos de la zona, especialmente en las áreas directamente influenciadas por la población.

Los coliformes totales constituyen un indicador de contaminación por desechos domésticos que presento valores altos entre 5.100 a 8.900 nmp/100ml⁶. Valores que superan ampliamente los límites máximos permisibles según el Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental vigente en Ecuador desde 1989, el cual establece un máximo de 70 nmp/100ml para aguas utilizadas en acuicultura, marisqueería y ecología, pudiendo observarse, por lo tanto, que toda el área estudiada está sufriendo el problema de contaminación microbiológica.

En temas relacionados con diversidad ictiológica no se ha realizado estudios previos, por lo que este trabajo sería el primero, más todavía si se considera que los resultados deberán relacionarse con la calidad ambiental del río.

Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación busca identificar algunos elementos de la calidad del agua del río Atacames, así como conocer la estructura de la comunidad de peces que lo habitan; lo que permitirá por ende determinar el nivel de afectación ambiental que existe sobre la comunidad íctica del río Atacames.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo fue realizado desde el 2 de febrero al 16 de agosto del año 2012. Se levantó información de un total de 26 estaciones de muestreo a lo largo de toda la cuenca, tres en la parte baja o estuarina, 21 en la parte media y dos en la parte alta (ver Anexo 1). En cada uno de los puntos se procedió a tomar parámetros físico-químicos y a la pesca de peces. En el análisis se establecerán comparaciones entre la calidad del agua y la condición poblacional de peces, según sea el caso en la cuenca baja (nombrada como zona **A**, Ecosistema de Estuario, entre 0 y 20 m.s.n.m.), que corresponde a los códigos de muestreo P14, P25 y P26, y que serán denominados áreas de muestreo **A1**, **A2** y **A3**; para la cuenca media (nombrada como zona **B**, ecosistema silvoagropecuario, entre 20 y 80 m.s.n.m.), que corresponde a los códigos de muestreo del P1 al P13, el P15 y del P18 al P24, y que serán ordenados y denominados áreas de muestreo **B4 al B24**; finalmente, la cuenca alta (nombrada como zona **C**, ecosistema de montaña, entre 80 y 200 m.s.n.m.), que corresponde a los códigos de muestreo P16 y P17, y que serán denominadas áreas de muestreo **C25** y **C26** (ver Anexo 2).

Se trabajó con un kit para análisis de aguas POTALAB WAG-WE10010, que es un sistema portátil para el análisis físico-químico del agua en pruebas de calidad ambiental, ofreciendo pruebas y resultados primarios y generales de varios parámetros; así como bacteriológicos.

Entre otros, los parámetros físicos más importantes que se registraron fueron: la transparencia, el porcentaje de transparencia y la Turbidez. Entre los químicos estuvieron: el pH, el oxígeno disuelto, la dureza y la presencia de nitritos y un metal, el hierro. Para el análisis microbiológico se utilizó el método de filtración de membrana e incubación

3 Proceso mediante el cual se perturban las poblaciones de algunas especies y cambia la composición fitocenológica (plantas fotosintetizadoras) debido a una fertilización excesiva (Camacho y Ariosa, 2000).

4 Técnico de la Dirección de Turismo del Municipio de Atacames.

5 Instituto Oceanográfico de la Armada.

6 Número más probable por 100 mililitros de muestra.

durante 48 horas a una temperatura de 45°C. Se trabajó con Coliformes fecales y *Streptococos* fecales.

Trabajando en los mismos puntos del muestreo del agua y con la finalidad de conocer las condiciones actuales del lugar, se empleó la Evaluación Rápida de Recursos Bioacuáticos (AQUARAP), base de las metodologías tradicionales para un monitoreo ecológico (Sobrevila y Bath, 1992), con la que se obtiene un diagnóstico del estado de las comunidades ícticas, al hacer una evaluación de la diversidad, abundancia relativa, nivel trófico y especies indicadoras. El trabajo se basó en el registro de especímenes, colectados y/u observados, sustentado además con entrevistas a pobladores del sector.

El muestreo se efectuó en una de las orillas de los cauces, alternando lugares de pesca con red de arrastre (en áreas de poca profundidad y generalmente en codos del cauce), con atarraya (en lugares de presencia visible de peces sin palizada) y electropesca en orillas con presencia de ramas y piedras (con equipo SAMMUS 725MP). En tal sentido, la Captura por Unidad de Esfuerzo para este trabajo (CPUE), corresponde a cuatro horas / dos hombres / oportunidad natural de uso de arte de pesca (red de cerco-atarraya-electropesca).

Se siguieron todos los procedimientos metodológicos para el uso y aplicación de la técnica de colorimetría en parámetros químicos y de filtrado por membrana para los microbiológicos. Toda esta información fue comparada con los parámetros reconocidos en la legislación nacional, con la finalidad de establecer la permisibilidad. Como el análisis microbiológico, más allá de establecer su permisibilidad, se analizó la importancia para la interpretación de la calidad ambiental de un ecosistema acuático, apoyado en varios autores (Suárez, 2002; Herrera y Suárez, 2005) y aplicando el índice de relación CF/EF, Coliformes Fecales/*Streptococos* Fecales (Rivera, *et al.*, 2010).

El empleo de esta relación puede ser de gran utilidad para la determinación del origen humano o animal de la contaminación. Cuando el cociente CF/EF es mayor de 4 se trataría de una contaminación fecal de origen humano; cuando CF/EF es menor de 0,7 la contaminación es de origen animal (principalmente homeotermos); y en el intervalo entre 4 y 0,7 no se puede interpretar el origen de la contaminación, aunque podría atribuirse a un origen de contaminación mixta humano-animal (Rivera, *et al.*, 2010).

1. Finalmente se establecieron los índices de diversidad biológica de Shannon-Wiener, con la finalidad de establecer el grado de alteración sobre las poblaciones naturales de peces que mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988, 1989; Baev y Penev, 1995 en Moreno, 2001). Este análisis se lo realizó exclusivamente para los peces considerados de agua dulce.

2. Toda la información cuantitativa fue organizada en bases de datos, para establecer los descriptivos estadísticos necesarios; según sea el caso utilizando como base las frecuencias relativas, absolutas y acumuladas. Para analizar los diferentes parámetros físico-químico y microbiológico se trabajó con coeficientes de determinación "R", con el fin de establecer la relación que se presenta según se asciende o desciende a lo largo de la cuenca.

ANALISIS DE RESULTADOS

Los sistemas fluviales, al originarse en las montañas, atraviesan por una topografía cambiante, en la que los ríos adquieren diferentes caracteres ecológicos los mismos que son decisivos en la distribución y biología de los organismos acuáticos. En la región media y alta occidental los ríos tienen temperaturas bajas, pueden ser menores a los 20°C, son bien oxigenados, existen numerosos sectores con corrientes rápidas combinadas con las características caídas de agua y charcos, los fondos tienen grava, arena y piedras grandes, los ríos son poco profundos con velocidad y algo de turbulencia (Barriga, 1994). Por el contrario la parte baja presenta temperaturas promedio de 25°C o más, son menos oxigenadas, presenta aguas con poca o moderada corriente, los fondos tienen muy pocas rocas grandes y presencia de arcillas; además, es destacada la influencia la zona estuarina, no solo por sus características físico-químicas, sino también por el intercambio y mezcla en la biodiversidad, constituyéndose por sí misma como un ecotono.

Parámetros físicos.- En términos generales, la cuenca presenta zonas con una mayor afectación que otras; en 24 lugares (92%) no existe la presencia de olores extraños, ni tampoco son visibles aceites o espumas, tan solo en dos áreas de muestreo (8%) si se evidencia su presencia, corresponden a la zona estuarina donde se asienta la cabecera cantonal de Atacames. Sin embargo, en 18 de las áreas muestreadas (69%) existe presencia de sólidos, básicamente basura plástica. Solamente en la zona C, de montaña, no se registra ninguna de las condiciones antes señaladas. En la Tabla I se aprecia la relación existente entre parámetros físicos y ecosistemas A, B y C; donde se puede apreciar una marcada diferencia entre zonas. En la figuras 1 se puede ver el análisis de la transparencia, se aprecia una clara relación entre aguas de la cuenca baja (menos transparente, más

turbia) y la cuenca alta (más transparente, menos turbia), producto del gran volumen de sólidos disueltos en el agua.

Tabla I. Parámetros Físicos del agua en el área de estudio.

Ecosistemas	Características físicas del agua analizada			
	Altitud (msnm)	Transparencia (cm)	Porcentaje de transparencia*	Turbidez (ntu)
Ecosistema A	5,33	14,00	22,32	42,04
	3,51	1,73	7,11	41,04
Ecosistema B	30,86	26,19	85,26	14,11
	15,92	8,50	21,44	17,45
Ecosistema C	116,00	47,50	100,00	5,42
	48,08	10,61	0,00	3,41

Relación entre la profundidad media del cauce en lugar de muestreo y la transparencia.

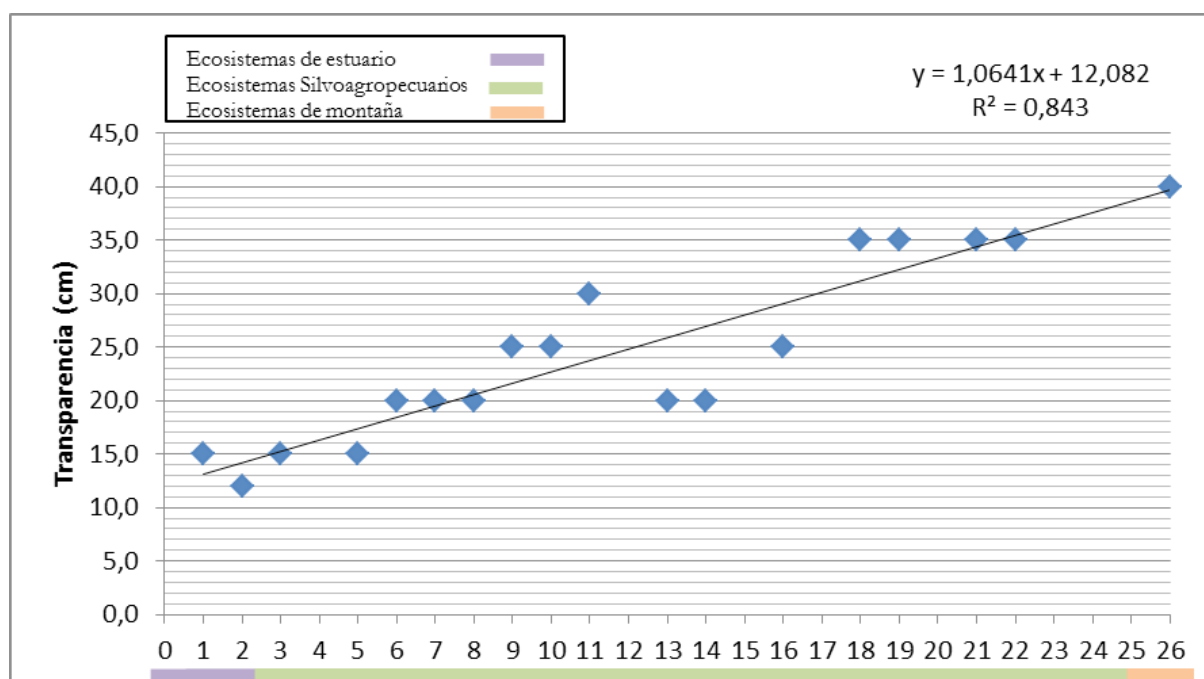


Figura 1. Transparencia del agua en las áreas de muestreo del río Atacames.

Parámetros químicos.- En la medición por zonas de muestreo, los resultados para cada ecosistema arrojan datos similares, es decir un incremento en la presencia de elementos indicadores de la condición ambiental, donde su calidad decrece o aumenta según se asciende o decrece a lo largo de la cuenca (Tabla II).

Tabla II. Parámetros Químicos del agua en el área de estudio.

Ecosistema	Características químicas del agua analizada			
	O ₂ disuelto (mg/l)	Dureza (mg/l)	Nitritos (µg/l)	Hierro (mg/l)
Ecosistema A	6,01	432	0,0733	0,87
σ	0,88	50,08	0,0283	0,72
Ecosistema B	7,62	261	0,0193	0,32
σ	0,98	117,56	0,0204	0,38
Ecosistema C	8,89	143	0,0195	0,15
σ	0,09	45,96	0,0021	0,09

El pH se mantiene relativamente constante a lo largo de toda la cuenca, sus valores fluctúan entre 7,13 y 8,82. Las aguas naturales tienen normalmente valores de pH en el rango de 4 a 9 y la mayoría son ligeramente ácidos (Franson, 1992); nuestra legislación no difiere mucho, habla de un rango de 5 a 9.

En cuanto al Oxígeno disuelto (OD), que es una prueba clave en la determinación de contaminación en el agua y que depende de las condiciones físicas, químicas y bioquímicas del sistema, claramente evidencia un aumento según se asciende hacia la cuenca alta (Figura 2). En este trabajo los rangos estuvieron entre 5,03 y 8,95; el primero corresponde a la zona A, área A2 (sector puente de la “13”), donde se concentra el barrio marginal de la ciudad de Atacames, es común observar a las orillas de esta área gran cantidad de restos de raíces rizofóreas, en condiciones anóxicas; el segundo caso, fue registrado en la zona C, área C26 (sector estero Pepaepan), comprensible también debido a que el agua, aunque en cauces menores, corre más rápido y es un ambiente muy aireado por su mayor pendiente.

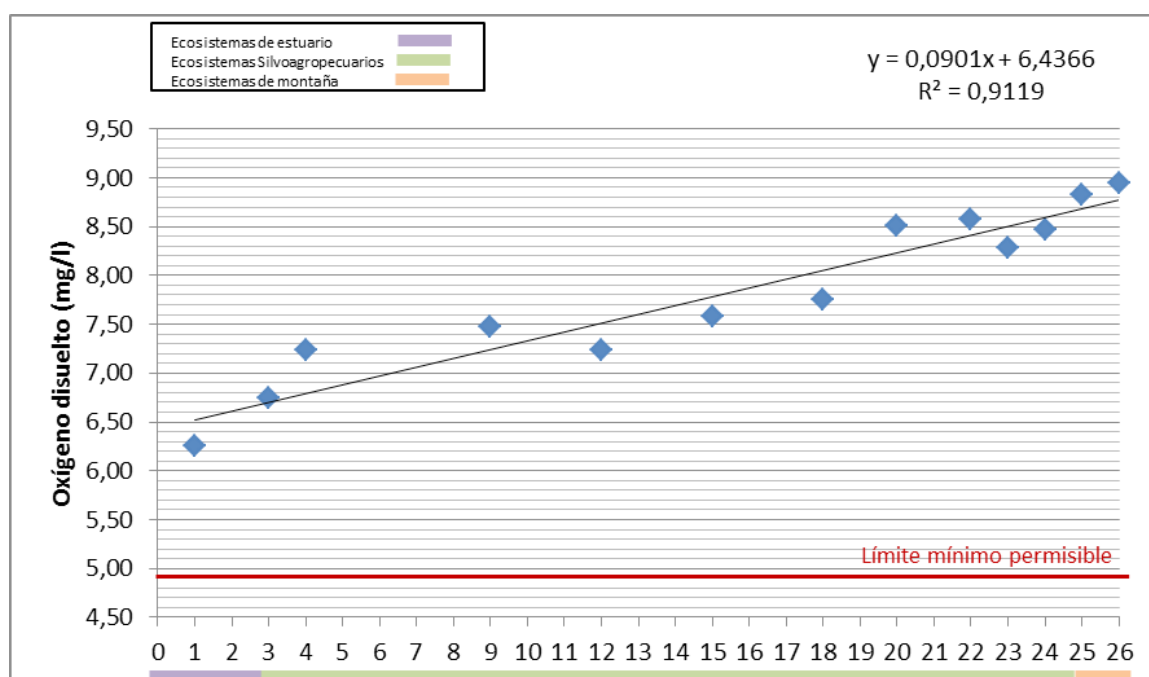


Figura 2. Oxígeno disuelto del agua en las áreas de muestreo del río Atacames.

La dureza del agua encontrada en este estudio muestra rangos que van desde 110mg/l a 480mg/l; mostrando una mayor concentración en zonas del estuario y las de menos concentración en zonas de montaña (Figura 3).

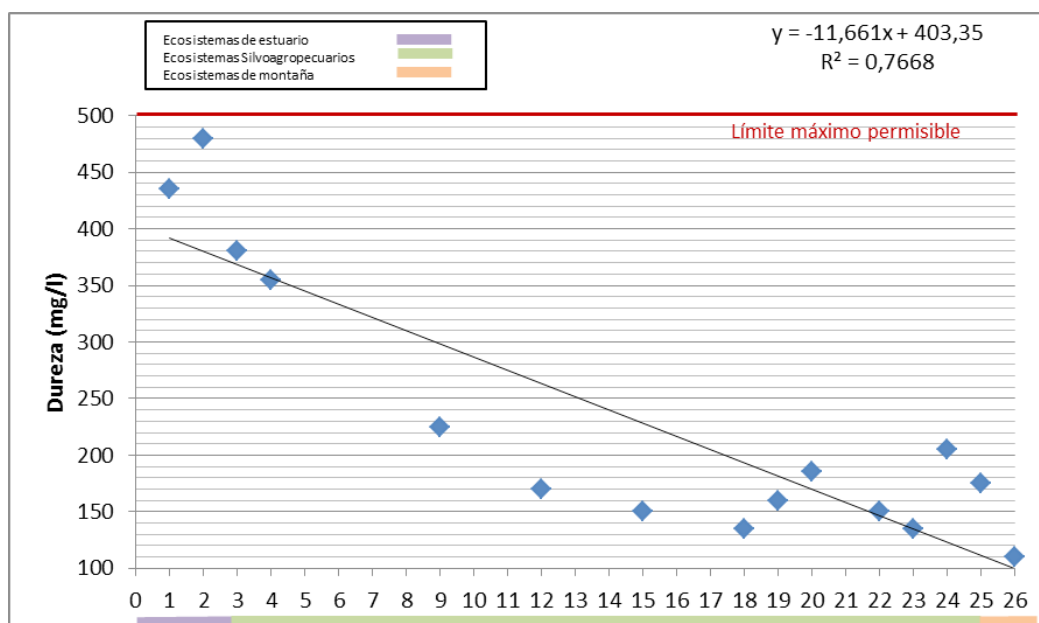


Figura 3. Dureza del agua en las áreas de muestreo del río Atacames.

En cuanto a los nitritos, los resultados demuestran variabilidad a lo largo del río, con niveles entre 18µg/l a 99µg/l , mostrando también una relación directa entre aumento del compuesto y su cercanía al estuario.

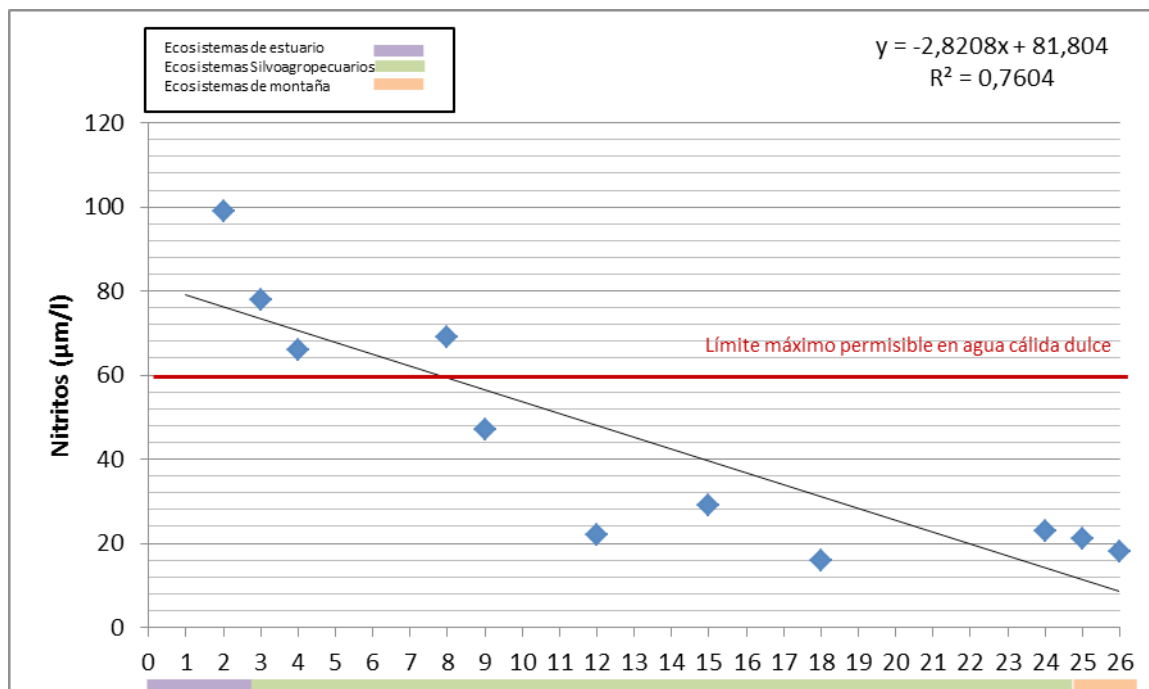


Figura 4. Nitritos del agua en las áreas de muestreo del río Atacames.

En el estudio se ha encontrado niveles altos de hierro, sobre todo en las zonas estuarinas y partes medias de la cuenca. Nuestra legislación habla de una permisibilidad no superior a 0,3 mg/l, límites que se cumplen de forma regular en la parte alta de la zona **B** (ecosistema silvoagropecuario) y en la **C** (ecosistema de montaña). Los niveles altos corresponden precisamente a los asentamientos grandes (estación 9 = la Unión de Atacames, 15 = las Luchas y 18 = Las vegas), y obviamente a las zonas cercanas al estuario, ver figura 10. A pesar de todo esto, la variabilidad de este metal no presenta grandes variaciones a lo largo del río.

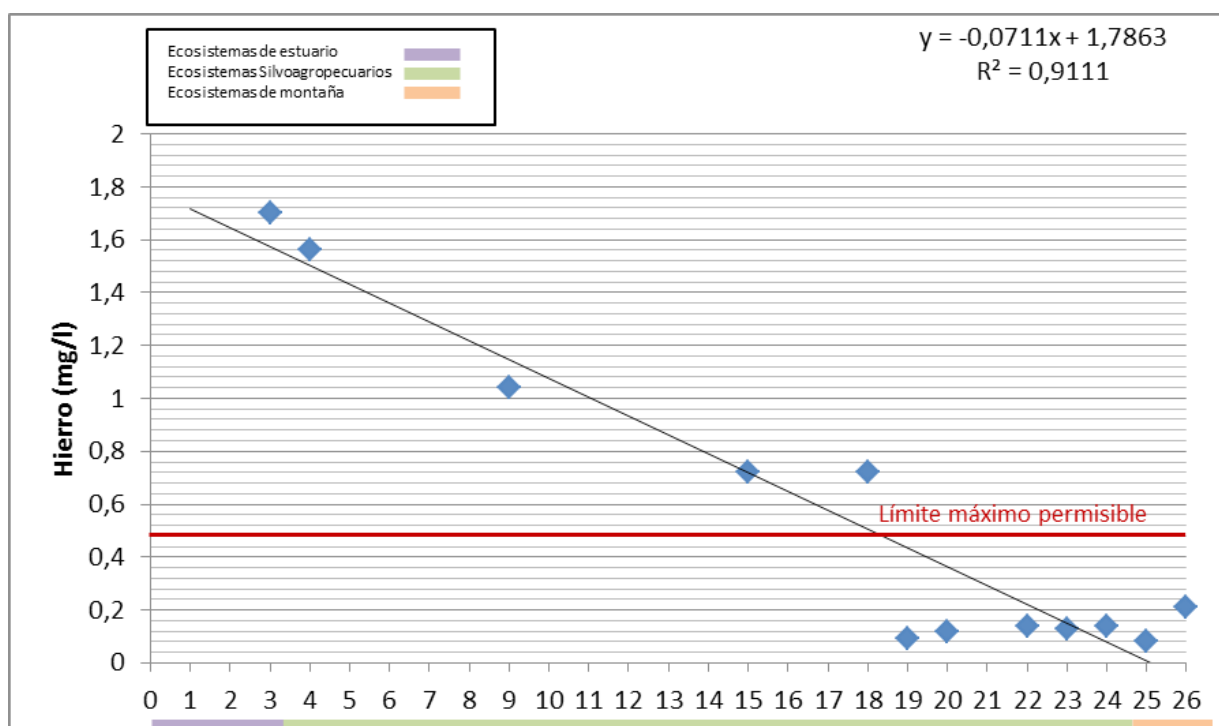


Figura 5. Hierro del agua en las áreas de muestreo del río Atacames.

Parámetros microbiológicos.- Los resultados muestran una presencia permanente tanto de coliformes como de estreptococos fecales a lo largo de toda la cuenca; al mismo tiempo se evidencia un incremento en su presencia según descende la cuenca (Tabla III).

Tabla III. Parámetros microbiológicos del agua en el área de estudio.

Ecosistema	Características microbiológicas del agua analizada		
	Coliformes Fecales, CF (nmp / 100ml)	Estreptococos Fecales, EF (nmp / 100ml)	Índice de relación (CF / EF)
Media Ecosistema A	667,11	310,44	2,69
σ^2	9529,48	48775,26	1,34
σ	97,62	220,85	1,16
Ecosistema B	545,40	447,37	1,40
σ^2	65041,37	55906,41	0,36
σ	255,03	236,45	0,60
Ecosistema C	249,33	477,67	0,60
σ^2	107,56	56224,22	0,10
σ	10,37	237,12	0,32

El rango en el número más probable en colonias de coliformes fecales está entre 85 y 1101, con una media de 537; es decir, que sobrepasa el límite máximo permisible impuesto por nuestra legislación. Resulta interesante ver, sin embargo, como claramente descende en la parte superior de la zona B (áreas B20 a la B24) y obviamente lo es en la zona C (áreas C25 y C26), ver figura 6.

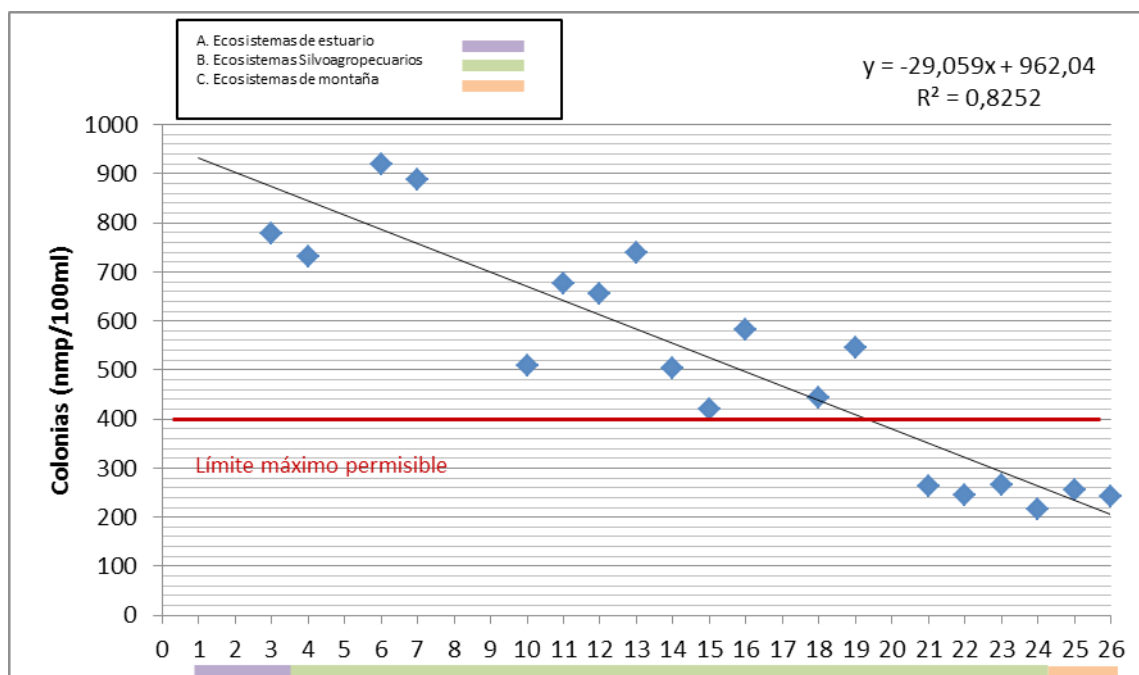


Figura 6. Coliformes fecales del agua en las áreas de muestreo del río Atacames.

Es en el índice de relación entre coliformes fecales y estreptococos fecales (CF/EF) donde es más evidente la situación a lo largo de la cuenca. Al analizar la figura 7 se puede apreciar como toda la zona A y la B se encuentra dentro del rango de excrementos de origen mixto; mientras que la zona C se encuentra en el rango de excrementos de origen mayoritariamente animal.

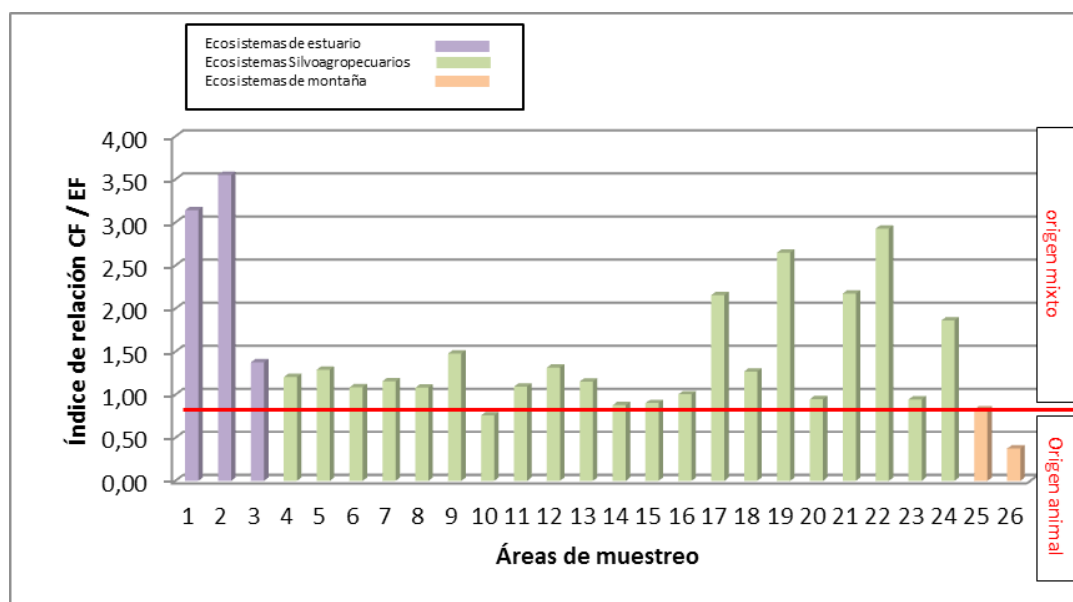


Figura 7. Índice de relación Coliformes fecales / Estreptococos fecales en la cuenca del río Atacames.

Características ictiológicas.- En este estudio se registraron un total de 22 especies en total, que correspondieron a 15 familias y 7 órdenes. Este resultado por sí mismo representa un dato interesante, ya que significa que se descubrieron una media de casi 3 especies por orden y de casi 2 especies por familia, lo cual puede ser posible solo en un país con las características del nuestro, donde existe gran riqueza y variabilidad biológica; es decir, donde el número de especies puede no ser mucho, pero la variabilidad puede llegar incluso a nivel de orden (Tabla IV).

Tabla IV. Especies de peces registrados en el río Atacames.

spp Nº	Taxonomía			Nombre común	Individuos	Porcentaje
	Orden	Familia	Especie			
1	CHARACIFORMES	Characidae	<i>Rboudsia altipinna</i>	Gallo ^{A,B,C}	45	5,1
2			<i>Astyanax cf. fasciatus</i>	Tacuana ^{A,B,C}	510	57,8
3			sp. 1 (n.i.)*	Negrito ^C	5	0,6
4	SILURIFORMES	Trichomycteridae	<i>Trichomyterus cf. laticeps</i>	Pelche ^C	2	0,2
5		Ariidae	<i>Ariopsis seemanni</i> **	Canchimala ^A	9	1,0
6		Gymnotidae	<i>Gymnotus</i> sp.	Linguiche ^C	1	0,1
7	ATHERINIFORMESIFORMES	Poeciliidae	<i>Pseudopoecilia cf. fria</i>	Millonaria ^{A,B,C}	131	14,8
8	SYMBRANCHIFORMES	Synbranchidae	<i>Symbranchus marmoratus</i>	Culebra ^C	1	0,1
9	PERCIFORMES	Centropomidae	<i>Centropomus medius</i> **	Róbalo ^A	3	0,3
10			<i>Centropomus robalito</i> **	Róbalo ^A	5	0,6
11			<i>Centropomus unionensis</i> **	Róbalo ^A	6	0,7
12		Haemulidae	<i>Haemulon</i> sp. **	Roncador ^A	1	0,1
13		Cichlidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i>	Vieja ^{A,B,C}	54	6,1
14			sp. 2 (n.i.)*	Vieja ^A	2	0,2
15		Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i>	Chame ^{A,B}	20	2,3
16			<i>Eleotris pictus</i>	Mongolo ^{A,B,C}	18	2,0
17			<i>Gobiomorus maculatus</i>	Cagua ^{A,B,C}	45	5,1
18		Gobiidae	<i>Awaous banana</i>	Tibunga ^{B,C}	7	0,8
19		Sciaenidae	<i>arinus</i> sp. **	Ñato ^A	2	0,2
20		Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i> **	Mojarra ^A	13	1,5
21	PLEURONECTIFORMES	Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i> **	lenguado ^A	1	0,1
22	TETRAODONTIFORMES	Tetraodontidae	<i>Spboeroides trichocephalus</i> **	trambollo ^A	2	0,2
	7	15	22		883	100,0

*Especie no identificada.

** Especies marino-estuarinas

A = ecosistema estuarino; B = ecosistema silvoagropecuario; C = ecosistema de montaña.

En el análisis con el índice de diversidad biológica (Shannon-Wiener) se puede observar una relación bastante similar entre las tres áreas, demostrando claras afectaciones en el medio (tabla IV). La zona A se encuentra en el límite inferior del rango considerado como de diversidad media; la zona B por debajo de la anterior, con una diversidad baja; y la zona C, nuevamente con una diversidad media.

Tabla IV. Índice de diversidad de Shannon-Wiener para la cuenca del río Atacames

Zona	Especies	Individuos	H'	Diversidad
Ecosistema A	8	76	1,6	Media
Ecosistema B	9	715	1,3	Baja
Ecosistema C	11	50	1,8	Media

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De las características físico-químicas del río

La transparencia y la turbidez son condiciones que afectan la productividad del agua, ya que con poca penetración de luz hay disminución de fotosíntesis, con ello a su vez, alteraciones alimenticias en las cadenas tróficas. Aunque no se tengan valores naturales de fondo, debido a la inexistencia de datos para la cuenca, y aunque los valores no son muy altos; ya que los datos fueron tomados en un periodo en que no había lluvias, debería entenderse que en la actualidad esta es la condición regular del agua. Es evidente que existe una relación directa entre el aumento de la turbiedad (disminución de transparencia) y la cuenca baja, y viceversa (Tabla I y figura 1).

Aunque nuestra legislación, en libro VI del anexo 1, tabla 3, sobre los criterios de calidad admisible para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, habla de que el oxígeno disuelto no puede ser menor a 5 mg/l, al ser un buen indicador de la calidad del agua, si muestra claramente un incremento según se asciende hacia la cuenca alta (figura 4); es decir se evidencia un aumento o mejoramiento de la calidad del agua según se asciende a la parte alta del río. Esta información claramente nos demuestra que las condiciones del río Atacames todavía no presenta condiciones cercanas a un ambiente anóxico.

Con respecto a la dureza del agua, si confrontamos con lo registrado, con rangos que oscilan entre 110 a 475 mg/l (figura 3), quiere decir que tenemos aguas que van desde moderadamente duras (75-200mg/l), duras (200-300mg/l) a muy duras (300mg/l), según Soto (2010). La dureza entendida actualmente como la suma de las concentraciones de calcio y magnesio, ambos expresados como carbonato cálcico (Franson, 1992), lo cual es también un componente natural en el agua, está también asociada a los vertimientos de aguas residuales, por ejemplo a las aguas residuales agrícolas (Soto, 2010); por lo cual se puede entender que por lo menos podría estar marcando una diferencia entre la presencia o la ausencia de algunas especies acuáticas.

El nitrito (sales de ácido nitroso, HNO_2) es un estado intermedio de la oxidación del nitrógeno, tanto en la oxidación del amoníaco en nitrato como en la reducción del nitrato (Franson, 1992). El uso excesivo de fertilizantes nitrogenados, incluyendo el amoníaco, así como la contaminación causada por la acumulación de excretas humanas y de animales, pueden contribuir a elevar la concentración de nitratos en el agua (Albert, 1997). Esta puede ser la razón por la que la concentración de esta sustancia se incrementa conforme se acerca a la zona estuarina (figura 4).

El ion nitrito es menos estable que el ion nitrato, es muy reactivo y puede actuar como agente oxidante o reductor, por lo que solo se encuentra en cantidades apreciables en condiciones de baja oxigenación (Albert, 1997); esta situación también es apreciable en los resultados, donde existe una relación inversa con lo registrado para el Oxígeno disuelto (ver figura 2). Nuestra legislación contempla una permisibilidad máxima de 60 mg/l para la presencia de nitritos, superado en el estudio solamente en la zona baja del Atacames (áreas A2, A3 y B4), pero también en el sector de las mareas (área B8), en el estero Sálima, donde se asienta una plantación de palma africana, ver figura 4.

Finalmente el hierro, que en muestras filtradas de aguas superficiales oxigenadas, raramente alcanza concentraciones de 1mg/l (Franson, 1992); tiene la capacidad de ceder o donar electrones con facilidad y puede catalizar reacciones, vía radicales libres, e incrementar el estrés oxidativo, por lo que el riesgo cardiovascular en organismos acuáticos es una consecuencia de la sobrecarga de este metal (Toxqui, *et al.*, 2010); es decir que podría ser otro limitante en la presencia o ausencia de determinadas especies.

De las características microbiológicas del río

Basado en algunos estudios que proponen una relación más estrecha entre coliformes fecales y excretas de seres humanos (Gómez *et al.*, 1991), los resultados son coherentes, ya que la presencia de este grupo microbiano disminuye notablemente según se asciende en la cuenca; contrariamente, basado en los mismos estudios donde señalan que también existe una relación más estrecha entre estreptococos fecales y animales silvestres (Chagas *et al.*, 2006), la presencia de estos microorganismos disminuye según se desciende en la cuenca.

Aunque no existe un lineamiento de permisibilidad para estreptococos en nuestra legislación y si asumimos que se trata de excrementos animales, existe un número elevado de microorganismos en el agua; sin embargo, llama la atención como existe

un cruce de resultados al contrarrestar los extremos de la cuenca, es decir la parte baja que tenía un número significativo de coliformes presenta un número bajo de estreptococos y la parte alta que tenía un número bajo de coliformes presenta un número alto de estreptococos. Por otro lado, la parte media presenta números relativamente similares, comprensible por el tipo de ecosistema mixto del que se trata.

De acuerdo al índice de relación entre coliformes fecales y estreptococos fecales (CF/EF) es apropiado resaltar la elevada cifra que presentan los puntos A1 y A2, que corresponden a los puentes “principal” y puente de la “13” respectivamente, donde se eleva casi a cuatro, es decir a desechos considerados como de origen mayoritariamente humano; es decir, es el área donde está existiendo la mayor afectación a lo largo de la cuenca.

De las características ictiológicas del río

Zoogeográficamente la fauna occidental ecuatoriana pertenece, en parte al Dominio Amazónico y en gran medida a la Provincia Pacífica, hacia la parte más austral del Chocó Colombiano (Cabrera y Willink, 1980). Ictiogeográficamente, el área de estudio se encuentra en la subregión Brasileña, dominio del Pacífico o trasandina, provincia Nor-Pacífica, que abarca Panamá, Colombia y norte del Ecuador (Ringuelet, 1975); es decir dentro de la eco-región del Choco ecuatoriano, que se diferencia de la provincia (ictiogeográfica) del guayas, que abarca la región seca tumbesina, es decir centro y sur del Ecuador hasta el centro-sur del Perú. La primera es una región más rica en diversidad de peces que la segunda; esta distribución es ratificada por la propuesta hecha por Albuja *et al.*, en 1980, que además considera al Noroccidente del Ecuador con dos pisos altitudinales: la parte baja corresponde al Piso Tropical noroccidental (por debajo de los 800 msnm); y el sector alto, correspondiente al Piso Sub-tropical Occidental (entre los 800 y 1000 hasta los 2000 msnm), posee un clima subtropical y se considera dentro de este piso a los declives externos de la Cordillera Occidental (Barriga, 1994). El área de estudio, la cuenca del Atacames, solo contempla la región baja.

La ictiofauna costera está considerada, en general, como de baja diversidad; esto es comprensible si consideramos las grandes barreras geográficas, por el un lado una cordillera y por el otro lado el mar. En el noroccidente del Ecuador, formalmente se han registrado alrededor de 90 especies que equivalen a casi el 11% del total ecuatoriano, mientras que en el suroccidente existen alrededor de 50 especies (Barriga, 2011); por otro lado, y para tener una mejor referencia, en el oriente ecuatoriano se han contabilizado más 500 especies (Barriga, 1991).

Sin embargo, esta ictiofauna noroccidental ecuatoriana posee una serie de biomas y ecosistemas que albergan a una variedad de especies de peces que son endémicos. Por ejemplo, en la cuenca del río Esmeraldas, de donde se tiene mayor información, se han registrado un total de 16 especies endémicas (Barriga, 1994).

Aunque la ictiofauna del litoral norte ecuatoriano se caracteriza por no tener una gran diversidad, sus tamaños poblacionales pueden ser considerables. Por lo expresado anteriormente, hay que enfatizar que el recurso íctico costero es más valorado por su alta especificidad antes que por su rica diversidad, lo que se explica al ver que cada sistema fluvial costero tiene su propia identidad ictiológica, principalmente entre las cuencas del Esmeraldas y del Guayas (Barriga, 2011).

Considerando las características costeras del área de estudio, que involucra un estuario, es importante diferenciar estos dos tipos de ecosistemas en términos de diversidad ictiológica. Se denominan peces marinos, también a aquellos que viven en el mar, pero que tienen la posibilidad fisiológica de penetrar en estuarios, incluso en ríos; contrastan con los peces de agua dulce, que son aquellos que solo pueden vivir en agua dulce y casi nunca o nunca penetran a estuarios, menos a zonas marinas (Jiménez Prado, 2010). De las 22 especies encontradas 13 son de agua dulce y nueve son marino-estuarinas.

En este estudio se ha registrado un elevado número de individuos representados en pocas especies, característica no usual en el neotrópico. Dos especies representan el 73% del total de los individuos encontrados (*Astyanax* cf. *Fasciatus* y *Rhoadsia altipinna*, 58 y 15% respectivamente), lo cual aporta al criterio de que existe alteración ambiental en el medio acuático.

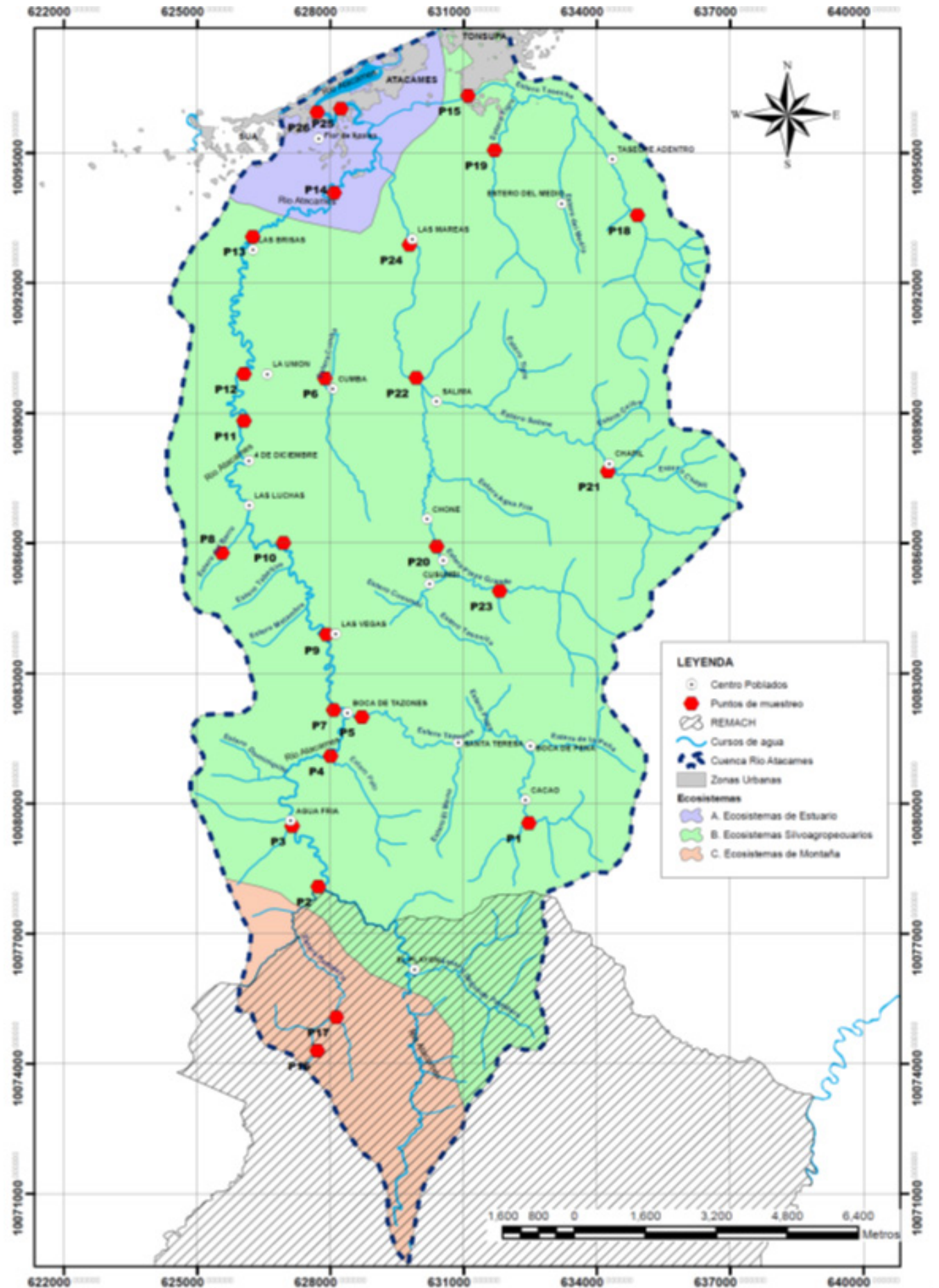
El análisis de diversidad biológica, a través del índice de Shannon-Wiener, demuestra que existe una condición media con 1,4; es decir, que existe alteración en el medio; evidenciándose solamente un ligero hacia la cuenca alta con 1,8 (tabla 5).

En este estudio hay que destacar la presencia de cuatro especies, que solo fueron registradas en el ecosistema de montaña (un characido no identificado sp.1; *Trichomyterus* cf. *Laticeps*; *Gymnotus* sp. y *Symbranchus marmoratus*); esto importante ya que a excepción de la primera especie que solo habita lugares torrentosos y con abundante piedra, el resto son especies que podrían estar en la cuenca media, pero al parecer son sensibles a las alteraciones del medio, que son claramente menores en el ecosistema de montaña.

BIBLIOGRAFÍA

- Albert, L. 1997. Nitritos y Nitratos. Capítulo 17 en Albert, L. (ed.), Introducción a la toxicología ambiental. México. Pp. 279-296.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. Estudio preliminar y de los vertebrados ecuatorianos. Ed. Escuela Politécnica Nacional. Quito – Ecuador.
- Araújo, F. 1998. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do sul. Revista Brasileira de Biologia. 58(4):547-558.
- Barriga, R. 1991. Lista de peces de agua dulce del Ecuador. Politécnica 16(3):7-56.
- Barriga, R. 1994. Los peces como indicadores. Acción Ecológica. Revista Politécnica. 2:46-48.
- Barriga, R. 2011. Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador. Revista Politécnica. 30(3):83-119.
- Bodero, A. y D. Robadue. 1995. Estrategia para el Manejo del Ecosistema de manglar, Ecuador. En Ochoa, M., editor. Manejo Costero Integrado en Ecuador. Fundación Pedro Vicente Maldonado. Guayaquil, Ecuador: Programa de Manejo de Recursos Costeros. Pp. 90.
- Cabrera, A.L. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. Segunda edición. Monografía 13, serie biología. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Organización de los Estados Americanos. 122 pp.
- Camacho B. y L. Ariosa. 2000. Diccionario de términos ambientales. Editora Publicaciones Acuario, Centro Félix Varela. Ciudad de la Habana 35- 40, 50 Págs. 2000
- Chagas, C., J. Moretton, O. Santanatoglia, M. Paz, H. Muzio, M. De ciervi y M. Castiglioni. 2006. Indicadores de contaminación biológica asociados a la erosión hídrica en una cuenca de Pampa Ondulada Argentina. Revista Ciencias del Suelo. 24(1): 21-27.
- Franson, M. 1992. APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Editorial Díaz Santos. Madrid, España. 1576 Pp.
- Gómez, R., M. Pérez y R. Amador. 1991. Aplicación de la relación CF/EF como indicador de la naturaleza de la contaminación fecal en una laguna costera tropical. Revista Voluntad Hidráulica: 28(85): 44-48.
- Herrera, A. y P. Suárez. 2005. Indicadores bacterianos como herramientas para medir la calidad ambiental del agua costera. Revista Interciencia. Caracas, Venezuela. INCI: 30(3): 30-44.
- Jiménez Prado P. 2010. Peces del Ecuador. Pags. 17-94. En Boada, C., J.F. Freile, P. Jiménez, F. Nogales-Sornoza y J.H. Valencia. Fauna de vertebrados del Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.
- Jiménez Prado, P. y P. Béarez. 2004. Peces marinos del Ecuador continental. Editorial SIMBIOE, IFEA y NAZCA. Quito, Ecuador. Tomos I: Pp. 130 y II: Pp. 401
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. Barcelona. Pp. 200.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis EA, vol. 1. Zaragoza, España. 84 pp.
- Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC). 1993. Plan de Manejo de la ZEM Atacames – Súa - Muisne, Primera Edición. Guayaquil, Ecuador. Pp. 84.
- Ringuelet, R. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur, 2(3): 1-122.
- Rivera, J. 2007. Reserva ecológica Mache-Chindul. en: ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador. Pp. 42-53.
- Rivera, R., P. De los Ríos y A. Contreras. 2010. Relations fecal coliforms / fecal Streptococci as indicators of the origin of fecal pollution in urban and rural water bodies of Temuco, Chile. Revista de Ciencias e Investigación Agraria. 37(2): 141-149.
- Rodríguez, A. 2004. Caracterización de la calidad de las aguas y sedimentos del río Atacames 2002. Acta Oceanográfica del Pacífico Vol.12(1)2003-2004. Pp. 13-20.
- Sobrevila, C. y P. Bath. 1992. Evaluación Ecológica Rápida. Programa de ciencias para América Latina. The Nature Conservancy.
- Soto, J. 2010. La dureza del agua como indicador básico de la presencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. Revista Investigación, Ingeniería y Tecnología. Oaxaca, México. 10(2): 167-177.
- Suárez, M. 2002. Tendencia actual del Estreptococo como indicador de contaminación fecal. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Revista Cubana de Epidemiología. 40(1): 38-43.
- Toxqui, L., A. De Piero, V. Courtois, S. Bastida, F. J. Sánchez-Muniz y M. Vaquero. 2010. Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. Revista Nutrición Hospitalaria. Madrid, España. 25(3):350-365.

Anexo 1. Mapa de la cuenca del río Atacames y detalle de los 26 puntos de muestreo



Anexo 2. Estaciones de muestreo agrupados por análisis en ecosistemas

Ecosistemas	Localidad	Denominación para el análisis		Estación de muestreo en campo*
Estuario	Puente principal	A	A1	P14
	Puente de la 13		A2	P25
	Puente Atacames 2		A3	P26
Silvoagropecuario	Las Brisas	B	B4	P1
	Puente Río Taseche		B5	P2
	Estero Tigre		B6	P3
	Estero Taseche		B7	P4
	Puente Las Mareas		B8	P5
	La Unión		B9	P6
	Estero Cumba		B10	P7
	Playa Grande y Sálina		B11	P8
	4 de Diciembre		B12	P9
	Estero Chapil		B13	P10
	Estero del Barro		B14	P11
	Las Luchas		B15	P12
	Playa Grande		B16	P13
	Playa Grande alto		B17	P15
	Las Vegas		B18	P18
	Tazones		B19	P19
	Y Cacao-Tazones		B20	P20
	Estero Pato		B21	P21
	Agua fría		B22	P22
	Estero Cacao		B23	P23
	Y Repartidero-Atacames		B24	P24
Montaña	Y Pepaepan-Repartidero	C	C25	P16
	Estero Pepaepan alto		C26	P17

PARASITOSIS EN NIÑOS DE 0 Y 12 AÑOS DE EDAD QUE INTEGRAN EL “PDA DE VUELTA LARGA” DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS.

Por: Yeremny Chiriboga¹, Keyla Cabezas¹, America Bennett¹, Carolina Valdez¹ y David Tenorio²

RESUMEN

Se determinó la incidencia de 10 especies de endoparásitos en niños de 0 a 12 años de edad en la parroquia Vuelta Larga en la zona de influencia del PDA³ Vuelta larga, correspondiente a barrios del sur de Esmeraldas, luego de entregar 1000 cajas de recolección de heces en 6 localidades se recuperó un total de 359 muestras de heces que fueron analizadas en el laboratorio clínico Leopoldo Izquieta Pérez de Esmeraldas, observándose que el 97% del total de muestras presentaban parásitos; cuantificándose la presencia de *Ascaris Lumbricoides*, *Hymenolepis naana*., *Hymenolepis diminuta*, *Trichuris trichura*., *Endolimax nana*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Iodamoeba bütschlii*, *Giardia lamblia*, y *Enterobius vermicularis*. En el universo de muestras predominaron las especies *Entamoeba coli* y *Entamoeba histolytica* con presencia en el 52.6% y 20.7% del total de muestras respectivamente. Se observó la presencia de 470 parásitos en las 359 muestras, de las cuales solo 11 muestras presentaron un solo tipo de parásito correspondientes a los grupos de edad de 0-1 año (n=4), 5 años (n=1), 11 años (n=3) y 12 años (n=3), siendo la generalidad el que cada muestra arrojara más de un parásito.

Se discute las posibles causas de la parasitosis observada mediante fichas de observación y entrevistas a los líderes comunitarios y promotoras de los SIVB en cada una de las comunidades, las mismas que revelaron condiciones sanitarias deficientes de los sectores y un bajo conocimiento con respecto a enfermedades parasitarias, y las normas de higiene que pueden contrarrestar o disminuir este tipo de enfermedades.

Palabras Clave: *endoparasitosis, examen coproparasitario, PDA de vuelta larga.*

INTRODUCCIÓN

El parasitismo se conoce desde épocas remotas, miles de años antes de nuestra era se tenían nociones reales de las tenías,⁴ filarias⁵ y lombrices intestinales.

Se denomina parásito a todo ser vivo, animal o vegetal, que pasa una parte o toda su existencia en el interior de otro ser vivo, a expensas del cual se nutre, y provoca daños aparentes o inaparentes. (Becerril, 2011)

El estudio de la parasitología ha ganado renovada importancia en un mundo cada vez más pequeño debido al activo desplazamiento de gente, especialmente viajeros, emigrantes de áreas endémicas para enfermedades parasitarias, y por aparición de patógenos que surgen y resurgen en individuos inmunodeprimidos por diferentes razones.

Las enfermedades parasitarias se desarrollan principalmente en niños debido a malas condiciones sanitarias a las que se ven expuestos, como pueden ser el escaso suministro de agua potable y la falta de saneamiento básico. Sumado a esto, influye el desconocimiento de las normas mínimas de higiene generales para prevenirlas y básicamente por su comportamiento donde constantemente se llevan cosas a la boca o están tocando todo.

Las enfermedades parasitarias afectan de un modo adverso al desarrollo social y económico de muchos países. La parasitosis en el Ecuador es un problema de salud pública, pues afecta al 80% de la población rural y 40% en la urbano-marginal. De acuerdo con datos estadísticos en la ciudad de Esmeraldas, se ha encontrado que los cuadros más frecuentes de enfermedades en niños se le atribuyen a los de gripe y parasitosis.

1 Alumnas del sexto nivel de la Escuela de Bioanálisis

2 Docente Escuela de Bioanálisis

3 Proyecto de desarrollo de áreas, financiado por la ONG Visión Mundial, www.worldvision.org

4 Plelminto parásito de amplia distribución

5 Nematodos parásitos

Los parásitos constituyen un amplio grupo de animales pero los que afectan mayormente a humanos son principalmente helmintos, protozoos y artrópodos de los cuales la ascariasis, la tricocéfalo, la giardiasis y la amebiasis son las enfermedades parasitarias que se encuentran entre las diez infecciones más comunes observadas en Esmeraldas.

Los tres géneros de amebas que pueden habitar en el tracto digestivo humano son: *Entamoeba*, *Endolimax* y *Iodamoeba*, los quistes de estas especies se dirigen y se enquistan en el intestino delgado cuyo resultado es la proliferación de trofozoitos por difusión binaria en la luz del colon. Tanto los quistes como los trofozoitos pueden salir en las heces, pero solos los quistes maduros son infectivos.⁶

De aquí radica la necesidad de tratar este tipo de enfermedades que causan perjuicios en la salud y el desarrollo de niños.

MATERIALES Y METODOS

Durante los meses de Julio y Noviembre del 2012, se trabajo con las comunidades de Cananga, Pumpula, Vuelta larga, Casa Bonita, Primavera y Rio Teaone correspondientes a barrios del sur de Esmeraldas que son atendidos por el PDA de Vuelta Larga, estimándose una población a ser analizada de 1000 niños de 0 a 12 años de edad.

En cada localidad se visitó a los líderes barriales y promotoras de los CIBV⁷ y se les practicaron entrevistas para conocer información de línea base barrial, como la estimación del número de madre y niños de hasta 12 años y convocar a padres de familia a charlas informativas del estudio.

Una semana después se impartieron charlas informativas en escuelas y casas comunales y se registraron datos biométricos de niños a ser analizados, entregándose kits de toma de muestras que tenían envases plásticos cilíndricos etiquetados y una paleta plástica para que se depositaran un mínimo 5 gr de eses fecales de sus hijos.

Luego de una semana se procedió a recolectar puerta a puerta los kits de muestras, siendo trasladadas diariamente en coolers plásticos al laboratorio Leopoldo Izquieta Perez de la ciudad de Esmeraldas, en donde fueron caracterizadas físicamente y observadas en microscopio binocular a 100X y 400X elaborándose fichas de observación para cada muestra (fotografía 1).

El análisis microscópico consistió en determinar la presencia de 10 especies de parásitos que incluyeron a: *Ascaris Lumbricoides*, *Hymenolepis naana*., *Hymenolepis diminuta*, *Trichuris Trichura*., *Endolimax nana*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Iodamoeba bütschlii*, *Giardia lamblia*, y *Enterobius vermicularis* tanto en trofozoitos⁸, quistes, huevos y larvas.

Conocidos los resultados se empleó estadística descriptiva y se procedió a comunicar los resultados formalmente a los padres de familia en cada comunidad, aprovechándose estos encuentros para divulgar charlas informativas sobre enfermedades parasitarias con énfasis en su prevención y la vinculación de las mismas con normas de higiene.

Los análisis estadísticos se fueron entregados a la dirección del PDA de Vuelta Larga, que procederían posteriormente a la distribución y aplicación de tratamientos para la desparasitación de niños.

6 BERNARD.J, El laboratorio en el diagnóstico clínico, 2 edición homenaje a Todd – Sandford, pag.1012.

7 Centro Infantil Del Buen Vivir

8 Formas activas de parásitos protozoarios



Fotografías 1 y 2: Análisis de muestras en Laboratorio clínico y alumnas investigadoras frente a PDA Vuelta Larga

RESULTADOS

Como se observa en la figura 1, de un total de 1000 muestras distribuidas en las 6 localidades, se logró la recuperación de solo 359 muestras para análisis, siendo proporcionalmente las localidades de Pumpula, Cananga y Rio Teaone las que mas muestras aportaron para la presente investigación.

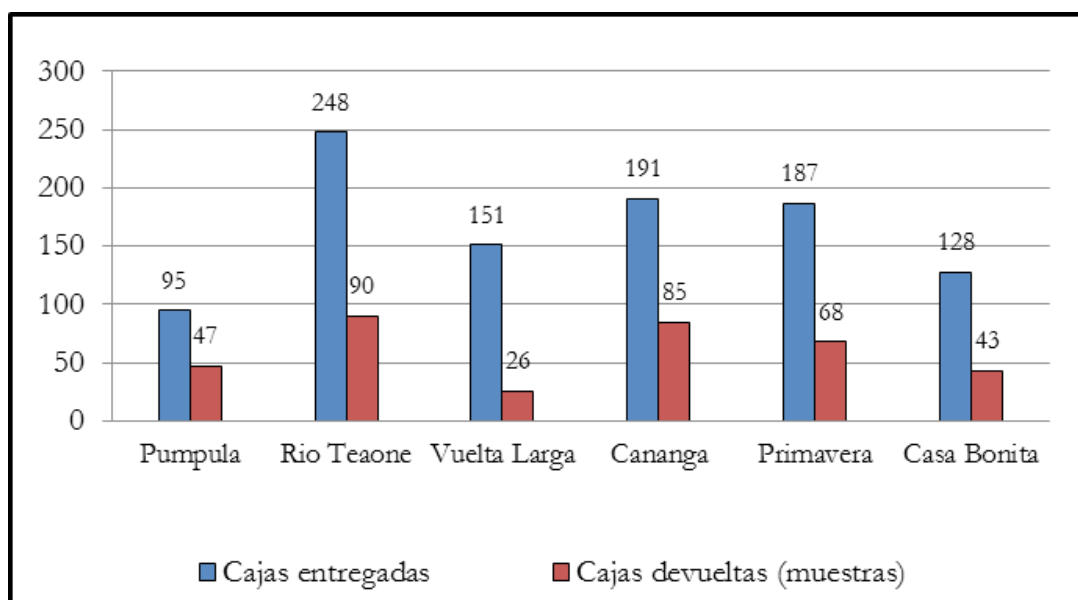


Figura 1: Distribución y recuperación de muestras por localidad

La distribución de edades del total de niños que proporcionaron muestras se observa en la Figura 2, de la cual se desprende que la mayoría de niños analizados correspondieron a niños de 8 (n=40) y 4 (n=37).

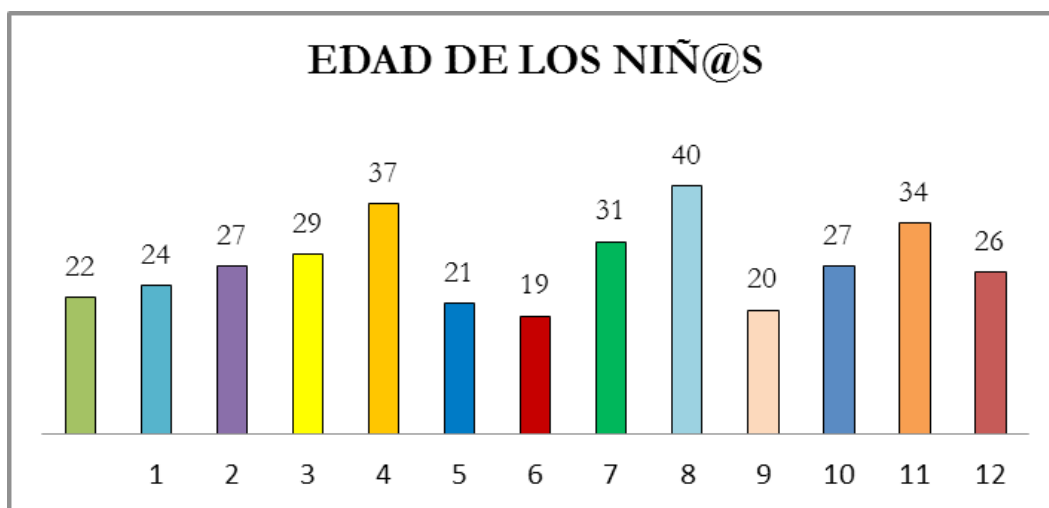


Figura 2: Distribución de edades de las muestras recolectadas

En la Tabla I se aprecia que de las 359 muestras de heces analizadas, el 97,8% arrojó la presencia de uno o más tipos de parásitos. Mientras que tan solo el 2,2% no presentaron ningún tipo de parásito.

Tabla I: Presencia de parásitos en muestras recolectadas

	Frecuencia	Porcentaje
Presencia	351	97.8 %
ausencia	8	2.2 %

La frecuencia porcentual de las 10 especies de parásitos en todas las comunidades analizadas se observa en la Tabla II, de la cual se desprende que *Entamoeba coli* predominó mayoritariamente con un 52% de la totalidad de las muestras seguido de la *Entamoeba histolytica* con un 20,7%.

Tabla II: Frecuencia porcentual de parásitos en el total de muestras.

Especie	n	%
<i>Ascaris lumbricoides</i>	25	5.4%
<i>Hymenolepis naana</i>	37	7.8%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	5	1.1%
<i>Trichuris trichura</i>	5	1.1%
<i>Endolimax nana</i>	1	0.2%
<i>Entamoeba coli</i>	244	52.6%
<i>Entamoeba histolytica</i>	102	20.7%
<i>Enterobius vermicularis</i>	6	1.3%
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	4	0.9%
<i>Giardia lamblia</i>	41	8.8%

Tan solo 11 muestras arrojaron la presencia de un único parásito (Tabla III) mientras que las restante 348 muestras presentaban más de un parásito sumando en total 470 parásitos encontrados en el universo de muestras de heces.

Tabla III: Distribución de muestras según el numero de parásitos encontrados en las misma

	Muestras analizadas	Numero de parásitos encontrados
Más de 1 parásito	348	459
un solo parásito	11	11
TOTAL	359	470

La distribución de especies parásitas por comunidad se expone en la figura 3 donde se observa que *Entamoeba coli* es el parásito más abundante, seguido de *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*, mientras que *Enterobius vermiculares* fue la especie más escasa con solo un caso detectado en la localidad de Pumpula.

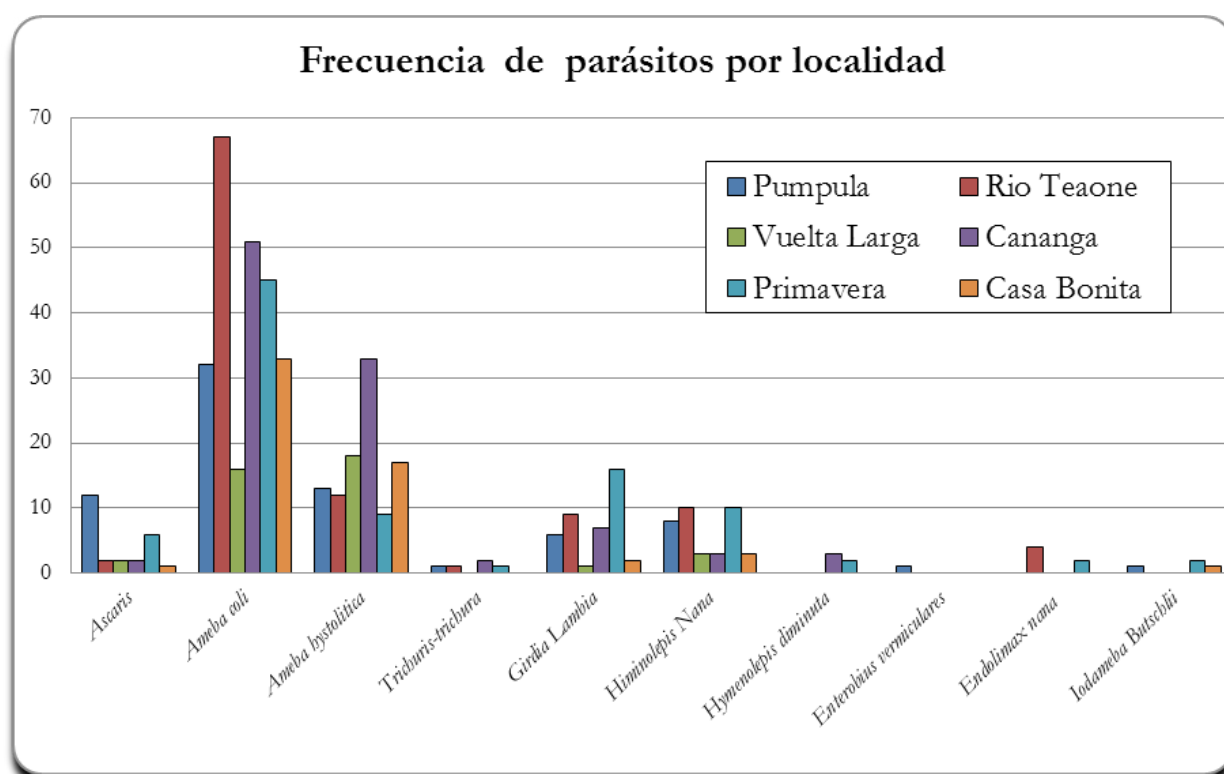


Figura 3: Distribución de cada parásito encontrado en cada una de las localidades.

La distribución del parásito *Ascaris lumbricoides* en cada una de las localidades se encuentra reflejada en la Tabla IV de la cual se depende que el mayor porcentaje se encuentra en la comunidad de Pumpula con 12 casos que corresponden al 48%, seguido de Primavera con 6 casos que corresponden al 24% mientras que en Cananga, Vuelta Larga y Rio Teaone solo se presentaron 2 casos en cada una conformando en conjunto un 24% quedando Casa Bonita con 1 solo caso.

La distribución del parásito *Entamoeba coli* se observa en la tabla V, de la que se depende que en las 6 comunidades se encuentra un alto índice de amebiasis, esto podría atribuirse a la facilidad de contaminación de este parásito ya el entorno ambiental y los malos hábitos de higiene favorecen la rápida proliferación de este patógeno.

Tabla IV: Frecuencia de *ascaris lumbricoides* en comunidades según la edad de los niños.

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Número de casos	%
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0							0	0%
	1	1						1	4%
	2	1	1					2	8%
	3	3					1	4	16%
	4	1						1	4%
	5						1	1	4%
	6					1		1	4%
	7	1			1	1		2	8%
	8			1			1	2	8%
	9	3						3	12%
	10						2	2	8%
	11	1	1		1			3	12%
	12	1		1			1	3	12%
	Total	12	2	2	2	1	6	25	100%
	Porcentaje	48%	8%	8%	8%	4%	24 %	100%	

Tabla V: Frecuencia de *Entamoeba coli* por localidad y edad.

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Número de casos	%
<i>Entamoeba coli</i>	0		7	2	2	1	3	15	6%
	1	4	2	1	7	1	4	19	8%
	2	3	3	2	1	4	5	18	7%
	3	2	5	2	5	4	4	22	9%
	4	4	5		6	3	2	20	8%
	5		5		7		3	15	6%
	6	2	2		4	3	3	14	6%
	7	4	4		6	2	3	19	8%
	8	2	3	2	11	1	6	25	10%
	9	3	5		5	2	2	17	7%
	10	4	5	4	3	7	5	28	11%
	11	2	4	1	7			14	6%
	12	2	1	2	3	5	5	18	7%
	Total	32	51	16	67	33	45	244	100%
	Porcentaje	13%	21%	7%	27%	14%	18%	100%	

La distribución del parásito *Entamoeba histolytica* se refleja en la Tabla VI de la cual se desprende que al igual que la *Entamoeba coli* hay un índice considerable de este patógeno en todas las localidades intervenidas.

Tabla VI: Frecuencia de *Entamoeba histolytica* en cada una de las 6 comunidades según la edad de los niños.

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Total	%
<i>Entamoeba histolytica</i>	0		4	1			1	6	6%
	1		2	2	1	1		6	6%
	2	1	2	2	1	1		7	7%
	3	2	2	2		3	3	12	12%
	4	2	4	2	2	1	1	12	12%
	5		2		1		2	5	5%
	6	1	2				1	4	4%
	7	1	1		2	1	1	6	6%
	8		5	2	3			10	10%
	9	1	2	1	2			6	6%
	10	1	4	3		5		13	13%
	11	2	2	1		2		7	7%
	12	2	1	2		3		8	8%
	Total	13	33	18	12	17	9	102	100%
	Porcentaje	13%	32%	18%	12%	17%	9%	100%	

La distribución del parásito *Trichuris trichura* en cada una de las localidades se encuentra reflejada en la tabla VII en la cual se puede observar que solo se encontraron 2 casos en la comunidad de Cananga que constituye el 40% mientras que en las localidades de Pumpula Vuelta Larga y Primavera solo se reportó 1 caso en cada una conformando el 60% restante y en las comunidades de Río Teaone y Casa Bonita no se encontró este tipo de parásito.

Tabla VII: Frecuencia de *Trichuris trichura* en cada una de las 6 comunidades según la edad de los niños.

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Total	%
<i>Trichuris trichura</i>	0							0	0%
	1							0	0%
	2							0	0%
	3							0	0%
	4							0	0%
	5	1					1	2	40%
	6		1					1	20%
	7							0	0%
	8							0	0%
	9		1					1	20%
	10							0	0%
	11			1				1	20%
	12							0	0%
	Total	1	2	1	0	0	1	5	100%
	Porcentaje	20%	40%	20%	0%	0%	20%	100%	

La distribución del parásito *Giardia lamblia*, tuvo el mayor porcentaje se encuentra en la comunidad de Primavera con 16 casos que corresponden al 39% del total de casos, le sigue Río Taone con 9 casos que corresponden al 22% mientras que el menor porcentaje se encuentra en la comunidad de Vuelta Larga con 2 casos que equivalen al 2%. La distribución del parásito *Hymenolepis nana*, se ve en la Tabla VIII, teniendo las comunidades de Río Taone y Primavera con 10 casos cada una representando el 54% del total de casos.

Tabla VIII: frecuencia de *Hymenolepis naana* en cada una de las 6 comunidades según la edad de los niños

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Total	%
<i>Hymenolepis naana</i>	0			1				1	3%
	1				1			1	3%
	2	1					1	2	5%
	3	1					2	3	8%
	4	3			4		1	8	22%
	5				2		2	4	11%
	6	1				1		2	5%
	7					1		1	3%
	8				2		2	4	11%
	9	2		1				3	8%
	10				1			1	3%
	11		2				1	3	8%
	12		1	1		1	1	4	11%
	Total	8	3	3	10	3	10	37	100%
	Porcentaje	22%	8%	8%	27%	8%	27%	100%	

La distribución del parásito *Hymenolepis diminuta* está en la tabla IX: La mayor frecuencia de este parásito correspondió a Cananga con 3 casos seguida de Primavera con 2, en las comunidades de Pumpula, Vuelta Larga, Río Taone y Casa Bonita no fue hallado.

Tabla IX: Frecuencia de *Hymenolepis diminuta* comunidades analizadas según la edad de los niños

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Total	%
<i>Hymenolepis Diminuta</i>	0							0	0%
	1							0	0%
	2							0	0%
	3		1				1	2	40%
	4		1					1	20%
	5							0	0%
	6							0	0%
	7							0	0%
	8							0	0%
	9							0	0%
	10							0	0%
	11		1					1	20%
	12						1	1	20%
	Total	0	3	0	0	0	2	5	100%
	Porcentaje	0%	60%	0%	0%	0%	40%	100%	

La distribución del parásito *Enterobius vermiculares* en cada una de las localidades se encuentra reflejada en la tabla X: En la cual se aprecia que este parásito solo se lo encontró en la comunidad de Pumpula con un solo caso a la edad de 4 años por lo que se lo atribuye a un descuido de la madre en cuanto a la higiene y aseo del niño. Mientras que en las 5 comunidades restantes no se observó ningún caso de este parásito.

Tabla X: Frecuencia de *Enterobius vermiculares* en comunidades según la edad del niño.

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Total	%
<i>Enterobius vermiculares</i>	0							0	0%
	1							0	0%
	2							0	0%
	3							0	0%
	4	1						1	100%
	5							0	0%
	6							0	0%
	7							0	0%
	8							0	0%
	9							0	0%
	10							0	0%
	11							0	0%
	12							0	0%
	Total	1	0	0	0	0	0	1	100%
	Porcentaje	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	

La distribución del parásito *Endolimax nana* se ve en la tabla XI, de la misma se desprende su mayor presencia en la comunidad de Río Teaone con 4 casos a la edad de 6 años (n= 2), 8 años (n=1) y 9 años (n=1) y la comunidad de Primavera con 2 casos a las edades de 4 años (n=1) y 7 años (n=1). En las 4 comunidades restantes no se encontró este tipo de parásito.

Tabla XI: Distribución de *Endolimax nana* según la edad

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Total	%
<i>Endolimax nana</i>	0							0	0%
	1							0	0%
	2							0	0%
	3							0	0%
	4						1	1	17%
	5							0	0%
	6				2			2	33%
	7						1	1	17%
	8				1			1	17%
	9				1			1	17%
	10							0	0%
	11							0	0%
	12							0	0%
	Total	0	0	0	4	0	2	6	100%
	Porcentaje	0%	0%	0%	67%	0%	33%	100%	

La distribución del parásito *Iodomeba butschlii* en cada una de las localidades se encuentra reflejada en la tabla XII: En la cual se observa que en Primavera se encontraron 2 casos que conforman el 50% del total.

Tabla XII: Frecuencia de *Iodomeba butschlii* por edad.

	Edad	Pumpula	Cananga	Vuelta Larga	Rio Teaone	Casa Bonita	Primavera	Total	%
<i>Iodomeba butschlii</i>	0							0	0%
	1							0	0%
	2						1	1	25%
	3							0	0%
	4							0	0%
	5					1		1	25%
	6							0	0%
	7	1						1	25%
	8							0	0%
	9							0	0%
	10							0	0%
	11							0	0%
	12						1	1	25%
	Total	1	0	0	0	1	2	4	100%
	Porcentaje	25%	0%	0%	0%	25%	50%	100%	

DISCUSIÓN

En países como México donde se asocia esta problemática a la pobreza, desnutrición, y escasa formación educativa más la poca eficacia obtenida con campañas preventivas por instituciones de la salud; se da origen a casos de parasitosis, afectando a niños que si no son tratados a tiempo pueden acarrear graves consecuencias en su vida. Sin embargo la parasitosis no es una excepción para el Ecuador sobre todo en la ciudad de Esmeraldas y es una gran problemática debido a la escasa formación educativa en esta temática en aspectos tales como; fuentes de transmisión, cuidado y prevención, y las complicaciones que generan este tipo de patología en el desarrollo normal de los niños.

La presente investigación acusó un alto índice de diferentes especies de endoparásitos sobre todo en los niños de edades pre-escolar (3 a 4) situación que podría atribuirse a que en esta edad empiezan a explorar su entorno llevándose a la boca todo lo que encuentran y los padres le dan ciertas libertades para jugar en espacios descuidados, en la etapa escolar se presenta también un índice elevado de parasitosis sobre todo en las edades de (8 a 10) años pues aquí los niños gozan de la disponibilidad de recursos económicos; que les brindan los padres para su colación, lo cual les permite adquirir los alimentos que le ofrece el mercado algunos de los cuales son de pésima calidad higiénica, siendo muchos de ellos fuentes de parásitos.

El análisis clínico de muestras de heces, reveló que el parásito de más predominio fue *Entamoeba coli* un protozooario que puede vivir como comensal en el intestino de los seres humanos, esto podría deberse a el rápido ciclo de vida que tiene este patógeno en relación con otras especies y la facilidad de contaminarse con el mismo, ya que este parásito puede encontrarse en la naturaleza en forma de quiste el cual le permite sobrevivir en condiciones hostiles y puede ser arrastrado por animales a sembríos alimenticios y sobre todo a fuentes de agua como son los ríos y reservorios que permanecen destapados o mal tratados. La ventaja para los seres humanos es que este parásito al ingresar a una persona sana regularmente no suele ser patógeno, pero cuando el sistema inmune de las personas está deprimido o bajan las defensas, este puede llegar a proliferar y causar serios problemas de salud, de ahí radica el control que se le debe dar para evitar consecuencias lamentables.

Pese a los intentos que realiza el Ministerio de Salud Publica (MSP) en la provincia de Esmeraldas realizando campañas de desparasitación todos los años en la temporada escolar, la presencia de enfermedades parasitarias sigue latente en la población tanto así que en la investigación se identificó la presencia de 10 especies de parásitos mucho de estos controlados en otras provincias del país; sobre todo en la región sierra donde ya no se reportan parásitos de importancia clínica por su agresividad patológica como el *Áscaris lumbricoide*, la *Hymenolepis nana*, *Ameba histolitica* y *Giardia Lamblia* esto puede deberse a las condiciones climáticas de nuestra zona sobre todo la temporada invernal que se presenta con fuertes lluvias provocando el desbordamiento de los ríos que inundan las comunidades aledañas a estos y como consecuencia de esto colapsan las letrinas y el alcantarillado contaminando las fuentes de agua potable de las comunidades, todo esto facilita la multiplicación y proliferación de los parásitos volviéndose la población esmeraldeña susceptible a los parásitos.



Fotografías 3, 4, 5 y 6: fuentes de contaminación de parásitos

CONCLUSIONES

- En el presente trabajo se realizaron exámenes coproparasitarios a los diferentes niñ@s que integran el “PDA DE VUELTA LARGA” que identifica la presencia de varios tipos de parásitos los cuales pueden llegar a afectar el desarrollo intelectual y sicomotriz de los niños de no ser tratados a tiempo.
- Entre ellos el que predominó fue *Entamoeba coli* un protozoario que puede vivir como comensal en el intestino de los seres humanos en la mayoría de las veces no suele ser patógeno.
- Una de las condiciones que influyen en el desarrollo de las enfermedades parasitarias identificadas en cada una de las comunidades intervenidas fueron, el poco e irregular abastecimiento de agua potable por lo que las familias se ven obligadas a almacenar el agua en condiciones no adecuadas y la falta de alcantarillado que hacen que las heces fecales, muchas de ellas infectadas con parásitos se esparzan por el entorno.

BIBLIOGRAFIA:

- **VIQUR.Z.** 1988. Atlas color de parasitología clínica: Segunda edición, Marzo de 1988
- **BECERRIL.M.** 2011. Parasitología médica: Tercera edición por McGRAW-HILL interamericana Editores S.A de C.V en México el 2011
- **ASTUDILLO.E.** 1985. Parasitología: Primera edición 1985 Quito Facultad de Medicina Universidad del Ecuador.
- **BERNARD.H.** (nd). El Laboratorio en el Diagnostico Clínico, MD: Edición homenaje a Todd-Sanford y Davidsohn.
- **CASTRO.A.** 2006. Técnicas de Diagnostico Parasitológico: segunda edición- Costa Rica 2006.
- **PAT.C.** 2005. Higiene Personal- Ediciones Paidós Ibérica, SA. Barcelona 2005.
- **ROMERO.C.** 2006. Microbiología Y Parasitología Humana. Tercera edición. Editorial medica Panamericana 2006.
- **GÁLLEGO.J.** 2003. Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos. Universidad de Barcelona.
- **GONZÁLEZ.J.** 2011. Técnicas y Métodos de *Laboratorio* Clínico. Tercera edición Barcelona-España.
- **DÍAZ.M.** 1997. *Laboratorio* de diagnóstico clínico. Editorial Edelvives .
- **Diario El Tiempo.** 2007. *Campaña para Desparasitar a Niños. Extraído de: Responsabilidadsocial ecuador. wordpress.com/tag/parasitosis/*
- **Scribd.com.** (nd). *Parásitos Intestinales. Extraído de: Es.scribd.com/doc/3448914/Parasitosis*

DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA EN PLAYAS PRINCIPALES DEL CORREDOR TURÍSTICO GALERA - SAN FRANCISCO, CANTÓN MUISNE PROVINCIA DE ESMERALDAS, ECUADOR

Por: Esteban Tapia B.¹, Eduardo Chiriboga C.²

RESUMEN

El presente artículo expone parte de los resultados obtenidos de un estudio encargado por parte de la Dirección Provincial de Turismo de Esmeraldas para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Turístico Territorial en las principales playas del Corredor Galera-San Francisco que son Galera, Estero de Plátano, Quingue y Cabo San Francisco. A partir de un levantamiento planimétrico de estas cuatro playas se determinaron las dimensiones de diferentes zonas según composición y utilización, con base en lo anterior se elaboró la respectiva zonificación para cada una de las playas, distinguiéndose para cada una de ellas una zona de Playa Principal, Zona de Excursionismo, Zona de Caleta Pesquera, Zona de Servicios y Zona de Parqueadero. Con dicha información se procede a la determinación de la capacidad de carga física utilizando diferentes criterios de ocupación, para luego obtener los criterios de ocupación óptimos para cada uno de estos cuatro balnearios, obteniéndose en promedio 9.45m²/usuario, lo que tiende a que estas playas tenga un condición de uso medio. A partir de estos resultados la información es cruzada con el volumen de equipamiento que posee cada una de las playas para determinar la cantidad de implementos necesarios para optar a la certificación de las mismas considerando diferentes criterios de ocupación para un nivel bajo, medio y alto.

INTRODUCCION

El turismo como estrategia del desarrollo territorial constituye una importante motivación para los gobiernos y las comunidades, cuando se trata de territorios tradicionales o áreas con potenciales atractivos naturales y culturales a ser incorporados en el accionar del turismo con enfoque ecológico, de aventura o desarrollo del turismo rural claramente identificados.

En la provincia de Esmeraldas, de manera particular los cantones con territorios hacia el mar, disponen de importantes atractivos para la implementación de actividades eco turísticas. En el cantón Muisne se han impulsado iniciativas productivas para al sector turístico, incorporadas en la práctica de los proyectos de conservación de las áreas naturales con la participación de las comunidades locales, lográndose establecer sinergias de trabajo entre las autoridades y los grupos de pobladores involucrados; en adelante se buscaría vincular a los visitantes o turistas que llegan al territorio al proceso de gestión cantonal

En este propósito de promover las actividades turísticas, merece especial atención la franja costanera que recorre las parroquias Galera, Quingue y San Francisco del Cabo; franja limitada por la Reserva Marina Galera San Francisco y el Corredor Turístico denominados Galera - San Francisco, donde una serie de factores de carácter físico, climatológico y paisajísticos crean un hábitat biológico propicio para varias especies de aves, de fauna y vegetación que incluye bosques primarios que llegan hasta el borde mismo de los farallones y sus playas junto al mar.

El ámbito descrito, particularmente las zonas de playas, ameritan ser evaluadas de manera urgente, debido al incremento paulatino de turistas que empiezan a visitar la zona, en gran medida, por las facilidades de acceso que presta la vía asfaltada en construcción. Se considera por tanto oportuno, impulsar un proceso planificado que conduzca al manejo sostenible del territorio con enfoque de Corredor Turístico y de esta manera contrarrestar los riesgos de un acelerado deterioro ambiental, del ecosistema, como del uso y ocupación desordenados de las playas y del territorio en su conjunto que ya se ha dado en otros sectores costeros de la provincia de Esmeraldas.

Esta investigación nace a partir de un estudio encargado por la Dirección Provincial de Turismo de Esmeraldas, la que debe atender lo previsto en el Programa 2.1 Ordenamiento para el Turismo Sostenible - PLANDETUR 2020- que prevé la

1 Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Profesor de SIG y Gestión de Áreas Protegidas, Escuela de Gestión Ambiental. Investigador CID PUCSE. e.tapia.brunet@gmail.com

2 Arquitecto, Director elaboración Plan de Ordenamiento Turístico Territorial Principales Playas del Corredor Turístico Galera - San Francisco. Dirección Provincial de Turismo de Esmeraldas. eduardochiriboga@yahoo.com

implementación del Proyecto 2.1.1. Plan Nacional de Ordenamiento Territorial para el Turismo Sostenible; para contar con el Plan de Ordenamiento Turístico Territorial de las Principales Playas del Corredor Turístico Galera - San Francisco del Cantón Muisne.

En ese sentido, se tiene como propósito formular una propuesta de planificación para el uso y ocupación de cuatro áreas de playas con sus territorios circundantes, de esta manera, se plantea como objetivo general formular un Plan para el Ordenamiento Turístico Territorial de las principales playas del Corredor Turístico Galera – San Francisco. Cantón Muisne, provincia de Esmeraldas, donde a continuación se enunciarán los principales resultados obtenidos en torno a la zonificación y determinación del equipamiento de las cuatro principales playas del Corredor, como producto de la integración del cálculo de capacidad de carga para cada uno de los balnearios en estudio.

METODOLOGÍA

La planificación turística y de manera particular el tratamiento de las playas ha experimentado varios procesos metodológicos, pero en general contiene tres fases para su trabajo: diagnóstico, análisis y propuesta. En cada una de las fases se debe resolver una situación existente en un contexto determinado, en este caso optimizar las actividades del turismo de playa y precautelar por el desarrollo sostenible del territorio que conforma el Corredor Turístico Galera-San Francisco.

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

A efectos de la propuesta nos concentramos en la Capacidad de Carga Efectiva (CCF) con el propósito de establecer los componentes que una vez implementados permitirán realizar una valoración y proyección de la Capacidad de Carga Turística. Esta aclaración es necesaria debido a que los datos del levantamiento planimétrico considerados la base para definir la Capacidad de Carga Física, no pueden ser contrastados con la estimación de la Capacidad de Carga Real (CCR) debido a la escasa información relacionada con las características de la demanda (registro de visitantes, procedencia, tiempo de permanencia, etc.) así como otros factores ambientales utilizados para establecer líneas correctivas aplicables a la CCF; lo que sí es posible, pese a las condiciones limitadas de la oferta turística local (infraestructura, equipamiento, alojamiento, alimentación, seguridad) es valorar la Capacidad de la Carga de Servicios (CCS) y proyectarlos en un proceso integral de planificación turística territorial sostenible.

De forma general se distinguen tres espacios o área de uso y ocupación que ameritan ser normadas y reguladas; al respecto se toma como base de referencia para la propuesta, la Norma Cubana (1999) y de Roig (2002) donde se establecen las siguientes definiciones:

- Área de baño: Sector de la playa que es parte integrante del mar, cuya suficiente extensión y profundidad permiten a los visitantes la completa inmersión y la realización de actividades de natación. Para efectos del cálculo de capacidad de carga el área de baño se considerará:

Una franja de N metros de ancho a partir de la raya de marea con una profundidad de 1.7 metros.

- Área de uso intensivo o circulación: Sector de la playa ubicada inmediatamente después del área de baño, cuyo ancho y extensión está en directa función del avance y/o retroceso de la marea.

Constituye el área de circulación de los bañistas hacia o desde el área de baño, la que también es utilizada para caminatas y otras actividades recreativas a lo largo de su extensión.

- Área de reposo o exposición solar: Sector de la playa que se encuentra seca y libre de la influencia de la marea donde se asientan los visitantes para descansar, tomar sol y la realización de diversas actividades recreativas.

La superficie de esta área es de suma importancia dado que la capacidad de carga de la playa está en directa función de su tamaño.

Cálculo de la Capacidad de Carga Efectiva de la playa (CCP): Por los motivos expuestos con anterioridad, se realiza una adaptación a la fórmula de la Norma Cubana realizada por Betancourt *et al*, 2005, mediante la siguiente relación:

Fórmula Capacidad de Carga de la Playa (CCP)

$$CCP = \frac{\text{Superficie de la zona de reposo (m}^2\text{)}}{\text{Criterio de ocupación (m}^2\text{/usuario)}}$$

Fuente: Adaptación de Betancourt *et al*, 2005

En este sentido, se define como criterio de ocupación a la cantidad de superficie disponible por cada usuario según el uso que quiera darse a la playa, de acuerdo a esta consideración se establecen tres condiciones de uso que se observan en la Tabla I.

Tabla I: Criterios de ocupación según Norma Cubana (1988)

Condición de uso	Criterio de ocupación
Intensivo	5m ² /usuario
Medio	10m ² /usuario
Bajo	25m ² /usuario

Fuente: Betancourt *et al*, 2005

De la tabla anterior se desprende que la condición de uso intensivo se refiere a un perfil de uso de la playa con carácter más popular, dado que la perspectiva de análisis supone una mayor número de usuarios por cada metro cuadrado; mientras que la condición de uso bajo, se refiere a un perfil de uso de playa más exclusivo donde el visitante dispone de una mayor superficie disponible.

Cálculo de la Capacidad de Carga del Área de Baño (CCAB): Es necesario que exista una correspondencia entre el área de reposo y el área de baño en términos de superficies suficientes para el óptimo disfrute de las dos áreas. Se define como Capacidad de Carga del Área de Baño a la relación entre la superficie de la zona de baño y el criterio de ocupación de la misma.

Formula de Capacidad de Carga del Área de Baño (CCAB)

$$CCAB = \frac{\text{Superficie del Área de Baño (m}^2\text{)}}{\text{Criterio de ocupación (m}^2\text{/usuario)}}$$

Adaptación de Betancourt *et al*, 2005

Por tanto desde la propuesta para el PDTT, basándose en la investigación de Betancourt *et al*, 2005, se establece *para la ocupación del área de baño* que se aplicará en las cuatro playas de estudio una tasa de 2.3 m²/usuario como límite óptimo para la franja de mar conformada entre la raya de marea y una profundidad menor de 1.7 metros.

Zonificación de servicios básicos y equipamiento en cuatro playas

La zonificación de uso del suelo permite establecer espacios y servicios óptimos para la atención a los turistas y de paso contar con los requerimientos exigidos para gestionar las certificaciones de calidad correspondientes. En este sentido la capacidad de los servicios se refiere a contar con calidad y capacidad suficiente en materia de transporte, alimentación, hospedaje, equipamiento sanitario y de salubridad básicos y servicio de seguridad ciudadana; elementos indispensables para el desarrollo turístico territorial.

Cabe señalar que en cierta medida las condiciones precarias en las que se encuentran los servicios en la zona, puede considerarse una oportunidad dentro del proceso de transición turística que se plantea, en primera instancia para mejorar las condiciones

actuales y de manera progresiva acceder a las respectivas categorías de playas a ser gestionadas por las autoridades de los niveles de gobiernos locales.

Para el efecto se analizan las capacidades de carga máximas de los siguientes servicios:

- **Capacidad del servicio de baterías sanitarias: Para efectos de la zonificación del servicio baterías sanitarias se establecen las siguientes consideraciones:**
 - Ubicación fuera del área de arena muerta
 - El servicio se complementa con una administración que vele por la limpieza y mantenimiento de las baterías sanitarias
 - Cuento con un sistema adecuado de evacuación y tratamiento de las aguas residuales (pozo séptico con sello hermético)
 - Inodoros con tanques ahorradores de agua en la descarga
 - Disponer accesorios básicos para aseo: papeleras, papel, jaboneras.
 - Contar con una unidad sanitaria para personas discapacitadas
 - La batería sanitaria contará con área para hombres y mujeres
 - En la etapa de transición mejorar las unidades existentes en las playas de Galera, Estero del Plátano (baterías sanitarias con 4 unidades completas) y construir en Quingue y San Francisco, según la capacidad de carga.
- **Capacidad del servicio de alimentación: Para efectos de la zonificación del servicio de alimentos se establecen las siguientes consideraciones:**
 - La capacidad del servicio de alimentos instalada de manera permanente en las playas del Corredor a tomar en cuenta aproximadamente es de 172 plazas (43 mesas) que podrían atender hasta 700 personas en horario de 12H00 a 16H00 con turnos de una hora por persona; no se consideran los puestos de temporada que se abren en los portales de las casas y junto a la playa; estas cifras arrojarían un déficit del 89.40% en relación al criterio de ocupación 3 (bajo, 25 m²/usuario) que refleja de manera más próxima la afluencia actual a las playas se lograría atender al 36% de los turistas.
 - Un mejor servicio de alimentación debe constituirse en la meta en la etapa de transición: calidad el agua utilizada; atención; mejoramiento de área de cocinas; manipulación de alimentos y cadena de frío; equipamiento; pequeños créditos y capacitación.
 - Fortalecer el nivel organizativo de las familias y personas vinculadas al servicio y de aquellas que se incorporan en las fechas e mayor demanda especializando sus productos.
 - Capacidad de servicios hospedaje: Para la zonificación del servicio de hospedaje se establecen las siguientes consideraciones:
 - Se marcara la tendencia actual de ubicación de los sitios de alojamiento.
 - Las tierras que rodean a las poblaciones y las playas son parte de grandes propiedad privadas, situación que deja con poca capacidad de maniobra para la implementación de proyectos y equipamiento turístico con participación de los miembros de las comunidades por el momento.
 - La consolidación de la tendencia turística que se imprima en cada una de las playas marcara el desarrollo de la infraestructura hotelera.
 - Para los intereses inmediatos, desde la propuesta se plantea una vinculación directa del componente servicios de alimentación y alojamiento con el programa de iniciativas productivas.
- **Capacidad de servicio transporte terrestre y parqueo: Para la zonificación del servicio de transporte y parqueo se establecen las siguientes consideraciones:**
 - Los buses de transporte público realizan un recorrido a lo largo del Corredor, por tanto requieren de una zona específica de parada más no de parqueo; se estima que dentro de un horario adecuado para uso de las playas tres turnos (3H00 en promedio) pueden transportar alrededor de 120 personas a cada playa. En el plazo de transición de un año las condiciones del servicio deben mejorar en cuanto los horarios y el número de unidades disponibles; para en el corto plazo de un año adicional, que coincidirá posiblemente con la terminación del asfalto en todo lo largo del Corredor, realizar una evaluación que determine la capacidad efectiva que requiere implementar el servicio de transporte público
 - Los parqueaderos se ubicaran fuera del área de descanso y de las calles que circundan las poblaciones, de manera especial en días feriados. En días ordinarios de poca afluencia o temporada baja un número limitado de vehículos podrías ocupar parte de las calles de ingreso.

- **Capacidad de servicios seguridad ciudadana:** Para efectos de la zonificación del servicio de seguridad ciudadana se establecen las siguientes consideraciones:
- Estimar en 200 personas la capacidad de vigilancia de un salvavidas
- Dotar del equipamiento básico al personal de socorro
- Proporcionar los espacios necesario y ubicar en la zonificación las torres de vigilancia
- Considerar que un miembro de la fuerza pública (policía o guardiamarina) pueden controlar la seguridad entre 200 y 300 personas, debiendo incrementar su número de los feriados.

RESULTADOS

El Corredor Turístico Galera - San Francisco: La ruta que interconecta el corredor turístico cruza las parroquias San Francisco, Quingue, Galera y parte de la parroquia Tonchigüe; que ocupan una superficie total de 41.872 ha como se observa en la Tabla II, presentando una población total de 4488 habitantes de acuerdo a datos del INEC en el 2001.

Tabla II: Superficie Parroquias Corredor Galera - San Francisco

Parroquias	Área en Km ²	Área en ha
Tonchigüe		
Galera	53	5300
Quingue	53	5300
San Francisco	184	18400
TOTAL	290	29000

Fuente: Cartografía Gobierno Provincial de Esmeraldas, Escala 1:50.000

CARACTERIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAYAS

La caracterización se enfoca en el perfil costanero que define a las cuatro playas localizadas en la ruta del corredor turístico Galera - San Francisco, ubicadas de sur a norte: Cabo San Francisco, Quingue, Estero de Plátano y Galera; los aspectos geomorfológicos, disposición espacial además del uso y ocupación actual de las playas y su entorno se describe a continuación.

PLAYA CABO SAN FRANCISCO: La playa de San Francisco se encuentra junto a la cabecera parroquial del mismo nombre; su ubicación corresponde al cuadrante marcado por las siguientes coordenadas: UTM 17N datum WGS84: 603600E 72600N y 604400E 71600N.

De forma general el entorno de la playa está dominado por terrenos montañosos con alturas que no superan los 120 metros sobre el nivel del mar. Contiguo a la playa el emplazamiento del poblado ocupa una planicie litoral del orden de las 30 hectáreas de origen fluvial que no supera los 20 msnm. Hacia el norte de la desembocadura del río San Francisco (Fotografía 1) el perfil de costa se presenta muy irregular por la presencia de un abrupto acantilado con 40m de altura promedio.



Fotografía 1: Playa Cabo San Francisco vista desde la desembocadura del río del mismo nombre
Fuente: Colección CID PUCESE

Características del perfil costanero: El perfil costanero considerado en San Francisco para efectos de delimitación de la playa presenta las siguientes características: Tomando como inicio desde el suroeste un acantilado que le separa de la playa de Bunche, el perfil se prolonga 1800 m hacia el norte hasta llegar a la desembocadura del río San Francisco donde se encuentra otro acantilado que termina en una punta a 1700 m al noroeste. En los 3500 m tomados del perfil se pueden apreciar tres áreas que por las variaciones del nivel del mar definen su uso a efectos de la marea alta o baja:

- En primer lugar un área de influencia directa que corresponde al tramo entre la punta del acantilado al sureste y la desembocadura del río San Francisco; área que en la fase de bajamar cuenta con 7.16 ha de playa, como resultado de cuantificar de forma perpendicular a la costa, los 1800m de longitud por 40m de ancho en promedio, superficie totalmente cubierta en marea alta por las aguas, impidiendo cualquier tipo de actividad recreativa que no sea de inmersión guiada. Hacia el noroeste de la desembocadura del río se distingue otra área en la que se puede transitar de igual manera solo con marea baja, la superficie asciende a las 5.26 ha, donde se presenta un ancho de 31m en promedio por 1700m.
- La segunda área de influencia directa a la marea se ubica hacia el interior de la desembocadura del río San Francisco, el pequeño estuario que se forma es inundado en cada fase de pleamar, facilitando el desembarco de los botes (caleta) de pesca en una superficie de 2.60 ha que no influyen en área de playa
- Finalmente se identifica a lo largo del perfil de playa un sector de arena muerta con un total de 3.96 ha, que se extienden en una longitud de 1200 m alcanzando 115 m en su parte más ancha y del lado angosto 15m. Es el sector donde se ubican los bañistas, así como locales para el expendio de alimentos, bebidas y de parqueo de vehículos al borde de la playa sin ningún control.

De manera general la playa del Cabo San Francisco cuenta con 16.38ha de playa que se forman en el perfil costanero; 5.26 ha junto al acantilado presentan rocas; 7.72 ha presentan condiciones de arena para uso intensivo y 3.40 de arena muerta para descanso.

Con respecto a las características de la composición de la playa, hacia el noroeste del río San Francisco se distinguen afloramientos rocosos típicos de la formación Borbón, conformado por Limolitas calcáreas con estratificación fina color gris verdoso, areniscas alteradas y conglomeráticas alteradas color café amarillento, muy fracturadas, puntualmente concrecionadas. Mientras que hacia el sureste, en el sector principal del balneario, la playa está compuesta por arenas oscuras cuyo diámetro granulométrico disminuye conforme se avanza hacia el final junto a los acantilados, pues coincide con el sector de origen y depósito de la misma. A simple inspección visual el mayor diámetro de los granos de arena son del orden del 1.5 mm.

Uso y ocupación de la playa: Debido a la poca actividad turística la playa no tiene sectores definidos, sin embargo es posible distinguir los siguientes usos:

- Sector con influencia de marea (zona activa): Corresponde al área que se cubre de agua periódicamente, la ocupación de este sector de playa se remite solo a las actividades recreativas de inmersión en el mar por parte de los bañistas.
- Sector sin influencia de marea (área de reposo): Sector de la playa donde la variación de las mareas no tiene incidencia, por lo tanto su uso está referido al emplazamiento de los turistas.
- Sector de caleta pesquera: Sector de la playa ubicado hacia el interior del río San Francisco destinado al emplazamiento de las embarcaciones de pesca artesanal pertenecientes a pescadores del sector.
- Sector de servicios: Junto a la entrada principal de la playa se distingue un sector utilizado por locales comerciales para expendio de alimentos y servicio de alojamiento; la infraestructura existente es utilizada con poca frecuencia.
- Sector Urbano: corresponde al área donde se encuentran las viviendas e infraestructura de servicios generales del poblado, la trama está conformada por una vía longitudinal principal y calles transversales que forman 20 manzanas.

PLAYA DE QUINGUE: La playa de Quingue se encuentra junto a la cabecera parroquial del mismo nombre; su ubicación corresponde al cuadrante marcado por las siguientes coordenadas: UTM 17N datum WGS84: 600700E 79500N y 601100E 79100N, una vista de esta playa se observa en la Fotografía 2.

El entorno de la playa de Quingue está dominado por terrenos montañosos con pendientes de moderadas a fuertes que terminan en el perfil costanero de abruptos acantilados con alturas promedio entre 20 a 60 m. La población ocupa una pequeña planicie de origen fluvial de 6.0 ha que se extienden al sur entre una hondonada y la ladera del cerro hasta llegar a la carretera principal, en alturas que no sobrepasan los 25 metros. El asentamiento se encuentra ligado directamente a la playa, dificultando el acceso que se encuentra junto a la desembocadura del río Quingue, y que a corta distancia recibe las aguas tributarias del Estero de Piedras.



Fotografía 2: Playa Quingue mirando hacia el norte
Fuente: Colección CID PUCESE

Características del perfil costanero: El perfil costanero en Quingue para efectos de delimitación de la playa presenta las siguientes características: Se considera como punto de partida un primer tramo de 1180m ubicados al sur del estero de Quingue, y un segundo tramo de 1300 m al norte, hasta una punta acantilada donde empieza la playa de Caimito; En los 2400 m tomados del perfil se pueden apreciar tres áreas que por las variaciones del nivel del mar definen su uso a efectos de la marea alta o baja:

- Área de influencia directa a las variaciones del nivel del mar: Los primeros 1180 metros del perfil costanero con marea baja presentan los siguientes tramos: Desde el sur partiendo de la punta del acantilado formado por rocas de considerable tamaño, se encuentran 250m por 33m de ancho útiles para uso de playa; en los 430x50 m siguientes se observan afloramientos rocosos marinos en forma de lajas que llegan hasta las paredes del acantilado, constituyendo un tramo de cuidado para caminar, aún con marea baja.

Los posteriores 500x50m hasta llegar al estero donde desemboca el río Quingue, tienen buenas condiciones para las actividades de playa en la fase de bajamar. Continuando al norte desde la desembocadura del río, se presenta una área de arena de 1300x30m de ancho en promedio y que termina en una punta rocosa junto a un acantilado moderado que da paso a la playa de Caimito; no se ubican afloraciones rocosas a lo largo de esta extensión, pero en el lecho inmediato, cubiertas por el mar es posible visualizarlas bajo la raya de marea, próximas a la porción de arena que queda descubierta una vez que las aguas se retiran.

- Una segunda área de influencia a la marea se advierte hacia el interior de la desembocadura del río Quingue; con una extensión y superficie que no supera la media hectárea. Los habitantes comentan que el perfil del estuario y la playa por el incremento de las aguas del río, los aguajes y marejadas, cambia siempre de forma.
- El área de arena muerta de utilidad para los bañistas se encuentra en el tramo de 1300 m hacia el norte del estero, donde queda una pequeña franja de 10m de ancho libre de la marea alta, dejando un total de 1.30 ha para este propósito.

De manera general Quingue cuenta con 11.01ha de playa que se forman en el perfil costanero de su influencia; 2.31 ha corresponden a lecho rocoso; 8.70 ha en total son de arena para uso útil de playa en marea baja de las cuales 7 ha pueden considerarse como playa principal; no se dispone de un área permanente de arena muerta para descanso.

Uso y ocupación de la playa: Por la escasa actividad turística desarrollada en la zona, la playa no tiene un uso especializado para las actividades de esparcimiento, sin embargo es posible distinguir zonas donde se realizan ciertas actividades cotidianas.

Sector con influencia de marea (zona activa): Zonas condicionadas a la fase de marea baja que es cuando se puedes ocupar para descanso de los bañistas; en marea alta es posible realizar actividades recreativas de inmersión sobre todo en los 430 m iniciales del primer tramo. Ya que los 500 m siguientes antes del estero, presentan las mejores condiciones para actividades de playa: baño y descanso.

Sector de lajas con influencia marina: Este sector con afloramientos rocosos tiene un gran valor escénico, sin embargo el acceso presenta limitaciones por influencia de la marea; se realizan actividades de excursionismo y recolección de moluscos y crustáceos en bajamar.

Sector sin influencia de marea (zona de reposo): próximo al emplazamiento del poblado de Quingue que es utilizado principalmente para el varamiento de las lanchas de los pescadores artesanales de la zona, también como zona de baño para turistas ocasionales como los habitantes del sector, al que se integra una pequeña playa ubicada al norte del Estero de Quingue.

No existen duchas en la playa y los baños públicos están ubicados a la entrada del pueblo, cerca a la carretera. En los feriados, los pocos vehículos de visitantes son estacionados a la entrada de la playa.

PLAYA ESTERO DE PLÁTANO: La playa Estero del Plátano se encuentra junto al recinto del mismo nombre y pertenece a la Parroquia Galera; su ubicación corresponde al cuadrante marcado por las coordenadas: UTM 17N datum WGS84: 601200E 8600N y 601200E 85600N.

El entorno de la playa Estero del Plátano, está rodeado por terrenos montañosos de pendientes que van de moderadas a fuertes con pronunciados acantilados en el perfil de la costa en alturas que varían entre los 20 a 50 metros. A continuación del área de playa se encuentra asentado el poblado sobre una planicie de origen fluvial de 3 ha en alturas que no supera los 20m; del lado sur como límite de la playa se levanta otro cuerpo montañoso al pie del cual se encuentra la desembocadura del río que da nombre al lugar.



Fotografía 3: Playa Estero del Plátano desde su vista norte.
Fuente: Colección CID PUCSE

Características del perfil costanero: El perfil costanero considerado en Estero del Plátano para efectos de delimitación de la playa presenta las siguientes características: Tomando al lado sur como su inicio una punta que es parte de la montaña que forma un acantilado hasta llegar al estero en que desembocan las aguas del río, donde se inicia la mayor extensión del perfil que termina junto a un cuerpo montañoso en acantilado para continuar en línea recta hacia el norte; hasta completar 3300m de extensión en los que se pueden apreciar tres áreas que por las variaciones del nivel del mar definen su uso a efectos de la marea alta o baja:

- Área de influencia directa a las variaciones del nivel del mar a través de la marea. Desde el extremo sur, a partir de la punta del acantilado el perfil costanero presenta un lecho con afloramientos rocosos en forma de lajas que se van alternando con sectores de arena que forman pequeñas playas, así tenemos: un primer tramo de 170 x 30 m de arena, seguido de un primer lecho rocoso 60x20m; a continuación 200 por 45 m de ancho de arena en promedio, donde aparece un pequeño afloramiento de 40x30m, para encontrar un tramo de 280 x 45 de ancho de arena y finalizar en 100m de lajas antes del río Estero de Plátano. Este primer trayecto tiene en resumen una longitud de 850 x 30 m de ancho en promedio, caracterizado por la presencia de un suelo rocoso no apto para el baño y que se alterna con tramos de arena que conforman pequeñas playas que son cubiertas totalmente por el mar en marea alta.

Continuando al norte, pasada la desembocadura del río, se extiende un tramo de 680 x 80 m de ancho en promedio en bajamar, al que se puede considerar el principal sector de la playa para bañistas.

Más hacia el norte aparecen la mayor extensión de afloramientos rocosos en un largo de 920 x 50 m en promedio de ancho, de los que se pasa a otro tramo de playa con arena de 700 x 45 m y finalizar en un lecho rocoso de 150x40 m. En todo el trayecto se ven tramos de franja de arena de máximo 5 metros de ancho que se mantienen secos. La conformación roca - arena le otorga a la playa un valor agregado de gran atractivo escénico; sin embargo el área para actividades de baño y descanso se limita al tiempo que transcurre entre las fases de bajamar y pleamar.

- Una segunda área de influencia de marea directa se advierte al interior del Estero que sirve de desembocadura el río Estero del Plátano; la superficie estimada de 0.4 ha cubre por las aguas cuando sube la marea, y son aprovechadas por los pescadores locales para desembarcar y maquilar pescas. Los habitantes también comentan que el pequeño estuario que ocupan cambia de forma y perfil cuando aumenta el agua del río en inviernos o con los aguajes fuertes del mar.
- La tercera área que corresponde a la disponibilidad de arena muerta, puede calificarse inexistente en la playa Estero del Plátano. En las 5.4 ha. de arena frente al poblado y las 2.6 ha adicionales en el sector de roca-arena con sus pozas naturales que forman el perfil de costa, 6.03 ha. corresponde a afloramientos rocosos no aptos para actividades de baño, cuando son cubiertas por las aguas en la fase de marea alta no se recomienda el acceso.

De manera general Estero del Plátano cuenta con 16.24 ha; de playa que se forman en el perfil costanero; 5.96 ha corresponden a playas con afloramientos rocosos y 7.83 ha; de playa con arena y tramos de rocas accesibles; solo en un tramo de 2.45 ha presenta condiciones para ser consideradas zona de arena muerta permanentemente para descanso de los turistas.

Uso y ocupación actual de la playa: Estero de Plátano es la playa más concurrida del corredor Galera - San Francisco, detectándose actualmente una tendencia de uso que se describe a continuación:

- Toda extensión de la playa es apreciada por los bañistas, aunque la zona sur pasando la desembocadura del río es preferido por la conformación de pozas a manera de piscina, especialmente una que se encuentra junto al estero a donde confluye el agua dulce y salada; esta área se comparte con las embarcaciones utilizadas para la pesca lo que ocasiona ciertos problemas de contaminación.
- Sector con influencia de marea constante (zona activa): Todo el perfil de costa que se considera la playa Estero de Plátano está sujeta a las fases y condiciones físicas que determina durante la bajamar y pleamar y que terminan la presencia de bañistas de manera particular el área de playa frente al poblado.
- Sector de afloramientos rocosos caracterizados por la presencia de lajas en el lecho de la zona de playa que representan alternativas de distracción con actividades de caminatas de excursión, recolección de mariscos; y baño en las pequeñas pozas durante la fase de bajamar, adicionalmente su valor escénico invita a actividades de relajamiento.
- Sector con influencia de marea variable (zona de reposo): Como se explicó anteriormente no se cuenta con una zona muerta para descanso de bañistas desde el punto de vista estrictamente turístico. Sin embargo los visitantes se dan maneras para reposar en la arena húmeda utilizando mantas o toallas ante la presencia de una generosa extensión de playa.
- La zona urbana que comparte el centro mismo del área principal de playa, está separada por un muro recién construido que proteja del oleaje del mar y conforma un malecón para tránsito peatonal y barrera de los vehículos. El poblado como tal se extiende a los lados y largo de una trama urbana armoniosa que es cruzada por dos vías longitudinales que sirven de ingreso y salida desde la vía principal hasta la playa; las viviendas se acomodan a la topografía de la planicie que a medida que se proyecta hacia las montañas laterales forma una hondonada marcada que resta las posibilidades de extensión al asentamiento.

PLAYA GALERA: La playa Galera se encuentra junto a la cabecera parroquial del mismo nombre, se ubica en el cuadrante conformado por las siguientes coordenadas: UTM 17N datum WGS84: 605900E 90500N y 606200E 90000N. De forma general el entorno de la playa está rodeado por terrenos montañosos de pendientes que van de moderadas a fuertes con pronunciados acantilados que terminan en el perfil de la costa en alturas que varían entre los 20 a 40 metros. El poblado se encuentra asentado sobre una planicie de origen fluvial abarcando una área de 12 ha cuya altura no supera los 20 msnm, del lado oeste se ubica el estero que conduce las aguas del río Galera que se encuentra junto a otro cuerpo montañoso donde desemboca el río y cierra la playa al pie del acantilado. Una imagen de esta playa se observa en la fotografía 4.

Características del perfil costanero: El perfil costanero considerado en Galera para efectos de delimitación de la playa presenta las siguientes características: Se inicia al este, en un tramo de playa atrás de la punta más pronunciada del acantilado para extenderse por un área rocosa que da paso a la mayor extensión de playa hasta llegar a la desembocadura del río Galera; en adelante un segundo tramo conformado por afloramientos rocosos se extienden hasta alcanzar los 1555 m totales para esta playa, en los se pueden apreciar tres áreas que por las variaciones del nivel del mar definen su uso a efectos de la marea alta o baja:

- El área de influencia directa a las variaciones del nivel del mar a través de la marea: El perfil costero de Galera se inicia atrás de la punta oeste del acantilado donde se encuentra una playa de 110 m por 20 m de ancho acompaña de una gran belleza escénica que no se mira desde el poblado; a partir de la punta del acantilado y al pie de este aparecen afloraciones rocosas en una extensión de 490 m, que se alterna con otro sector de arena de 110 m por 50 de ancho; inmediatamente aparece otro

pequeño tramo rocoso de 75 m para llegar a una extensión mayor de 470x 80 m de ancho considerada el área de playa principal antes de la desembocadura del río Galera, este primer tramo alcanza una longitud de 805m.

A continuación como segundo tramo se aprecian floraciones rocosas a los largo de 750 x 40m promedio de ancho, donde termina el área considerada para esta playa con total de 1555m

- Una segunda área se encuentra hacia el interior del estero donde desemboca el río Galera; con una superficie de 0.4ha, cuando sube la marea, utilizan este sector los botes para sus faenas de pesca. Los habitantes comentan igual que en otras playas que este sector de playa está sujeto a constantes variaciones en su forma y perfil, producto del incremento de las aguas del río, los fuertes aguajes y marejadas en la época de invierno.



Fotografía 4: Playa Galera mirando hacia el suroeste.
Fuente: Colección CID PUCESE

- Área de arena muerta: es una playa que no posee una zona de reposo para bañistas debido a la influencia de la marea, por otra parte, la playa principal contiene material rocoso de un diámetro promedio de 10 cm desperdigado en el lecho del sector más importante de la playa que se visibiliza en marea baja. Según información entregado por la comunidad este material es el resultado de un intento por construir un rompeolas de defensa, proyecto que fue abandonado.

De manera general Galera cuenta con 9.25ha de playa que se forman en el perfil costanero; 0.53 ha corresponden a playas con afloramientos rocosos y 8.32 ha con arena para uso de playa; solo en un tramo de 0.4 ha se encuentra en condiciones de ser considerada zona de arena muerta permanentemente para descanso de los turistas

Uso y ocupación actual de la playa: La playa de Galera es bastante concurrida por lo que se puede distinguirla manera como usan el espacio los visitantes, bañistas y la población local; el detalle en las áreas pre - identificadas es el siguiente:

- Sector con influencia de marea constante (zona activa): Corresponde a toda la extensión de la playa, la que está limitada en uso a los horarios de marea. En este sector se realizan actividades de excursionismo y recolección de mariscos y los niños principalmente utilizan los pozos que se forman en las cuencas de las rocas para bañarse. En marea baja el área del margen izquierdo de la playa es el preferido por la bañista debido a que tiene menor cantidad de piedras.

Sector dos con influencia de marea, corresponde al área de desembarque de los botes pesqueros, que se ubica playa adentro del estero que desemboca las aguas del río Galera; con frecuencia las embarcaciones se encuentran varadas en este tramo de la

playa, donde además realizan las tareas de faenas del pescado, contaminando este sector.

- Área de malecón construido en el último año para protección del poblado ya que en marea alta y aguajes el mar golpea y vuelca las aguas hacia el interior del poblado. Área de parqueadero vehicular ubicado a lo largo del malecón sobre la calzada de la calle, donde también se encuentra los baños y duchas públicos.
- Área urbana que se encuentra a continuación de la playa, la trama urbana es cruzada por una calle de doble vía que antes de llegar al malecón se subdivide en dos carriles con un parterre central. Las viviendas y gran parte del equipamiento se ubican a cada lado de la calle principal.

DELIMITACIÓN DEL SUELO: LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO Y ALTIMÉTRICO EN 4 PLAYAS

Para efectos de la delimitación de cuatro de las playas (San Francisco, Quingue, Estero del Plátano, Galera) que se encuentran en la ruta del corredor turístico Galera - San Francisco, se considera tramos del perfil costanero que colindan con estas localidades, que corresponde a 10.83 km x 42 m de ancho promedio en la fase de bajamar, con una superficie de 52.89 ha de playas de arena que se alternan con lechos de afloramientos rocosos que se aprecian en la Tabla III. Esta primera caracterización define parámetros físicos de extensión territorial de las principales playas previa determinación de la Capacidad de la Carga Turística.

Tabla III: Caracterización Física del Territorios de las Principales Playas

Parroquia	Playa	Longitud m	Área m2	Área Tipo lecho	
				Arena	Roca
Galera	Galera	2005	92521	87141	5380
	Estero Plátano	3300	162424	102750	59674
Quingue	Quingue	2480	110134	86999	23135
San Francisco	San Francisco	3500	163880	111181	52699
TOTAL		10835 m	528959 m2	296071 m2	140888 m2
		10.83 km	52.89 ha	29.60 ha	14.08 ha

Fuente: Cuadro Resumen: Longitud y Superficie de la Playas en estudio POTT Esmeraldas 05-2012

La presencia de acantilados en el perfil costanero y la conformación del lecho marino son factores determinantes para la conformación de las playas en la zona de estudio; ya que al no contar con una mayor extensión las aguas en la fase de pleamar inundan y golpean contra los farallones e ingresan en las partes bajas por los canales de los esteros que desembocan en las playas junto a las poblaciones existentes.

Para efectos del estudio de delimitación de cuatro playas (San Francisco, Quingue, Estero del Plátano, Galera) que se encuentran en la ruta del corredor turístico Galera - San Francisco, se consideran los tramos del perfil costanero que colindan con estas localidades, y que comprometen 11.28 kmx 42 m de ancho promedio en la fase de bajamar, cubriendo una superficie de 52.89 ha, donde se conforman playas de arena que se alternan con lechos de afloramientos rocosos tipo lajas, que revisten a la zona de un gran valor escénico a promover en su conjunto como atractivo turístico.

CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA PRINCIPALES PLAYAS DEL CORREDOR TURÍSTICO

- Descripción particularizada de uso del suelo en las principales playas en función de la capacidad de carga.

Playa San Francisco: De acuerdo a la estructura y composición del perfil costanero en San Francisco, en base a los resultados del análisis de capacidad de carga es posible definir los siguientes usos y actividades potenciales para la playa con fines

turísticos:

- Zona Playa Principal: Área con una extensión de 1800m, contigua al centro poblado donde se concentra el mayor porcentaje de los visitantes, para realizar actividades principalmente de sol y baño.
- Zona de Excursionismo: Sectores aledaños a la playa principal, cuyas características físicas no permiten actividades de baño en el mar, sin embargo, las condiciones de belleza escénica posibilitan el excursionismo; en San Francisco se reconoce el área de las rocas con este propósito cuya visita está condicionada a la amplitud de la marea.
- Zona de Caleta Pesquera: Sector de la playa junto a la desembocadura del río, destinado al posicionamiento de embarcaciones y labores de carga/descarga de productos del mar pertenecientes a pescadores artesanales.
- Zona de Servicios: Sector junto a la playa principal disponible para el emplazamiento de infraestructura destinada a locales comerciales de expendio de alimentos/bebidas y alojamiento para el visitante.
- Zona de Parqueadero: Sector externo a la playa, previsto para el estacionamiento de vehículos de visitantes.

Playa Quingue En Quingue conforme los resultados del análisis de capacidad de carga es posible definir los siguientes usos y actividades potenciales para la playa con fines turísticos:

- Zona Playa Principal: Área con una extensión de 500m, contigua al centro poblado donde se concentra el mayor porcentaje de los visitantes, para realizar actividades principalmente de sol y baño. .
- Zona de Excursionismo: Sectores aledaños a la playa principal, cuyas características físicas no permiten actividades de baño en el mar, sin embargo, las condiciones de belleza escénica posibilitan el excursionismo; en Quingue se puede encontrar las siguientes sub-zonas de playas:
 - Playas de rocas: Corresponde a afloraciones rocosas de gran belleza escénica cuya visita está condicionada a la amplitud de la marea.
 - Playas secundarias: Pequeñas playas ubicadas al sur de la playa principal, con acceso condicionado al estado de la marea.
 - Playa de Arena: Continuación del litoral inmediatamente hacia el norte de la playa principal, dispone de una franja estrecha de arena muerta, no posibilita el emplazamiento de visitantes, restringiéndose su uso a actividades de excursionismo principalmente en marea baja.
- Zona de Caleta Pesquera: Sector de la playa junto a la desembocadura del río, destinado al varado de embarcaciones y labores de embarque y desembarque de productos del mar pertenecientes a pescadores
- Zona de Servicios: Sector inmediato del poblado junto a la playa, requiere acciones de planificación para el emplazamiento y reubicación de infraestructura destinada a locales comerciales de expendio de alimentos/bebidas y alojamiento para el visitante.
- Zona de Parqueadero: Condicionado a estudios de reubicación en el trazado del asentamiento poblacional; debido al carácter de manejo de turismo ecológico para el sector, la playa de estacionamiento se recomienda reubicar fuera del acceso actual a la zona de la playa principal.

Playa Estero de Plátano: En esta playa se distinguen los siguientes usos y actividades

- Zona Playa Principal: Área con una extensión de 680m, contigua al centro poblado donde se concentra el mayor porcentaje de los visitantes, para realizar actividades principalmente de sol y baño,
- Zona de Excursionismo: Sectores aledaños a la playa principal, cuyas características físicas no permiten actividades de baño en el mar, sin embargo, las condiciones de belleza escénica posibilitan el excursionismo. En Estero de Plátano se encuentran dos sub zonas de playas:
 - Playas de rocas: Corresponde a afloraciones rocosas de gran belleza escénica cuya visita está condicionada a la amplitud de la marea.
 - Playas secundarias: Pequeñas playas a lo largo del litoral hacia el norte y el sur de la playa principal, su acceso está condicionado al estado de la marea.
- Zona de Caleta Pesquera: Sector de la playa junto a la desembocadura del río, destinado al posicionamiento de embarcaciones y labores de carga/descarga de productos del mar pertenecientes a pescadores artesanales.
- Zona de Servicios: Sector inmediato del poblado junto al malecón que sirve de borde con la playa, destinado a la ubicación de infraestructura destinada a locales comerciales de expendio de alimentos/bebidas y alojamiento para el visitante.
- Zona de Parqueadero: Condicionado a estudios de utilización por temporadas: en temporada baja las calles internas y el malecón pueden absorber un número limitado de vehículos, siendo necesario la creación de parqueos externos a la población para temporadas altas.

Playa Galera: En Galera conforme los resultados del análisis de capacidad de carga es posible definir los siguientes usos y actividades potenciales para la playa con fines turísticos:

- Zona Playa Principal: Área con una extensión de 655m, contigua al centro poblado donde se concentra el mayor porcentaje de los visitantes, para realizar actividades principalmente de sol y baño.
- Zona de Excursionismo: Sectores aledaños a la playa principal, cuyas características físicas no permiten actividades de baño en el mar, sin embargo, las condiciones de belleza escénica posibilitan el excursionismo. En Galera se subdividen en tres sub zonas de la playa:
 - Playas Rocosas: Corresponde a afloramientos rocosos de gran belleza escénica cuya visita está condicionada a la amplitud de la marea.
 - Playas de lajas: Corresponde a afloramientos rocosos en el lecho de la palaya ubicados hacia el este de la playa principal, destacan también por su gran belleza escénica.
 - Playas secundarias: Pequeñas playa a lo largo del litoral ubicado en el extremo noroeste de la bahía de la playa Galera, posee gran atractivo turístico, sin embargo, su acceso está condicionado al estado de la marea.
- Zona de Servicios: Sector inmediato del poblado junto al malecón que sirve de borde con la playa, destinado a la ubicación de infraestructura destinada a locales comerciales de expendio de alimentos/bebidas y alojamiento para el visitante.
- Zona de Parquadero: Condicionado a estudios de utilización por temporadas: en temporada baja las calles internas y el malecón pueden absorben un número limitado de vehículos, siendo necesario la creación de parqueos externos a la población para temporadas altas.

En la Tabla IV se aprecian datos del uso potencial de Playas del corredor Galera San Francisco en base a consideraciones que definen la Capacidad de Carga Física y Efectiva

Tabla IV: Uso del suelo en las Playas del Corredor Galera San Francisco

Superficie Área de Reposo (m2)		San Francisco	Quingue	Estero Plátano	Galera	Total
		39696.80	6949.40	24532.20	22874.50	94052.90
Capacidad de carga efectiva de Playa (CCP)	Uso intensivo (5 m ² /usuario)	7940.00	1390.00	4906.00	4600.00	18836.00
	Uso medio (10 m ² /usuario)	3970.00	695.00	2453.00	2288.00	9406.00
	Uso bajo (25 m ² /usuario)	1588.00	278.00	980.00	915.00	3761.00
Superficie Área de Circulación		71484	12871	21136,00	21060	105415.00
Superficie Área de Baño (m2)		9720.2	3395.4	5885.4	5986.1	24987.1
Capacidad de carga Área de Baño (CCAB)	Criterios de ocupación (2,3 m ² /usuario)	4226	1477	2560	2600	10863
Capacidad de carga optima de la playa (relación CCP - CCAB)		4226	695	2560	2600	10081
Criterio de ocupación optimo m2/usuario		9.4	10.0	9.6	8.8	9.45

Elaboración: Equipo de investigación. Mayo 2012

Servicios básicos y equipamiento de Playas

El detalle de las capacidades de carga de los servicios contrastado con los datos de las capacidades de carga efectiva, permite obtener como resultado la Capacidad de Carga Turística (CCT) en las playas del Corredor Galera San Francisco se observa desde la Tabla V hasta la Tabla VIII

La zonificación de los balnearios responde a las área de mayor uso en las longitudes indicadas en los cuadros correspondientes, considerando una longitud mínima de 500 mts para acceder a la proceso de certificación de playas vigente. En resumen, se

propone la siguiente priorización para las inversiones en servicios básicos y equipamiento dentro de la fase de transición y de corto plazo (1 año fiscal)

Construcciones y o mejoramientos:

- Mejoramiento o construcción de baterías sanitarias
- Depósito de basura y papeleras
- Torres de observación para salvavidas
- Organización del parque
- Oficina administrativa y de información
- Mejoramiento y mayor número de establecimientos de comidas
- Mejoramiento y mayor número de establecimientos de alojamiento
- Senderos piloto
- Mantenimiento de malecones y accesos a la playa

Tabla V: Relación de Capacidades de Carga y Servicios por Playas, Playa Cabo San Francisco

Playa	Largo m		Servicios y Equipamiento		CCF/persona – máximo			Ocupación u/persona mínimo		
	Total	Efectivo	Actual	Estand	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
S a n . Fco.	3500	1800			1588	3970	7940	25	9.40	5.00
Servicios básicos										
Agua para beber			0	10 lts	15880	39700	79400			
Agua en descargas			0	14 lts	23820	55580	111160			
Aseo/desechos										
Inodoros			0	100 p	16	40	80	8	20	40
lavabos			0	100 p	16	40	80	8	20	40
Duchas/lavapies			0	200 p	8	20	40	4	10	20
Basureros/útiles			0	200 p	8	20	40	4	10	20
Depósito basura			0	800 p	2	5	10	1	3	5
Seguridad										
Torre salvavidas			0	500 p	3	3	3	2	3	3
Socorristas			0	200 p	8	20	40	4	10	20
Bote de rescate			0	1000 p	1	1	2	1	1	2
Botiquín/extintor			0	500 p	3	8	20	1	4	10
Sistema Comunicación			0	2000 p	1	1	1	1	1	1
Guardias/policía			1	500 p	3	8	20	2	4	10
Banderas advertencia			0	colores	3	3	3	3	3	3
Señalética				global	1	1	1	1	1	1
Equip. urbano										
Puesto auxilios			0	global	1	1	2	1	1	1
Malecón			0	Opción	0	0	0	1	1	1

Accesos	0	1000 p	2	3	6	1	2	4
Parasoles	0	0	0	0	0	0	0	0
Parqueaderos 2/3 mínimo	0	40 bus	0	0	0	2	6	12
	0	5/auto	317	794	1588	222	556	1111
Restaurant 2/3 mínimo	80	1 silla	1588	3970	7940	1111	2800	5558
Alojamiento 1/3 : 2 mínimo	80	1 cama	530	1323	2626	265	660	1300
Centro vigilancia	0	1	1	1	1	1	1	1
Construcciones	0							

Tabla VI: Relación de Capacidades de Carga y Servicios, Playa Quingue

Playa	Largo mts		Servicios Equipam y		CCF/persona – máximo			Ocupación u/persona mínimo		
	Total		Actual	Estand	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
	2480	500			278	695	1390	25	10.00	5.00
Servicios básicos										
Agua para beber			0	10 lts	2780	6950	13900			
Agua en descargas			0	14 lts	3892	9730	19460			
Aseo/desechos										
Inodoros			0	100 p	4	8	14	4	6	10
lavabos			0	100 p	4	8	14	4	6	10
Duchas/lavapies			0	200 p	2	4	8	2	4	6
Basureros/útiles			0	200 p	2	4	8	2	4	6
Depósito basura			0	800 p	1	1	2	1	1	2
Seguridad										
Torre salvavidas			0	500 p	1	1	2	1	1	2
Socorristas			0	200 p	2	4	6	2	2	4
Bote de rescate			0	1000 p	1	1	1	1	1	1
Botiquín/extintor			0	500 p	1	1	3	1	1	2
Sistema Comunicación			0	2000 p	1	1	1	1	1	1
Guardias/policía			1	500 p	1	2	3	1	2	3
Banderas advertencia			0	colores	3	3	3	3	3	3
Señalética				global	1	1	1	1	1	1
Equip. urbano										
Puesto auxilios			0	global	1	1	2	1	1	1

Malecón	0	Opción	1	1	1	1	1	1
Accesos	0	1000 p	1	2	2	1	2	2
Parasoles	0	0	0	0	0	0	0	0
Parqueaderos 2/3 mínimo	0	40 bus	0	0	0	2	2	4
	0	5/auto	56	139	278	38	92	185
Restaurant 1/3 mínimo	12	1 silla	278	695	1390	194	486	973
Alojamiento 1/3:2 mínimo	20	1 cama	92	231	463	46	116	232
Centro vigilancia	0	1	1	1	1	1	1	1
Construcciones	0							

Tabla VII: Relación de Capacidades de Carga y Servicios, Playa Estero de Plátano

Playa	Largo mts		Servicios Equipam y		CCF/persona – máximo			Ocupación u/persona mínimo		
	Total	Efectivo	Actual	Estand	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Esteros Plátano	3300	680			980	2453	4906	25	9.60	5.00
Servicios básicos										
Agua para beber			0	10 lts	9800	24530	49060			
Agua en descargas			0	14 lts	13720	34020	68684			
Aseo/desechos										
Inodoros			0	100 p	10	24	50	4	12	24
lavabos			0	100 p	10	24	50	4	12	24
Duchas/Lavapiés			0	200 p	5	12	25	2	6	10
Basureros/útiles			0	200 p	5	12	25	2	6	10
Depósito basura			0	800 p	1	2	2	1	2	3
Seguridad										
Torre salvavidas			0	500 p	1	1	2	1	1	2
Socorristas			0	200 p	5	12	25	2	6	10
Bote de rescate			0	1000 p	1	1	2	1	1	2
Botiquín/extintor			0	500 p	2	3	5	1	2	3
Sistema Comunicación			0	2000 p	1	1	1	1	1	1
Guardias/policía			1	500 p	1	3	5	1	2	3
Banderas advertencia			0	colores	3	3	3	3	3	3
Señalética				global	1	1	1	1	1	1
Equip. urbano										

Puesto auxilios	0	global	1	1	1	1	1	1
Malecón	0	Opción	1	1	1	1	1	1
Accesos	0	1000 p	1	2	2	1	2	2
Parasoles	0	0	0	0	0	0	0	0
Parqueaderos 2/3 mínimo	0	40 bus	2	4	8	1	2	4
	0	5/auto	196	490	981	137	343	686
Restaurant 1/3 mínimo	12	1 silla	980	2453	4906	686	1717	3434
Alojamiento 1/3:2 mínimo	20	1 cama	326	818	1635	163	410	817
Centro vigilancia	0	1	1	1	1	1	1	1
Construcciones	0							

Tabla VIII: Relación de Capacidades de Carga y Servicio, Playa Galera

Playa	Largo mts		Servicios y Equipam		CCF/persona – máximo			Ocupación u/persona mínimo		
	Total	Efectivo	Actual	Estand	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Galera	2005	655	43206	43935	915	2288	4600	25	8.80	5.00
Servicios básicos										
Agua para beber			0	10 lts	9150	22880	46000			
Agua en descargas			0	14 lts	12810	31920	64400			
Aseo/desechos										
Inodoros			0	100 p	10	22	46	4	12	24
lavabos			0	100 p	10	22	46	4	12	24
Duchas/lavapies			0	200 p	5	11	23	2	6	12
Basureros/útiles			0	200 p	5	11	23	2	6	12
Depósito basura			0	800 p	1	2	6	1	2	3
Seguridad										
Torre salvavidas			0	500 p	1	1	2	1	1	2
Socorristas			0	200 p	5	11	23	2	6	12
Bote de rescate			0	1000 p	1	1	1	1	1	1
Botiquín/extintor			0	500 p	2	3	5	1	2	3
Sistema Comunicación			0	2000 p	1	1	1	1	1	1
Guardias/policía			1	500 p	1	3	5	1	2	3
Banderas advertencia			0	colores	3	3	3	3	3	3

Señalética		global	1	1	1	1	1	1
Equip. urbano								
Puesto auxilios	0	global	1	1	1	1	1	1
Malecón	0	Opción	1	1	1	1	1	1
Accesos	0	1000 p	1	2	2	1	2	2
Parasoles	0	0	0	0	0	0	0	0
Parqueaderos 2/3 mínimo	0	40 bus	2	4	8	1	2	4
	0	5/auto	183	458	920	128	320	644
Restaurant 1/3 mínimo	12	1 silla	915	2288	4600	305	762	1533
Alojamiento 1/3:2 mínimo	20	1 cama	326	818	1635	152	381	766
Centro vigilancia	0	1	1	1	1	1	1	1
Construcciones	0							

DISCUSIÓN

La imagen apunta en primera instancia a posicionar la zona basado en la marca del Corredor como destino turístico único, considerando parámetros de especialización en cada una de las playas, dirigido a jóvenes y adultos; en sana competitividad frente a las consolidadas zonas de sol y playa de la Región Norte; dotándole de los servicios y del equipamiento necesarios para transitar desde los actuales déficit a mejores condiciones que permita certificar a las playas dentro de los estándares mínimo Clase C en una primera etapa.

Sostener la tendencia hacia un turismo predominantemente familiar en las playas de Galera y San Francisco; con grupos interesados sol y playa con actividades de cierto riesgo y diversión nocturna en Estero de Plátano; de conocimiento y disfrute de la naturaleza en Galera, de manera especial mediante un sub circuito de naturaleza viva, que tomando de base a Quingue se extiendan por las playas vecinas de Caimito, Tongorachi - Tóngora; incluir en el corto plazo a la población y playa de Bunche para generar el núcleo abastecedor de ingreso al corredor desde el lado sur.

Las playas presentan áreas propensas a recibir la mayor capacidad de carga turística sujetas a las condiciones de la marea y la presencia de acantilados en los lados; la forma la diversificación de las actividades permitirá hacer uso del área física total de la playa registrada como reserva. Sin embargo debe estimarse que puede ser aplicable en el largo plazo, salvedad lo que ocurra en la playa y población de San Francisco donde las aptitudes de uso del suelo tienden al desarrollo urbanístico de villas vacacionales y del sector hotelero.

Lograr en el corto plazo definir estándares de calidad para el manejo del Corredor, sintonizados con la Reserva Marina y sus regulaciones; instrumento que permitirá al Municipio de Muisne implementar la ordenanza correspondiente y su aplicación a través de las Juntas parroquiales para regular el uso y ocupación del suelo y de los espacios destinados al turismo. Establecer mecanismos de registro sobre la demanda creciente en el corredor; información indispensable para caminar en el mediano y largo plazos hacia la consecución de las Certificaciones Clase B y A, previsto para playas de naturaleza rural y deshabitadas.

Fomentar la estructuración de circuitos internos al Corredor como un mecanismo que contrarreste la tendencia a saturar las playas de Estero de Plátano, Galera y en corto plazo San Francisco y Bunche. Otro mecanismo probado y comentado en varios estudios y por tratadistas expertos en turismo mencionan que la no proliferación de sitios de parqueo, desalienta a los turistas hacer escala en sitio estrella; se estima que la organización de los desplazamientos dentro del corredor potenciado las otras tendencias de uso pueden repartir mejor la carga de uso que podría darse en los años próximos en la zona.

Los diseño específicos de las obras a construir obedecen a la instrumentación del Plan de Ordenamiento Turístico Territorial (POTT), empatado con la dinámica de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) emprendidos por el

Municipio y las Juntas Parroquiales, de cuales deben fluir parte del financiamiento en asocio con las Instituciones públicas y del sector privado interesado en invertir en la Zona del Corredor Galera San Francisco, así como de los incentivos que se canalicen para financiar los emprendimientos productivos comunitarios y de cómo se involucre a la población en el proceso integral del desarrollo turístico en camino

BIBLIOGRAFÍA

- Identificación de potencialidad turística y áreas según incidencia de pobreza, en el Ecuador OMT-STEP
- CNEL Regional Esmeraldas. Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Línea de Subtransmisión Eléctrica Muisne – Mompiche – Sálma; y Seccionamiento Muisne y Subestación Sálma.
- EcoCiencia 2001. Diagnóstico socio económico del área cercana al bosque húmedo tropical en la zona sur de La Punta Galera: estero Chipa y río Galera y las poblaciones: Tongorachi, Tongora, Cabo San Francisco, Bunche y El Cabito. Quito.
- Diagnóstico socio económico. Poblaciones de Galera, estero de Plátano, Quingue y Caimito. Quito.
- Mejía, X. y F. Rodríguez. 2005. En: Vázquez. M., J. Freile y L. Suárezo (Eds.). 2005. Cobertura vegetal y uso del suelo en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas mediante el uso de Sistemas e Información Geográfica y video de alta resolución
- EcoCiencia y MAE .Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. Quito.
- Vázquez, M.A, J.F. Freire y L. Suárez (Eds.). 2005. Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.
- PMRC, 2006. Reck Günther. “Estudio de la Oferta y demanda turística y carga aceptable de acuerdo a limitaciones actuales y escenarios de desarrollo de infraestructura y servicios de 17 playas de las Provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas y El Oro”, ,
- Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos (Ecociencia). 2005. Informe Final de Terminación del Proyecto: Conservando Los Bosques Húmedos Costeros Altamente Amenazados De Punta Galeras Para Lograr Conectividad Con La Reserva Ecológica Mache - Chindul. Ecociencia, Quito, 5 pp.
- Fundación Cabo San Francisco (FCSF). 2009. Proyectos de la Fundación Cabo San Francisco. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://www.cabosanfrancisco.ch/spanish/the Organization/index.html](http://www.cabosanfrancisco.ch/spanish/the%20Organization/index.html). (accedido en agosto de 2009).
- Fundación de Defensa Ecológica de Muisne (FUNDECOL). 2009. Programa FUNDECOL. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.fundecol.org/> www.ecuanex.net.ec/fundecol/ (accedido en agosto de 2009).
- Los Bosques del Suroccidente de la Provincia de Esmeraldas: una Visión General. En: Vázquez, MA, J. K. Freile y L. Suárez (eds.).

- Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.
- Convenio de Creación de la Asociación Bosque y Mar. Agosto, 4 de 2007. Quito, Ecuador.
- “Mapa de actores locales del cantón Muisne año 2002 - 2003”. Elaborado por Yadira Rivas. Muisne. CEFODI. 2003
- Campos, F., Peralvo, M., Cuesta-Camacho F. Y S. Luna (eds). 2007. Análisis de vacíos y áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental.
- Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas, BirdLife y Aves y Conservación. Quito. Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, Proyecto GEF:
-
- Benítez, V. 2005. En: Vázquez, MA, J. K. Freile y L. Suárez .Evaluación ecológica rápida de la avifauna en los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas
- Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.
- Conservación Internacional The Nature Conservancy y Corporación Instituto Nazca de Investigaciones Marinas. Quito. Luna, S. & F. Campos (eds.) 2008. Estudio de Alternativas de Manejo para la declaración de la Reserva Marina Galera – San Francisco. Ministerio del Ambiente.
- Instituto de Ecología Aplicada de la Universidad San Francisco de Quito, Instituto Nacional de Pesca. Quito. Sotomayor, Juana. 2000. La Gente, El Bosque y El Mar en El Suroccidente de Esmeraldas. EcoCiencia
- Ecociencia. Quito. (Informe no publicado). Andrade, K., C. Chiriboga y S. Luna. 2000. Diagnóstico socioeconómico de las poblaciones de Punta Galera, Estero de Plátano, Quingue y Caimito, provincia de Esmeraldas.
- Instituto de Ecología Aplicada, Universidad San Francisco de Quito, ECOLAP. Quito. Luna, S. 1999. Características sociales, económicas y políticas importantes del sector Atacames-Punta Galera-Muisne, provincia de Esmeraldas, y sus caletas pesqueras.

DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS

Por: Francisca Rojas Martínez¹ y Laura Ruiz Gottlieb¹

RESUMEN

Se expone el diagnóstico de condiciones de conservación de la colección arqueológica perteneciente a la PUCESE realizado entre Julio y Septiembre del 2012, el cual se enmarca en un proyecto de manejo y conservación del patrimonio arqueológico impulsado por el Centro de Investigación y Desarrollo de la institución. Se realizó una caracterización general según tipología material, distribución y asignación cultural, además de una evaluación de las condiciones de almacenaje y los síntomas de alteración observados en cada una de las piezas que componen la colección arqueológica. Esto permitió identificar una serie de problemas referentes a la conservación y gestión de la colección, lo cual constituye una etapa clave en la creación de futuras políticas de manejo del material arqueológico que apunten a su protección mediante un plan de conservación preventiva y una puesta en valor del patrimonio cultural de la Universidad.

Palabras Clave: Patrimonio Cultural, Material Arqueológico, Síntomas de Alteración, Manejo de Colecciones y Conservación

INTRODUCCIÓN

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas es depositaria de una colección de piezas arqueológicas adscritas a distintos desarrollos culturales del país. Dicha colección fue donada en el año 1992 por el obispo Enrique Bartolucci al Pro-rector de ese entonces, Juan Pablo Pezzi, dejando constancia de su intención de colaborar con la institución y el proceso educativo.

A la colección inicial se fueron sumando nuevas adquisiciones en los años posteriores y se realizaron algunas actividades que permitieron tener un primer acercamiento a las piezas y además una sistematización básica de ellas. En el año 1998, surge una propuesta desde Pro-rectorado que fue ejecutada por docentes y alumnos de la institución, que tuvo como resultado la catalogación de gran cantidad del material arqueológico del depósito, una limpieza general y la creación de un inventario con la información básica de las piezas de la colección.

Posteriormente, durante el año 2002 se realizó un proyecto de readecuación de las piezas arqueológicas y el montaje de una sala de Museo Universitario, con fotografías, infografías y textos informativos básicos de distintos aspectos de la vida social de la cultura La Tolita y de grupos de otros períodos culturales de la región².

La realidad actual de la colección presenta un panorama mucho más complejo, incluyendo una gran cantidad de piezas no codificadas y en mal estado de conservación, y dado que en los últimos años no ha habido nuevas iniciativas de resguardo, se ha producido un constante deterioro de éstas. Por ello, surgió la necesidad de desarrollar, como primera etapa, un proceso de diagnóstico del patrimonio arqueológico de la PUCESE, el cual contempló el estado de la institución depositaria y las condiciones de resguardo de su colección.

El presente artículo describe los procedimientos desarrollados y los resultados obtenidos diferenciados en distintos ítems: la descripción general de la colección, las políticas de manejo, el diagnóstico de las condiciones de la institución en términos de control ambiental y climático y sus efectos en el patrimonio material, y finalmente un diagnóstico general del patrimonio cultural a través de un análisis de problemas y la identificación de sus principales causas.

Esto corresponde a un primer paso con miras a hacer una puesta en valor de la colección arqueológica depositada en la PUCESE y dar paso a un proceso de re-vinculación con la comunidad universitaria, con el fin de concientizar sobre el valor del patrimonio arqueológico en la construcción de la identidad cultural y el rescate de la misma.

¹ Colaboradoras PUCESE. Licenciadas en Antropología con mención en Arqueología, Universidad de Chile.

² Información disponible en archivos de contabilidad y Pro-rectorado de la PUCESE.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el diagnóstico del estado de conservación, se trabajó las piezas inventariadas de la colección arqueológica de la PUCESE, que asciende a un total de 1.546, las cuales se encuentran adscritas a distintos periodos y desarrollos culturales, perteneciendo un 93% de ellas a la cultura La Tolita.

Como en un comienzo era una colección privada obtenida por excavaciones no sistemáticas, no se tiene conocimiento de los contextos y/o sitios en los que fueron halladas todas las piezas, lo cual se refleja en que el 21,3% de las piezas de la colección tengan procedencia desconocida.

Las actividades prácticas relativas al relevamiento de los datos se llevaron a cabo en el depósito de la colección arqueológica de la PUCESE y en el Museo Universitario de la misma institución. A continuación se detallarán las actividades realizadas:

- a) *Sistematización del registro original de las piezas de la colección:* Se digitalizó el inventario que ya existía y luego se contrastó la información que éste tenía con el estado actual de las vasijas, modificando los datos que no se correspondieran. Las variables que se consideraron para hacer una caracterización general en cuanto a su morfología y conservación fueron las siguientes: número de inventario, tipología material, categoría de la pieza, estado de conservación (erosionado, fragmentado, resquebrajado, entre otros), integridad de la pieza (completo/incompleto), lugar de procedencia (en caso de contar con la información), medidas básicas (alto máximo, ancho o diámetro máximo y profundidad máxima, en centímetros), y observaciones en caso de ser necesario (otras adherencias, error en su descripción original, decoraciones, tipo de restauración, etc.).
- b) *Toma de fotografías técnicas:* En paralelo al relevo de la información del inventario, se tomaron fotografías de cada una de las piezas que componen la muestra, con una escala de 10 cm y fondo negro, estableciendo distintas vistas de la pieza (superior, inferior, frontal, posterior y lateral). En el caso de figuras o piezas sin orientación definible, se registraron las vistas necesarias y que fueran representativas del objeto. Además se fotografiaron detalles característicos en caso de presentarse, como las decoraciones en las cerámica, los filos y bordes con marcas de pulido y/o percusión en los líticos, alguna adherencia específica, entre otros.
- c) *Organización y procesamiento de datos:* La información obtenida anteriormente, fue vertida en una planilla Excel para su organización y el posterior procesamiento de los datos. Esto último se llevó a cabo por medio de un análisis estadístico descriptivo que permite, por una parte, realizar una caracterización general de la muestra en cuanto a su morfología; y por otra parte, caracterizar el estado de conservación de la muestra para su posterior evaluación.
- d) *Distribución provisoria de las piezas:* Una vez finalizada la etapa de relevamiento de información, se les dio una ubicación provisoria determinada a las piezas del depósito, dejando registrada su ubicación según número de repisa y compartimiento, con el fin de facilitar su búsqueda en caso de ser necesario y mantener orden en el depósito. Por otra parte, las piezas que se encontraban en el Museo Universitario se volvieron a guardar bajo los mismos criterios con los que estaban ordenadas previamente, pero todas agrupadas en el compartimiento horizontal de cada vitrina para evitar que continúen deteriorándose.
- e) *Evaluación de las condiciones de almacenaje y el estado de conservación de las piezas:* Por una parte se evaluaron las condiciones de almacenaje iniciales que tenían las piezas, considerando la organización e implementación del depósito y del Museo Universitario y el control climático y ambiental. Dentro de esto último, se incluyeron las variables temperatura y humedad relativa, contaminantes y polución e iluminación. Por otra parte, se evaluó el estado de conservación de la colección, considerando las políticas de manejo de la colección, los principales síntomas de alteración detectados, los criterios de orden, selección y exhibición de las piezas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través del presente diagnóstico se evaluaron tanto las condiciones de la infraestructura, como las climáticas y ambientales que pudiesen estar afectando al total de la colección; y por otra parte, la caracterización general de la colección se realizó en base a las piezas arqueológicas previamente catalogadas, las cuales representan un total de 1.546. El número exacto de piezas que componen la colección arqueológica se desconoce.

CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA COLECCIÓN

La colección de piezas arqueológicas con la que se trabajó se encuentra dividida entre una sala de depósito (Fotografía 1), Museo Universitario y una caja fuerte. El primero se encuentra ubicado en el tercer nivel del II edificio de aulas múltiples, comprende un área de 40 m² aproximadamente, en la que se encuentra la mayoría de las piezas de la colección sin políticas de orden, por lo que su capacidad de almacenaje está sobrepasada. Por otra parte, el Museo Universitario está ubicado en la planta baja del edificio administrativo de la PUCSE y corresponde a un espacio de exhibición permanente, pero se encuentra cerrado al público desde hace varios años. Al interior hay dispuestas 12 vitrinas en mal estado que resguardan un pequeño porcentaje de las piezas de la colección.



Fotografía 1: Vista del depósito de la colección arqueológica de la PUCSE.

La distribución de piezas se observa en la Tabla I, donde se desglosa la cantidad de material según su adscripción cultural. En términos porcentuales, se observa que el 93% de las piezas han sido adscritas a la cultura La Tolita, diferenciándose considerablemente con la cantidad de vestigios pertenecientes a los otros grupos culturales.

Tabla I: Distribución de piezas de la colección arqueológica de PUCSE según grupo o periodo cultural.

	La Tolita	Atacames	Bahía	Chorrera	Formativo Tardío	Inga	Valdivia	TOTAL
Depósito	1198	41	1	1	23	12	6	1282
Museo	217	6	0	2	1	7	2	235
Caja Fuerte	29	0	0	0	0	0	0	29
TOTAL	1444	47	1	3	24	19	8	1546

Por otra parte, el gráfico 1 muestra la distribución de piezas según su tipología material, evidenciando que la cerámica corresponde al material más abundante representando el 84% de la colección.

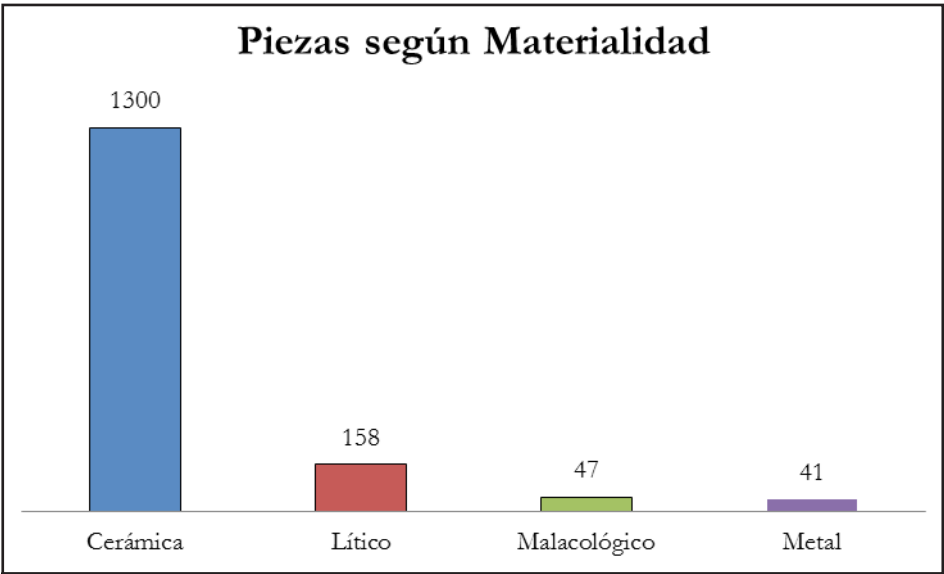


Gráfico 1: Piezas de la colección arqueológica PUCESE según su materialidad.

Especificando los dos grupos mayoritarios de tipología material, cerámica y lítica, se puede ver que en ambos casos la adscripción cultural predominante corresponde a La Tolita (Tabla II). Por otra parte, cabe destacar que la cerámica corresponde a la materialidad que presenta mayor diversidad de formas y adscripciones culturales, reflejando la importancia y especialización que tuvo para los distintos grupos que habitaron la zona costera norte del Ecuador (Ugalde, 2009), dos piezas de aquella cultura se observan en la fotografías 2 y 3.



Fotografía 2: Vasiya con decoración incisa y engobe rojo, La Tolita.



Fotografía 3: Figura antropomorfa restaurada, La Tolita.

Tabla II: Total de piezas cerámicas y líticas según su adscripción a grupo cultural.

	Bahía	Chorrera	Formativo Tardío	Inga	La Tolita	Valdivia	TOTAL
Cerámica	1	3	14	0	1274	8	1300
Lítico	0	0	10	19	129	0	158

1. POLÍTICAS DE MANEJO:

Actualmente no existen políticas de manejo establecidas para la colección de la PUCESE. Sólo existe un sistema de codificación que numera diferencialmente las piezas según tipología material y adscripción cultural.

El sistema de código tiene el siguiente orden: *Código de Cultura- Código de Material- Número de Inventario- Año de Catalogación*, dentro del cual se ha establecido una leyenda particular para el código de cultura y el código de material (Tabla III). El número de inventario parte desde 001 y se numeran correlativamente para cada una de las tipologías culturales y materiales. Finalmente, el número correspondiente a la fecha de catalogación se representa con los dos últimos número del año.

Tabla III: Códigos usados para la catalogación de las piezas.

Grupo Cultural	Código	T i p o l o g í a Material	Código
Atacames	AT	Cerámica	10
Bahía	B	Lítico	15
Chorrera	CH	Malacológico	20
El Inga	I	Cobre	25
Formativo Tardío	FT	Obsidiana	30
La Tolita	LT	Oro	35
Valdivia	V	Cuarzo	40

2. CONTROL CLIMÁTICO Y AMBIENTAL

3.1 Temperatura y humedad relativa: Las condiciones climáticas locales favorecen la intervención de agentes contaminantes, ya que la humedad relativa es alta durante todo el año, con un promedio superior al 85,8%. Las condiciones óptimas que debería tener cualquier museo, sala de exposición y/o depósito de materiales arqueológicos varían según la tipología material y el estado de conservación de las piezas³; sin embargo, se ha establecido un promedio estándar que este parámetro se encuentre entre 50- 55% de humedad relativa. En este caso particular, no existen elementos de control de humedad ni mecanismos de regulación de temperatura, lo que ha acarreado efectos degenerativos en las piezas cerámicas como la propagación de microorganismos (hongos), insectos y otras sustancias corrosivas. Esto ha provocado a su vez la formación de sales que deterioran la superficie, y en los metales un proceso continuo de oxidación que cambia la coloración del objeto.

3.2 Contaminantes y polución: Es necesario diferenciar entre contaminantes internos y externos, lo primero corresponde a todas las emanaciones dañinas que existen al interior del museo o cual sea el espacio de depósito y que provienen de los materiales utilizados en el montaje y/o almacenaje. Los contaminantes externos en cambio, son a mayor escala, y corresponden a todos aquellos que provienen de combustión incompleta de materiales fósiles (Sallato, 2006). La polución atmosférica es una problemática presente en Esmeraldas, con los contaminantes propios de cualquier ciudad sumados con la expulsión de residuos desde la Refinería Estatal Esmeraldas de PETROECUADOR EP. Esto se torna más complejo, ya que las ventanas del depósito y sala de exposición no tienen vidrios y no existe aislación ni políticas regulares de limpieza provocando acumulación de material particulado sobre el material arqueológico.

3.3 Iluminación: No existe ningún sistema de iluminación que ayude a la conservación preventiva de las piezas. El sistema de

3 Condiciones óptimas de Humedad Relativa según la tabla de Gael de Guichen (en Sallato, 2006), son entre:
 0-45% Objetos inorgánicos: metales, cerámica, piedra.
 45-50% Objetos inorgánicos: vidrio sensible.
 45-55% Objetos inorgánicos: fósiles.
 50-60% Objetos orgánicos: madera, papel, textil, marfil, cuero, pergamino, pintura, especímenes de la historia natural.
 100% Objetos provenientes de excavaciones húmedas: piedra, mosaico, cerámica, madera.
 20% Metales sin núcleo.

iluminación está compuesto por bombillas de bajo consumo y tubos fluorescentes, sin ningún tipo de filtro para la radiación ultravioleta e infrarroja o el calor que desprenden, ni elementos que controlen la intensidad de la luz (Sallato, 2006). Además, las ventanas no tienen cortinas ni otros elementos que controlen el paso de luz natural, la cual también causa daños a las piezas, afectando progresivamente en su coloración.

4. CONSERVACIÓN

Históricamente el resguardo de las piezas arqueológicas ha sido inestable, esto debido a que la colección ha sufrido traslados de espacio en reiteradas ocasiones. Actualmente se observa una conservación dispar entre el depósito y el Museo Universitario, pero en ambos espacios se identificaron problemas y agentes similares que ponen a la colección en un estado de riesgo por continuo deterioro. En cuanto a la integridad de las piezas arqueológicas, es posible observar que más de la mitad de ellas se encuentran completas, las que en términos porcentuales representan un 64,94% del total de la colección (Tabla IV). Se debe aclarar que 67 piezas están dentro de esta categoría pero se encuentran restauradas. Esto resulta coherente al considerar que antes de ser donada a la Universidad esta era una colección privada, condición que habla de una tendencia a la selección de piezas completas.

Tabla IV. Integridad de las piezas de la colección arqueológica de la PUCESE, desglosado según grupo cultural.

	Completo		Incompleto		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Atacames	34	2,20	13	0,84	47	3,04
Bahía	0	0,00	1	0,06	1	0,06
Chorrera	1	0,06	2	0,13	3	0,19
Formativo Tardío	17	1,10	7	0,45	24	1,55
Inga	19	1,23	0	0,00	19	1,23
La Tolita	930	60,16	514	33,25	1444	93,40
Valdivia	3	0,19	5	0,32	8	0,52
TOTAL	1004	64,94	542	35,06	1546	100

Respecto a los síntomas de alteración de las piezas, se observó un estado crítico, que se refleja en los altos porcentajes de erosión, fragmentación y astillado en relación a la cantidad de piezas que están en buen estado.

Si bien la erosión se constituye como efecto natural que puede deberse al uso del objeto y a las condiciones ambientales en el que fue depositado luego de su descarte; las condiciones en las que están resguardadas actualmente también provocan que este efecto se vea aumentado. Por otra parte, la fragmentación y el proceso de astillado de las piezas son consecuencia de la falta de políticas de conservación, así como varios otros de los efectos que fueron detectados al momento de establecer el estado de conservación de la colección (decoloración, resquebrajado u oxidación).

De esta manera, a través del diagnóstico del estado del conservación, se ha podido establecer que la realidad actual de la colección arqueológica de la PUCESE presenta un panorama bastante complejo. Para finalizar, los problemas principales, en términos del estado de conservación de la colección, se pueden resumir en seis puntos centrales:

- Alto porcentaje de material con deterioro físico-mecánico por falta de políticas de conservación y manipulación inadecuada.

- Erosión de piezas cerámicas producto de agentes biológicos y descomposición fisicoquímica por un mal embalaje, condiciones ambientales y manipulación inadecuada.
- Suciedad superficial de las repisas, vitrinas y del material que no aporta al cuidado adecuado para el almacenaje de piezas arqueológicas. La suciedad es un agente propicio para la proliferación de agentes biológicos de alteración (polillas y arácnidos en su mayoría).
- Actividad de agentes fisicoquímicos y biológicos como hongos y arácnidos -por falta de condiciones de control climático- que están alterando progresivamente y en forma intensiva al material.
- Saturación del espacio por exceso de material. Las áreas disponibles para el resguardo y conservación preventiva de la colección están sobrepasados, por lo tanto bajo las condicionales actuales es imposible la incorporación de más piezas arqueológicas.
- Falta de mobiliario adecuado para la ubicación de cajas u otro sistema de embalaje apropiado, dificultando la búsqueda del material.

Los seis puntos anteriores corresponden a problemas puntuales de la conservación del material, sin embargo, por medio de un diagnóstico rápido y análisis de problemas se han identificado otros elementos generales que juegan en contra en el proceso de conservación del patrimonio cultural de la institución. Estos se relacionan básicamente con las políticas de gestión y los intereses de la institución en relación al patrimonio arqueológico.

En la Tabla V se muestra un esquema de los principales problemas identificados, su descripción o en qué se traducen y las posibles causas.

Tabla V: Problemas, efectos y causas identificados en relación a la colección arqueológica PUCESE.

Problema	Efecto	Causa
Deterioro progresivo de la colección	Fragmentación Erosión Decoloración Agentes de deterioro Hacinamiento	Ausencia de mecanismos de control climático u ambiental (humedad, temperatura, iluminación) Ausencia de recursos y espacio para resguardo y conservación.
Pérdida potencial educativo e investigativo	Descontextualización de las piezas arqueológicas. Abandono y deterioro de la colección	Ausencia de registros y archivos Sistematización precaria de la información Ausencia de protocolos de resguardo Ausencia profesionales afines
Desvinculación con la comunidad universitaria	Desconocimiento de la colección Ignorancia potencial educativo	Falta de difusión Debilidad institucional Falta integración en actividades docentes
Pérdida de identidad cultural y del valor patrimonial	Mercantilización Desvinculación con comunidad en general	Falta de fiscalización de leyes Ausencia de gestión y políticas de resguardo

La primera columna de la tabla anterior, muestra una relación progresiva en la que cada problema de las filas superiores afecta a los inferiores, siendo la pérdida de valor patrimonial el mayor problema identificado. En cuanto a las causas, se puede señalar desde una perspectiva sintética, que estarían relacionadas con una debilidad institucional respecto a la gestión patrimonial, la falta de recursos y la ausencia de profesionales afines.

Esta situación es reflejo de un problema mayor, a nivel provincial e incluso a nivel país, que se expresa básicamente en un estado de abandono de sitios emblemáticos, la baja inversión en infraestructura y programas estratégicos para la protección del patrimonio y una casi nula presencia de instancias y/o unidades académicas relacionadas con la disciplina arqueológica, cuestiones que han llevado a un hacinamiento, deterioro y descontextualización del patrimonio arqueológico ecuatoriano, afectando con ello no sólo la integridad física, sino también el potencial científico y educativo del material arqueológico (MCP, 2008-2009).

Es importante considerar que el rescate de la memoria cultural es sustancial en el fortalecimiento de las comunidades locales y la construcción identitaria, por lo que la valoración del patrimonio y la apropiación de éste por parte de la comunidad local es un elemento clave en el desarrollo de la provincia. En este sentido, el asegurar una buena conservación del patrimonio cultural, permite proteger un material con alto potencial educativo y científico, que además permite fortalecer la identidad cultural a través de la concientización de las personas sobre su importancia.

En otras palabras, es posible decir que el cuidado del patrimonio arqueológico se relaciona principalmente con dos ejes: uno científico, que hace énfasis en su valor tanto material –la pieza arqueológica como bien único y no replicable (Lemp et al., 2008)- como contextual, al considerar información arqueológica que se encuentre asociada; y el otro que resalta la importancia del vínculo entre la cultura material y las comunidades, haciendo énfasis en la difusión del conocimiento científico generado hacia estas últimas, con el fin de promover la apropiación del patrimonio, al constituirse como un elemento identitario y/o reivindicativo.

Considerando este diagnóstico crítico del manejo del patrimonio material, del cual no se escapa la colección arqueológica de la PUCESE, se hace urgente una intervención que apunte hacia su resguardo y revaloración. Para esto es fundamental, en el corto plazo, crear un plan de manejo y conservación preventiva de dicha colección que asegure la integridad física de las piezas y con ello su potencial investigativo/educativo. Junto con esto, es necesario crear también políticas a mediano y largo plazo que apunten a la difusión de dicho patrimonio y la creación y mantención de vínculos tanto con la comunidad universitaria como con otras entidades educativas y culturales de la provincia de Esmeraldas.

BIBLIOGRAFÍA

- Lemp, C., M. Rodríguez; R. Retamal y E. Aspillaga. 2008. Arqueología del Depósito: Manejo Integral de las Colecciones Bioantropológicas en el Departamento de Antropología de la Universidad de Chile. *Conserva* 12:69-96. Santiago, Chile.
- Ministerio Coordinador del Patrimonio (MCP). 2008-2009. Informe Decreto de Emergencia del Patrimonio Cultural, Primera Fase. Ministerio Coordinador del Patrimonio, Ecuador.
- Sallato, M. 2006. Conservación y Montaje de Exposiciones. Memoria para optar al Grado de Licenciatura en Artes, Mención Teoría e Historia del Arte. Universidad de Chile, Santiago.

TRATAMIENTO DE EFLUENTES MINEROS AURÍFEROS ARTESANALES, ESTUDIO DE CASO PARA LOS CANTONES ELOY ALFARO Y SAN LORENZO EN ESMERALDAS, ECUADOR.

Por: Paul A. Indeglia, Ph.D.¹

RESUMEN

Se estima la presencia de 200 instalaciones artesanales de extracción de oro que operan en los cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo de la provincia de Esmeraldas, en partes de selvas del Chocó del noroeste de Ecuador. Representando un ingreso estimado en US\$ 100 millones a nivel local para aproximadamente 4.000 mineros. Los análisis de calidad del agua realizados en la zona indican un aumento de las cargas de sedimentos y metales en el río y arroyos cercanos a los frentes mineros. Se describen tecnologías apropiadas para el tratamiento de los constituyentes de efluentes mineros y un sistema de tratamiento ha sido propuesto. Las recomendaciones mínimas son para la inclusión de embalses de decantación en todas las instalaciones, la recopilación de la calidad del agua adicional, datos ambientales y toxicológicos, y la implementación de programas educativos para promover la gestión ecológica.

Palabras Clave: Mercurio, Aire Contaminado, Calidad de agua, Sedimentación

INTRODUCCION

Los precios de este metal tanpreciado como es el oro ha experimentado un alza de 650% desde 2001, impulsando la fiebre del oro más lucrativa en la historia. La selvas del Chocó de la provincia de Esmeraldas, Ecuador, constituyen un ecosistema crítico, por todos los impactos asociados al auge de esta actividad como en aspectos sociales, ambientales y económicos.

Las operaciones mineras de oro pueden variar de escala industrial a minas artesanales y de pequeña escala (ASMs). La minería industrial a gran escala está sujeta a la regulación ya que las operaciones son grandes, física y financieramente, la forja de incentivos para la participación del gobierno. Las minas de pequeña escala se utilizan de la misma manera que las plantas industriales sólo diminutivamente. Estas operaciones normalmente están reguladas, sin embargo, debido a su tamaño y ubicación, no pueden ser tan estrechamente monitoreadas. Las minas artesanales son operadas por personas, que minan y venden sus productos a nivel local y, en general, no tienen licencia ni reglamentación. Mientras que cada minero no genera grandes ingresos, de minerías artesanales y una salida del 15% de la producción global total que involucra a más de 15 millones de personas, el 90% de la fuerza laboral en todo el mundo de la minería de oro². Esmeraldas tiene un estimado de 4.000 mineros artesanales de oro y, a pesar de su pequeño tamaño, las minas artesanales negativamente impactan a las comunidades desproporcionadamente³.

Un procedimiento vital en la extracción de oro se concentra en un proceso controlado en las instalaciones industriales, pero sin orden ni conocimiento se lleva a cabo en las minas artesanales. Debido al mercurio relativamente barato, poco cuidado se coloca en la conservación y 1.000 toneladas de mercurio se liberan cada año en todo el mundo como resultado de la extracción artesanal de oro. Treinta toneladas de mercurio se liberan en el Ecuador cada año, principalmente a través de la descarga de efluentes mineros⁴.

Las zonas más afectadas por minas artesanales en Esmeraldas son las pertenecientes a los cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo, donde la explotación de los recursos ha sido amplia durante décadas con la madera, la palma africana y, recientemente, por la expansión de la minería. Las minas artesanales contaminan por el uso de productos químicos tóxicos de forma incontrolada, ocasionando el transporte de sedimentos, generando impactos en la comunidad que incluyen: déficit en lo relacionado a la salud pública, la educación, la disminución de la seguridad, y la pérdida de la capacidad de desarrollo a largo plazo.

INDUSTRIALIZACIÓN DE LA MINERÍA DE ORO

La minería impulsa la actividad económica, pero estos beneficios son a menudo de corto plazo y están acompañados de efectos negativos a largo plazo y de alto impacto. La minería incluye impactos ecológicos como: contaminantes tóxicos, aumento de transporte de sedimentos, deforestación, pérdida de productividad del suelo, la destrucción de hábitats terrestres y acuáticos, pérdida de diversidad, desplazamientos de especies, generación de desechos peligrosos. Muchos de estos impactos pueden llegar a tornarse persistentes, requiriendo medidas correctivas y mitigadoras de alto espectro.

En el mundo la mayoría de las instalaciones mineras están reguladas y controladas, empleando numerosos sistemas de ingeniería. Los impactos en los sistemas ecológicos pueden ocurrir también con el tiempo, en el punto de descarga río abajo. En algunos escenarios de contaminación, estos efectos no sólo requieren medidas correctivas, sino el cese de la contribución constante.

Los efluentes de la minería van de ácido a ligeramente alcalino, con un contenido muy alto de sólidos y numerosos componentes, especialmente los metales, sulfatos, compuestos clorados, y cianuro.

El arsénico y cromo a menudo se asocian con la presencia de oro en el suelo y pueden tener efectos nocivos para la salud; aluminio, cadmio, cobre, hierro, plomo, magnesio, níquel, selenio, talio y zinc también pueden estar presentes. El componente más perjudicial es el mercurio, que se introduce durante la amalgamación de oro, un proceso que requiere la quema de mercurio y en última instancia resulta en la descarga de mercurio al aire y al agua. Aunque no es tan frecuente en las prácticas de minería artesanal, el cianuro se utiliza a menudo en las operaciones industriales para el mismo propósito y es muy tóxico.

MINERÍA ARTESANAL DE ORO

Los mineros artesanales, extraen oro de terrenos ubicados cerca de cuerpos de agua de la zona. Los problemas de calidad del agua en las minas artesanales surgen de la desagregación de grandes cantidades de suelos (una tonelada de suelo produce un promedio de 8 gramos de oro y requiere de miles de litros de agua). Los mineros utilizan instrumentos de mano y maquinaria para remover tierra, alimentando la masa en los bebederos con agua fluyente. Las partículas de oro más pesadas se asientan y se recogen mientras que el agua y el suelo a granel se descargan. El oro, que a menudo es arrastrado en el suelo, necesita ser extraído aún más para alcanzar la concentración deseada y tanto el cianuro y el mercurio se utilizan para este propósito, aunque el mercurio es mucho más frecuente en las minas artesanales debido a la facilidad de adquisición. Los investigadores indican que más de la mitad del mercurio utilizado en el procesamiento de oro es descargado en el sitio¹⁰

Las minas artesanales son responsables de numerosas alteraciones bióticas y abióticas. Los Impactos ambientales no son sólo locales sino que pueden convertirse rápidamente en regionales o mundiales como se ve en la destrucción de las selvas tropicales. En las comunidades tropicales, donde se han estudiado las minas artesanales, las concentraciones ambientales de mercurio se han medido en más de 2 mg/L^{13, 14}, que es mayor que 2.000 veces el valor de referencia¹⁵ de la OMS (Organización Mundial de la Salud). Se ha evidenciado impactos en la salud a largo plazo debido a la toxicidad del mercurio. La exposición a niveles altos de mercurio puede perjudicar el cerebro, el corazón, los riñones, los pulmones, y el sistema inmunológico de las personas de todas las edades. También la piel y generar lesiones pulmonares, la contaminación de la leche materna, y los trastornos neurológicos como la ataxia, que se han reportado en hasta un 70% de los mineros en una comunidad⁴.

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO

Las tecnologías de tratamiento pueden ser físicas, químicas, o biológicas (Tabla I). A menudo, los sistemas de tratamiento se componen de más de una tecnología, como en las plantas de aguas residuales municipales en asentamientos, métodos físicos elimina los sólidos, los patógenos son tratados mediante procesos biológicos, y la desinfección química se utiliza antes de la descarga.

Efluentes industriales contienen materiales que no suelen estar presentes en las aguas residuales municipales que requieren tecnologías de pre-tratamiento especializados. La minería efluente es típicamente ácida, contiene metales y otras sustancias químicas nocivas; la extracción de oro efluente se separa aún más debido a la presencia de productos químicos altamente tóxicos como el mercurio y el cianuro.

Tabla I. Procesos de tratamiento de aguas residuales

<u>PHYSICAL PROCESSES</u>	<u>CHEMICAL PROCESSES</u>	<u>BIOLOGICAL PROCESSES</u>
Sedimentation	Disinfection	Aerobic Treatment
Screening	Coagulation/Flocculation	Anaerobic Treatment
Aeration	Adsorption	
Filtration	Ion Exchange	

Los procesos de tratamiento físico-químico incluyen extracción, adsorción de aire de carbono, oxidación química, filtración, y volatilización¹⁶. Los procesos biológicos son sistemas suspendidos o fijos de cultivo y sistemas de tratamiento pasivo, tales como lagunas, zonas húmedas, y el aumento de la atenuación natural; todo lo cual puede ser aeróbico o anaeróbico. Numerosas tecnologías se han informado favorablemente para la eliminación de mercurio incluyendo precipitación, adsorción, filtración por membrana, y los procesos de tratamiento biológico¹⁶. Debido a la dificultad para eliminar el mercurio de la fase acuosa, se están haciendo grandes esfuerzos para desarrollar tecnologías adicionales para mejorar la calidad del agua⁴.

TRATAMIENTO FÍSICO

Los efluentes de minas de oro contienen productos químicos y sedimentos disueltos, a los que los productos químicos pueden adherirse. Los productos químicos disueltos pueden ser difíciles de eliminar y requieren mayor tecnología y procesos de alto costo, por lo que, la mayoría de los sistemas de tratamiento buscan eliminar las partículas en el comienzo del sistema. La tecnología sólida más eficiente energéticamente para la eliminación es la sedimentación de partículas en reposo, utilizando la gravedad para eliminar teóricamente todos los sólidos capaces de dar un diseño adecuado. Como un beneficio adicional, el asentamiento ha demostrado poder eliminar del 20% al 40% de la demanda biológica de oxígeno¹⁷, una función de la carga orgánica. Un estanque de sedimentación (Figura 1) detiene lentamente agua en movimiento (<0,01 metros por segundo) y, mediante el control de caudal y tiempo de detención, una deseada eficiencia de eliminación se puede lograr. Las cuencas de sedimentación en las plantas de aguas residuales municipales eliminan aproximadamente el 60% de los sólidos en suspensión, lo que es insuficiente para las aplicaciones industriales. Balsas de decantación industriales están diseñadas para cumplir con los criterios de descarga, eliminando más del 97,5% de la fracción¹⁷ de la partícula deseada.



Figura 1: Embalse de Asentamiento

Los efluentes con desechos mixtos pueden tener que someterse a las pruebas antes de la sedimentación. La detección utiliza típicamente una rejilla de metal con aberturas, o poros, para evitar el paso de materiales más grandes. La filtración emplea poros más pequeños para ocluir las partículas y puede estar compuesto de materiales naturales tales como agregados o fabricado a partir de materiales sintéticos con tamaños de poros tan pequeños como de 0,1 mm con potencial de alta eficiencia removable¹⁸. Un ejemplo de baja tecnología de filtración es un sistema de filtración lenta de arena, donde la gravedad controla el flujo a través de los medios. Los sistemas de ósmosis inversa, donde los gradientes de concentración se invierten a través de entradas de energía intensiva, es la tecnología más avanzada. Mientras que la tecnología de membranas de micro-filtración y de nivel superior puede ser capaz de la eliminación de partículas, estos sistemas se utilizan comúnmente en los sistemas diluidos para el tratamiento terciario, o de pulido¹⁹. Las consideraciones para los filtros son de operación y mantenimiento de los insumos, el costo de los materiales y las instalaciones, y el potencial de incompatibilidad química.

Una opción de la separación de partículas de baja energía para algunos residuos es la evaporación, que puede ser eficaz con el clima adecuado, el espacio y el tiempo¹⁹. La evaporación normalmente está reservado para la concentración alta de efluentes y sería poco probable que sea adecuado para el tratamiento de efluente de minas de oro artesanal.

TRATAMIENTO QUÍMICO

Cuando la decantación natural resulta insuficiente para alcanzar los requisitos exigidos para efluentes, los diseñadores emplean agentes químicos para facilitar la disolución química y eliminación de partículas en suspensión, generando más y más partículas que puedan establecerse. Los procesos de tratamientos químicos típicos incluyen la coagulación/floculación, precipitación, adsorción, y el intercambio de iones.

La coagulación es la neutralización de la carga eléctrica en la superficie de la partícula que evita la aglomeración de partículas. La floculación se produce cuando coloides coagulados forman masas más grandes, o flóculos. La coagulación requiere mezclar para asegurar una dispersión eficiente y tiempo de contacto adecuado. Los floculantes típicos usados a escala industrial incluyen alumbre, hidróxido de calcio, sulfato de hierro, y silicato de sodio¹⁹.

La precipitación es la formación de un sólido de sedimentación mediante la adición de un agente complementario, la promoción de reacciones químicas. Numerosas tecnologías de precipitación del mercurio han sido documentadas utilizando hidróxido, peróxido, sulfuro, alumbre y precipitantes férricos¹⁹. El hidróxido y peróxido de precipitación es menos eficaz en la oxidación de mercurio acuoso, en parte debido a la baja solubilidad del producto de hidróxido de mercurio²⁰, sin embargo, debido a la falta de alternativas disponibles, un gran número de sistemas de tratamiento se utiliza sosa, cal, e hidróxido de magnesio. Más eficaz para la eliminación de mercurio es el uso de sulfuro de sodio, hidróxido férrico, o cloruro férrico, el logro de concentraciones de efluentes de mercurio es tan bajo como 0,5 g / l, sin embargo, existe la propensión para la generación de sulfuro tóxicos o férrico y subproductos y los procesos de tratamiento posteriores pueden ser requeridos¹⁹.

La precipitación órgano-metálico, es un reciente desarrollo tecnológico, que produce complejos de mercurio más insolubles, previene la descarga de mercurio y reduce el volumen de lodos producidos²¹. Muchas de estas reacciones de precipitación son dependientes del pH y los precipitantes deben seleccionarse con base a la calidad del agua y las características específicas del lugar.

El vapor de mercurio se ha demostrado que se adsorbe en carbono elemental^{22y23} del carbón activado; la transferibilidad a la fase acuosa también se ha demostrado con el uso del carbón negro²⁴ y el carbono sulfurado en el carbón activado²⁵. El carbón activado granular se ha mostrado para reducir las concentraciones de mercurio acuoso incluso con cloruros y nitratos presentes²⁶. La adsorción de materiales alternativos, tales como óxido de titanio también han sido informados²⁷.

Una tecnología preferida en los sistemas portátiles de tratamiento es el intercambio iónico, que es el desplazamiento del destino de los iones con electrolitos de propiedad. El sistema de intercambio de iones utiliza resinas para explotar las diferencias de carga del electrón, lo que facilita las reacciones químicas, y la eliminación de los componentes de la corriente de flujo. “En el sitio” los sistemas de intercambio iónico suelen ir acompañados de los contratos de servicios para el transporte de residuos a una instalación central de procesamiento, tratamiento y disposición final.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El tratamiento biológico de residuos industriales es un campo emergente con un gran desarrollo tecnológico en las últimas décadas. Los procesos biológicos tradicionalmente han tratado a fracciones orgánicas, sin embargo, como se desarrolla la comprensión acerca de las capacidades de especies microbiológicas y, los investigadores han descubierto opciones viables para la eliminación biológica de muchos productos químicos inorgánicos, incluyendo metales. Se han propuesto un número de métodos de tratamiento alternativos para tratar los efluentes provenientes de actividad minera incluyendo fito-remediación²⁸, bio-remediación^{29,30}, y humedales aerobios y anaerobios³¹. Las algas han demostrado ser eficaz en la oxidación de un número de metales³², que ofrece promesa para los sistemas naturales más rentables. El mercurio es reducible por las poblaciones microbiológicas ventajosas^{33,34} y, en condiciones anóxicas, puede transformarse en mercurio elemental. La actividad microbiana puede facilitar la conversión al metil-mercurio^{35,36}, un bio-acumulativo órgano- altamente tóxico, a través de un proceso controlado por la acidez³⁷, lo que exige investigaciones a escala piloto antes de la implementación. Además del mercurio, la eliminación biológica del hierro y arsénico usando la oxidación bacteriana y ⁴⁰ de reducción de cianuro bacteriano.

TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Los investigadores han propuesto una serie de nuevas tecnologías para el tratamiento de efluentes mineros de piedra caliza con canales abiertos, los desagües caliza anóxica, y desvío de pozos de recuperación³¹. La recuperación del mercurio de la solución acuosa, se ha demostrado usando la inmersión del aluminio⁴¹, hierro, zinc, y cables de cobre⁴² para favorecer la precipitación. Los colectores de alúmina en las minas de oro a pequeña escala en las Filipinas removieron finamente mercurio disperso en los ácidos de efluentes con una eficiencia⁴³ del 99,5%. El uso de materiales a base de azufre como sustrato para la nano-escala de adsorción indicaba la recuperación del 99,4% de mercurio disuelto en el condensado⁴⁴. Recientes investigaciones han demostrado que el tratamiento del mercurio en solución acuosa es eficaz con un material sintético a base de azufre, N, N'- Bis (2-mercaptoetil)-1,3-bencenodicarboxamida (o BDTH2), que parece no tener toxicidad inherente, produce una gran estabilidad precipitante de mercurio en condiciones ácidas o alcalinas⁴⁵.

ESTUDIO DEL CASO ELOY ALFARO Y SAN LORENZO, ESMERALDAS, ECUADOR

Eloy Alfaro y San Lorenzo (Figura 2), el hogar de aproximadamente 61.000 habitantes, fueron los cantones seleccionados para el estudio detallado debido a la prevalencia de minas artesanales y la disponibilidad de datos recientes. La Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical (Ministerio de Salud), el Ministerio de Medio Ambiente - Ecuador (MAE), el Programa De Reparación Ambiental y Social (PRAS), y el Centro de Investigación y Desarrollo de la Universidad Católica de Esmeraldas (CID PUCSE) recogieron muestras en comunidades de esta zona durante un período de siete meses (2010-2011), acumulando datos físicos, químicos, y biológicos en el medio acuático, así como también temas importantes en funciones sociales, económicas y ecológicas^{46,47}.

Esta área es parte del Corredor de Conservación Chocó-Manabí (CCCM), que alberga una gran diversidad y alto endemismo de plantas vasculares (9.000 especies), aves (830 especies, 10,2% son endémicas), mamíferos (235 especies, 25,5% son endémicas), anfibios (350 especies, 60% son endémicas), entre otros. Sin embargo, la biodiversidad del Corredor está seriamente amenazada por la deforestación indiscriminada, la explotación maderera ilegal, la construcción de carreteras, la existencia de cultivos ilícitos y el establecimiento de monocultivos de escala industrial de palma aceitera y otras especies comerciales. Esta es una de las áreas biológicamente más diversas del planeta, con más de 6.000 florales y 650 especies de aves, así como un sinnúmero de otras grupos principales que se los encuentra sólo en este ecosistema^{48,49}.



Figura 2: Mapa de Ecuador, Provincia de Esmeraldas, y los cantones de Eloy Alfaro y San Lorenzo

Históricamente, esta región era conocida por su producción agropecuaria, incluidos: el caucho, banano, madera, camarones y peces. Por desgracia, las industrias tradicionales se están quedando en Esmeraldas debido a que los propietarios de tierras están eligiendo períodos más cortos de inversión con mayor rentabilidad económica a corto plazo a través de la palma africana, que puede ser ecológicamente perjudicial sobre todo en mono-cultivo, y, más relevante aun, la minería de oro.

La pobreza es la norma en esta parte del Ecuador, con el 91% de la población clasificada como “pobres” y 55% “extremadamente muy pobres”, ambos casi el 15% más alto que el promedio nacional⁴⁶. El panorama educativo de la zona no promete fortunas invertidas: menos de 57% termina la escuela primaria y menos del 19% de la escuela secundaria completa, ya que estas instituciones carecen de los recursos necesarios para tener éxito⁴⁶. Menos de una de cada tres casas en Esmeraldas tiene agua de la ciudad, saneamiento y electricidad, en San Lorenzo, es uno de cada cuatro, y en Eloy Alfaro, es uno de cada siete⁴⁶. Las tasas de malnutrición de los lactantes, niños pequeños y preescolares se informó de ser el 33%⁴⁶. Por otra parte, la inadecuada infraestructura de salud significa que sólo hay un médico por cada 10.000 personas⁴⁶. Mientras que muchas personas de la región reconocen los impactos a largo plazo de las actividades de extracción de oro, expresaron su voluntad de renunciar a las consideraciones a largo plazo para el beneficio económico a corto plazo⁴⁶. La pobreza y futuros prometedores crean una fuerza laboral desesperada, que es fácil de explotar y participar en los trabajos peligrosos con una paga moderada. Una gran mayoría (82%) de la población vive en zonas de alta o moderadamente afectados por la actividad minera, el 41% son menores de 14 y el 28% son mujeres de hasta 46 años con edad para tener hijos, lo que indica un alto grado de susceptibilidad.

Un estimado de 100 millones de dólares del oro ha sido añadido a la economía local cada año durante los últimos seis años a partir de la minería artesanal del oro⁴⁶. Los trabajadores mineros venden su oro por alrededor de \$ 17 el gramo a nivel local con un ingreso promedio anual de \$ 2.500, aproximadamente la mitad de la media nacional, pero más de cuatro veces el promedio de Esmeraldas⁵⁰. Mientras que algunos se han beneficiado económicamente de la minería, cuatro veces más; las personas, en su mayoría río abajo, han sufrido impactos ecológicos adversos documentados así como los impactos sociales y económicos sin retorno positivo. De hecho, la productividad agrícola global de Eloy Alfaro y San Lorenzo disminuyó el 10% desde el año 2008 como consecuencia de las minas artesanales⁴⁶.

La mayoría de las minas artesanales se concentran en dos vías principales en la cuenca del Santiago-Cayapas, el tercer mayor sistema fluvial del Ecuador. A través del reconocimiento aéreo, los investigadores calculan que más de 120.000 hectáreas han sido afectadas directamente por las minas artesanales mediante el desmonte de tierras, pozos inundados, y la construcción Lorenzo⁴⁶.

Daño mensurable se ha impartido en este frágil ecosistema, como resultado del transporte de sedimentos asociados a las actividades mineras. Un factor que contribuye es la retención de la humedad de los suelos tropicales marga fina, limo y arena. La eliminación de la cubierta vegetal ha sido un gran impulso para el transporte de sedimentos con más de 6.400 hectáreas despojadas y una tasa de deforestación de 1,7% anual, la reducción de la cobertura forestal en tierras bajas de Esmeraldas en más de un 34% desde 1997⁴⁷.

La pesca, una de las industrias más importantes para la sostenibilidad social, cultural y económica a largo plazo, se ha visto afectada negativamente con la disminución de la diversidad de peces en el 80% de todos los lugares incluidos en la muestra⁴⁷. Flujos de sedimentos reducen la fotosíntesis de algas e impiden la regeneración natural de la calidad del agua. La afluencia de metales y otros materiales tóxicos han sido pensados de ser la causa de tumores en algunas peces, con la bio-acumulación de mercurio siendo bien documentada⁵¹. Durante un período de cinco años, los investigadores informaron de una disminución de 5,5 en una escala de 1 a 10 en la calidad del medio ambiente en las zonas de estudio detallados⁴⁷.

Un número cada vez mayor de los asentamientos de trabajadores migrantes está contribuyendo en un impacto adicional en la cuenca, incluyendo la alteración de cursos de agua, la utilización descontrolada de las aguas subterráneas, la compactación del suelo por maquinaria pesada, el aumento de la escorrentía, el uso y manejo inadecuado de cloro, surfactantes, y petroquímica⁴⁷. La localización de minas deja cuerpos de agua estancada, proporcionando hábitats para que proliferen poblaciones de mosquitos, lo que resulta en un aumento en malaria y fiebre del dengue en algunas comunidades⁴⁶. También hay un aumento de casos de enfermedades gastrointestinales y dérmicas en los seres humanos y el ganado, con algunas cabezas de ganado que se niegan a consumir el agua del río⁴⁶. Si bien las cuestiones ecológicas a largo plazo, tales como la reforestación, recuperación de suelos, y la seguridad de los recursos hídricos son importantes, más urgente es la necesidad de reducir continuas perturbaciones en la calidad del agua que tienen impactos directos sobre la vida y el sustento de las personas que viven en la región.

CALIDAD DEL AGUA

Los datos de calidad del agua, indican que las cargas de nutrientes y pH estuvieron dentro de los rangos esperados. La turbidez fue elevada en varias ubicaciones; numerosas muestras fueron reportadas con muchas concentraciones de metal (aluminio, arsénico, bario, hierro, plomo, manganeso y mercurio). Una carga orgánica notable fue manifestada a través de elevados coliformes totales y fecales. El aumento de la demanda biológica de oxígeno dio como resultado bajos niveles de oxígeno disuelto, lo que reduce los procesos de oxidación naturales que podrían aminorar los efectos de los efluentes sin tratar. Ausente de la lista de contaminantes fue el bi-fenilos poli-clorados PCBs y el cianuro, que a menudo se encuentran donde se producen las actividades de extracción de oro industrial.

La alta presencia de coliformes fecales sugiere saneamiento incorrecto así como la liberación de material orgánico a través de la deforestación y la perturbación del suelo afiliado con la construcción de carreteras y las actividades de campamento auxiliares. Si bien este componente de la corriente y el agua del río es motivo de preocupación para la salud general de las comunidades y los ecosistemas, el enfoque principal de las tecnologías de tratamiento potencial es la eliminación del mercurio y las investigaciones posteriores deben tratar la fracción orgánica. Profesionales de la salud y los investigadores aún tienen que realizar estudios toxicológicos en la población general.

Según la ley ecuatoriana, los usos del agua están subordinados al consumo humano, la preservación de la flora y la fauna, la agricultura, el uso industrial y la recreación. A pesar de las preocupaciones ecológicas, actualmente no hay regulaciones en Ecuador que limiten los vertidos de la mina artesanal de efluentes. Al comparar las concentraciones de las muestras recogidas con los estándares de los Estados Unidos Agencia de Protección Ambiental de consumo humano⁵², los límites se han superado en un 90% de los lugares de muestreo para el arsénico, el 50% de aluminio y 10% de mercurio.

INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE MINERÍA ARTESANAL DEL ORO

Los investigadores proyectan que más de 7.300.000 m³ de efluentes mineros habrían requerido tratamiento anualmente⁴⁶, lo que resulta en una velocidad de flujo de 20.000 m³ diarios para todas las 200 minas artesanales (considerándose 100 m³ por mina). Aunque fácilmente manejable en condiciones industriales normales, dicho flujo requiere de un sistema de tratamiento diseñado para cumplir remociones “razonables”. Un sistema de tratamiento idealizado para efluentes de minas artesanales se muestra en la Figura 3.

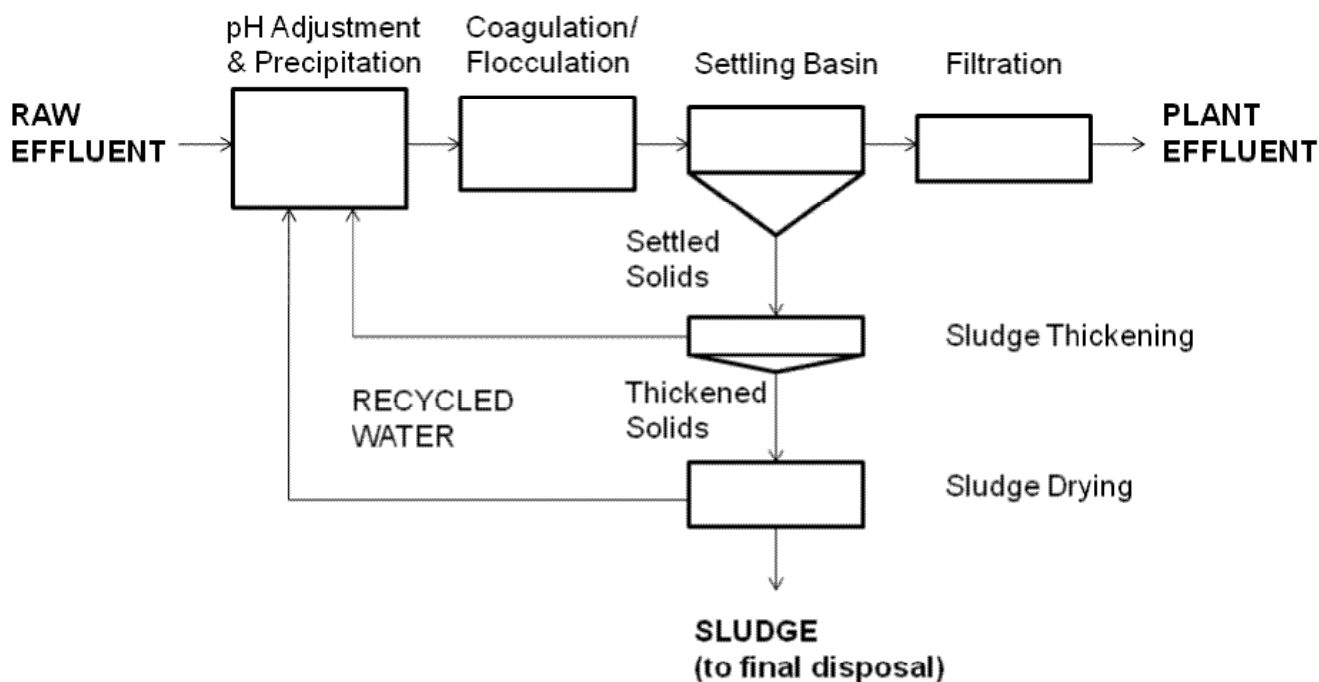


Figura 3: Proceso de tratamiento idealizado artesanal del crudo y las operaciones mineras de pequeña escala (ASM).

Como efluente crudo que entra en el sistema, el pH se controla y se ajusta con productos químicos apropiados para aumentar o disminuir el contenido de ácido. Coincidiendo con el ajuste del pH, se añade al efluente un precipitante. Un embalse de decantación permitiría el tiempo de retención adecuado para eliminar la mayoría de los sedimentos, precipitantes y flóculos. El flujo de la cuenca de sedimentación se filtra a través de arena o material de la tela antes de la descarga al medio ambiente. La cuenca de sedimentación de sólidos (lodos) se espesa y se secan antes de su disposición final. Y las fracciones líquidas del manejo de lodos se reciclan.

El diseño del sistema de tratamiento requiere la consideración de las características del material dentro de la columna de agua. En el caso de la mina de oro artesanal efluente en el Chocó-Manabí, este material es en su mayoría limosa y franco arenoso, tal vez con una composición de 40% de arena (> 0,05 mm), 40% de limo (0.002 y 0,05 mm), y 20 % de arcilla (<0,002 mm), valores típicos para suelos clasificados de esta manera⁵³. Al igual que con cualquier tipo de suelo, puede haber un poco de grava (más grande que 2 mm), que se presume puede ser retirado manualmente de la corriente de residuos a través de las operaciones de minería, aliviando la necesidad de pre-selección. Se puede suponer que los sedimentos en el efluente de la mina han sido desagregados por completo en base a los esfuerzos mecánicos para separar el material en el proceso. Los metales en el efluente adsorbieron y disolvieron arsénico, aluminio y mercurio.

Las mediciones de pH en las muestras variaron desde 6,28 hasta 6,43, sin embargo, estas muestras fueron tomadas en la vía fluvial y no eran representativas del pH del efluente, que se supone que es significativamente más ácida. La precipitación del mercurio se optimiza a un pH de 7 y el efluente es probable que requiera la adición de hidróxido de sodio para aumentar la alcalinidad, seguido por la adición de sulfuro de sodio, hidróxido férrico, cloruro férrico o por precipitation¹⁶ del metal. El arsénico precipita de manera óptima a un pH de 6,8, pero va a ligeramente alcalino, lo que indica el potencial de iones neutros son una condición aceptable, cloruro férrico es el precipitante preferido para el

arsenico⁵⁴. La precipitación del aluminio con cloruro férrico se optimiza a un pH más bajo (4,0 a 4,5) con un rendimiento ligeramente reducido en condiciones neutras⁵⁵, sin embargo, la eliminación de aluminio ha demostrado ser muy difícil en la práctica, a menudo requieren tecnologías alternativas. Todos los tres metales se precipitan con cloruro férrico; por lo tanto, el precipitante seleccionado sería cloruro férrico. Cabe señalar que el uso del cloruro férrico introduce metales adicionales para el sistema y aumenta la cantidad de residuos que debe ser manejada. Si futuras pruebas de calidad del agua indican niveles aceptables de arsénico y aluminio, el precipitante favorecido para el mercurio desde una perspectiva ambiental sería sulfuro de sodio. Antes de la sedimentación se requiere de una mezcla química, que se puede conseguir con una cámara dimensionada para lograr el tiempo de detención deseada (una función de la carga contaminante, dosis química, y el tiempo de contacto).

Las partículas de arena y cieno (> 0.002 mm) se colocan fácilmente en comparación con las partículas de arcilla, debido a las características únicas de la arcilla como la densidad, la forma y el potencial de desarrollo de carga superficial. La aleatoriedad de las partículas de arcilla en términos de características físico-químicas hace difícil la predicción del comportamiento. Las partículas de arcilla se pueden conectar entre sí a través de floculación natural, aumentar la masa y la capacidad de resolver. Alternativamente, las partículas de arcilla no pueden lograr una masa adecuada y permanecen suspendidas. Teniendo en cuenta la superficie cargada de partículas de arcilla, los productos químicos disueltos pueden llegar a ser fijados a la arcilla⁵⁶, en el caso de una sedimentación de las partículas, este fenómeno es beneficioso, mientras que la disociación puede ser potencialmente dañina. Las partículas de arcilla en suspensión también pueden actuar como un catalizador para la liberación de sustancias químicas unidas previamente, incluyendo metales, aumento de las concentraciones de material disuelto en el efluente. Las investigaciones recientes han demostrado la capacidad de utilizar productos locales, naturales y sostenibles, como los residuos⁵⁷ de camarones, gelatina⁵⁸, y extractos de algas marinas⁵⁹ para aumentar la floculación de las partículas de arcilla. El uso de floculantes naturales serviría para evitar la adición de más productos químicos (por ejemplo, aluminio, calcio, hierro y sulfatos) para el medio ambiente, la creación de un posible vínculo de sostenibilidad de oportunidad empresarial.

Los embalses de decantación en una mina de oro artesanal podrían ser de barro, si la arcilla suficiente está disponible a nivel local, o complementado con una geo-membrana sintética para proporcionar una capa impermeable para el embalse. La construcción requiere una cantidad adecuada de espacio (volumen y dependiendo de la concentración), material impermeable (arcilla o geo-membrana), y una serie de tubos y, potencialmente, bombas (dependiendo de la topografía). Las bombas y tuberías pueden permanecer temporalmente y las instalaciones portátiles pueden aumentar el tiempo de vida útil de las estructuras de tratamiento, lo que permite la expansión y facilita la flexibilidad.

La filtración podría implicar un sistema de arena, aunque el volumen de agua anticipado puede exceder de viabilidad. Más técnicamente factible sería un sistema de filtración de carbono o de la membrana para asegurar la eliminación de los productos químicos disueltos y partículas sin resolver. De carbono o filtros de membrana requieren tuberías y bombas para la regeneración de los medios de comunicación y el reciclaje de lavado a contracorriente del inicio del sistema de tratamiento.

Las partículas sedimentadas, también conocidas como “lodo”, deben ser eliminadas del sistema, un proceso continuo para las instalaciones industriales y municipales, sin embargo, los sistemas de lotes pueden ser una alternativa más práctica en las minas artesanales para el mantenimiento de lodos. En las cuencas tradicionales, los transportadores motorizados o raspadores mueven los sedimentos por gravedad y el material que se asienta se retira para su manipulación. Es probable que los sistemas de tratamiento de Eloy Alfaro y San Lorenzo serán operaciones temporales, coincidente con el carácter itinerante de la minería artesanal de oro. Los sistemas pueden necesitar ser diseñados de manera que se pueda producir el mantenimiento (eliminación de sedimentos) durante el funcionamiento, lo que sugiere la consideración de la redundancia necesaria a través de un diseño de cuenca paralelo.

El manejo y disposición de lodos presenta numerosos problemas logísticos y técnicos finales que deben abordarse para garantizar una mejor calidad ambiental. Idealmente, el lodo se deshidrata y se seca con sobrenadantes reciclados para el tratamiento. Desafortunadamente, no hay instalaciones de eliminación que estén disponibles en las cercanías de la mina ni hay expectativas de que van a ser consideradas en un futuro próximo, ya que la provincia de Esmeraldas carece de rellenos sanitario apropiados, lo que probablemente sería considerado como prioridad para la salud pública. Debido a los grandes costos asociados con la construcción y operación de los vertederos especializados, la estabilización y la eliminación en el sitio parece ser una de las soluciones más realistas. Una investigación adicional debe abordar el manejo de lodos y su eliminación final.

TEMAS RELACIONADOS CON LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA

En Eloy Alfaro y San Lorenzo, los impactos sociales se han observado y reportado incluyendo altas tasas de deserción escolar, aumento de prostitución, con un incremento asociado en enfermedades de transmisión sexual y aumento de violencia⁴⁶. Parte de la violencia se manifestó en el 2011, cuando las fuerzas de seguridad intentaron erradicar a los mineros artesanales en Eloy Alfaro y San Lorenzo, pero se encontraron con una resistencia armada, y después de varios intentos, las fuerzas de seguridad se resignaron a las actividades mineras ilegales. Las operaciones mineras industriales autorizadas y reguladas están obligadas a emplear soluciones de ingeniería para cumplir con los límites de efluentes. Las minas artesanales no están reguladas para que los operadores tengan una motivación a corto plazo para el tratamiento de efluentes y es poco probable que permita a extranjeros asociarse con sus instalaciones mineras. Por tanto, la regulación de estas instalaciones se hizo más difícil y la necesidad de obtener la cooperación voluntaria de los mineros, y posiblemente los propietarios, a través de su alcance ha sido elevada a los servicios esenciales. Las intervenciones tecnológicas futuras requerirán de un ente trabajador para el desarrollo comunitario o “agente de cambio” que proporcione educación sobre las consecuencias de las descargas sin tratamiento y la asistencia en la modificación de procesos operativos. El apoyo financiero para implementar procesos de tratamiento no puede ser anticipada de los propios mineros y tendría que provenir de una fuente externa.

Para un examen de los aspectos relacionados con las instalaciones de extracción artesanal de oro en Eloy Alfaro y San Lorenzo, se necesita considerar un enfoque práctico y sostenible para lograr el objetivo en el mejoramiento en la calidad del agua. Siendo realistas, cualquier tratamiento de mina artesanal de oro que recibe efluentes proporciona una mejora en el sistema actual. El sistema presentado en la sección anterior se “idealiza” y puede resultar inviable por varias razones. En primer lugar, no hay ningún catalizador o apoyo financiero para los sistemas a construir. En segundo lugar, estos sistemas son transitorios por naturaleza, mientras que la construcción de sistemas de tratamiento presta la rentabilidad de los sistemas permanentes y a largo plazo. En tercer lugar, el funcionamiento del sistema propuesto requeriría el apoyo técnico para la construcción, operación y mantenimiento, lo que no sería organizativamente fácil para las numerosas minas artesanales de la zona.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si no se puede seleccionar sólo un proceso, la recomendación sería para la construcción de embalses de decantación, quizás diseñadas para recibir toda el agua utilizada durante un día y luego dejar reposar durante las horas de trabajo (nocturno). La construcción de embalses de decantación eliminaría la carga de sedimentos en órdenes de magnitud y facilitaría la reducción de mercurio y otros metales. Los mineros artesanales de La Libertad en Nicaragua han construido estanques de sedimentación con ayuda de facilitadores técnicos para mitigar el aporte de sedimentos a los ríos locales⁶⁰. Los resultados de un estudio de sedimentos y turbidez a un estanque de residuos en Ghana indicaron una reducción de 99,7% de sólidos suspendidos totales, aunque las concentraciones de metales se mantuvieron elevados⁶¹. Aunque se han desarrollado muchas otras tecnologías para reemplazar la sedimentación por gravedad, los diseñadores modernos reconocen que la utilización continuada de sedimentación en aplicaciones como la minería artesanal de oro es un testimonio de su eficacia como un proceso de tratamiento⁶³.

Un artículo reciente publicado en relación con las instalaciones de extracción artesanal de oro en la provincia de El Oro, en el sur de Ecuador se examinaron cuestiones relacionadas con la eliminación del mercurio y, mientras que el trabajo constituye uno de los pocos artículos publicados que se centran en la minería artesanal en el Ecuador e incluye hallazgos técnicos sólidos, el mensaje más conmovedor puede ser el de los problemas sociales no cubiertos, especialmente los riesgos ambientales a los que se encuentran expuestos los mineros y el enfoque fatalista conocido representado por inacción⁶³ y salud. Marcelo Veiga³, un defensor líder para la mejora de las tecnologías para la minería artesanal de oro, dijo: “La educación y la comunicación de la información son clave para que todas las partes interesadas sean conscientes de la situación y alentarles a mejorarlo.”

Se recomienda para aquellas personas con capacidad e iniciativa en Eloy Alfaro y San Lorenzo lo siguiente: Primero, es fundamental promover los aspectos del negocio de la minería, incluyendo la utilización eficiente de los recursos y la administración de la comunidad en conjunto con los programas de extensión para modificar las prácticas mineras en un esfuerzo para reducir el uso del mercurio. En segundo lugar, hay una necesidad para llevar a cabo la recopilación de datos detallados, especialmente relacionados con el destino y el transporte del mercurio, los procesos ecológicos locales que afectan

a la metilación del mercurio, y sobre la eficacia de los sistemas de recuperación de producción. La investigación adicional sobre los riesgos de salud pública debería tener un estudio toxicológico completo. Y en tercer lugar, la investigación aplicada en el desarrollo de la intervención tecnológica sostenible para mejorar la calidad del agua debe ser financiada para encontrar

soluciones prácticas a los problemas ambientales complejos.

La Agencia de Sistemas Sostenibles de la Ciencia y Tecnología (ASSIST, o “ayuda”, en Inglés) es una organización humanitaria con sede en América trabajando con PUCESE para implementar un programa de rehabilitación de los ecosistemas acuáticos y terrestres, incluyendo la calidad y cantidad de agua a través del tratamiento de la minería artesanal effluente. ASSIST también trabaja para mejorar el manejo del suelo a través de la reforestación de tierras altas y la prevención de la erosión. Estos esfuerzos serán coordinados en conjunto con otra restauración ecológica regional, social y económica y los programas de protección de los mineros que participan, funcionarios del gobierno y la organización humanitaria y científica interesada.

REFERENCIAS

1. Whitten, N.E. (1976). Ecuadorian ethnocide and indigenous ethnogenesis: Amazonian resurgence amidst Andean colonialism. International Work Group for Indigenous Affairs. Copenhagen, Denmark.
2. Baretto, M.L., Singo, P., Zevallos, O.O., Chilmaza, F.C.G., Spiegle, S., Hinton., J. (2012). Analysis of formalization approaches in the artisanal and small-scale gold mining sector based on experiences in Ecuador, Mongolia, Peru, Tanzania and Uganda. United Nations Environmental Programme. Panama City, Panama.
3. Veiga, M.M. (1997). Introducing New Technologies for Abatement of Global Mercury Pollution in Latin America. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria.
4. Telmer, K., Strapper, D. (2008). Evaluating and Monitoring Small Scale Gold Mining and Mercury Use: Building a Knowledge-base with Satellite Imagery and Field Work. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria.
5. Stander, G.J., Henzen, M.R., Funke, J.W. (1970). The disposal of polluted effluents from Mining, Metallurgical and Metal Finishing Industries, their effects on receiving water and remedial measures. Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy. December: 95-103.
6. Dharmappa, H.B., Sivakumar, M., Singh, R.N. (2006). Wastewater characteristics management and reuse in mining and mineral processing industries. Wastewater Recycling, Reuse, and Reclamation. 1: 1-10.
7. Straskraba, V., Moran, R.E. (2006). Environmental occurrence and impacts of arsenic at gold mining sites in the western United States. Mine Water and the Environment. 9(1-4):181-191.
8. Wagner, R., Liu, L., Grondin, L. (2012). Toxicity treatment evaluation of mine final effluent using chemical and physical treatment methods. SGS Mineral Services – Technical Bulletin. 2002(12): 1-6.
9. Margesin, R., Schinner, F. (2001). Biodegradation and bioremediation of hydrocarbons in extreme environments. Applied Microbiology and Biotechnology. 56: 650-663.
10. Cordy, P., Veiga, M.M., Salih, I., Al-Saadi, S., Console, S., Garcia, O., Mesa, L.A., Velasquez-Lopez, P.C., Roeser, M. (2011). Mercury contamination from artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: The world's highest per capita mercury pollution. Science of the Total Environment. 410-411, 154-160.
11. Hinton, J.J., Veiga, M.M., Tadeu, C., Veiga, C. (2003). Clean artisanal gold mining - a utopian approach. Journal of Cleaner Production. 11: 99-115.

12. Hentschel, T., Hruschka, F., Priester, M. (2002). Global report on artisanal mining. Mining, Minerals and Sustainable Development, Geneva, Switzerland.
13. Donkor, A.K., Bonzongo, J.C., Nartey, V.K., and Adotey, D.K. (2005). Heavy metals in sediments of the gold mining impacted Pra River basin, Ghana, West Africa. *Soil and Sediment Contamination*, 14(6): 479-503.
14. Jerie, S., Sibanda, E. (2010) The environmental effects of effluent disposal at gold mines in Zimbabwe: a case study of Tiger Reef mine in Kwekwe. *Journal of Sustainable Development in Africa*. 12(3): 51-69
15. World Health Organization. (2007). Exposure to mercury - a major public health concern.
16. United States Environmental protection Agency. (2007). Treatment Technologies for Mercury in Soil Waste and Water.
17. Nemerow, N.L. (2007). Industrial Water Pollution. Addison-Wesley, Boston, Massachusetts, U.S.A.
18. Tchobanoglous, G., Schroeder, E. (1985). Water Quality. Addison-Wesley, Boston, Massachusetts, U.S.A.
19. Metcalf and Eddy. (2003). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. McGraw-Hill, New York, New York, U.S.A.
20. Munthe, J., McElroy, W.J. (1992). Some aqueous reactions of potential importance in the atmospheric chemistry of mercury. *Atmospheric Environment*. 26(4): 553-557.
21. Matlock, M.M., Howerton, B.S., Atwood, D.A. (2001). Irreversible precipitation of mercury and lead.” *Journal of Hazardous Materials*. 84(1): 73-82.
22. Seigneur C.; Abeck H.; Chia G.; Reinhard M.; Bloom N.S.; Prestbo E.; Saxena P. (1998). Mercury adsorption to elemental carbon (soot) particles and atmospheric particulate matter - the importance of a detailed description of the chemistry of cloud water. *Atmospheric Environment*. 32(14): 2649-2657(9).
23. Serre SD, Gullett BK, Ghorishi SB. (2001). Entrained-flow adsorption of mercury using activated carbon. *Journal of the Air and Waste Management Association*. 51(5): 733-41.
24. B.M Babić, B.M., Milonjić, S.K., Polovina, M.J., Čupić, S., Kaludjerović, B.V. (2000). Adsorption of zinc, cadmium and mercury ions from aqueous solutions on an activated carbon cloth. *Carbon*. 40(7): 1109-1115.
25. Gomez-Serrano, V., Macias-Garcia, A., Espinosa-Mansilla, A., Valenzuela-Calahorra, C. (1998). Adsorption of mercury, cadmium, and lead from aqueous solution on heat-treated and sulphurized activated carbon. *Water Research*. 32(1): 1-4.
26. Di Natale, F., Erto, A., Lancia, A., Musmarra, D. (2011) Mercury adsorption on granular activated carbon in aqueous solutions containing nitrates and chlorides. *Journal of Hazardous Materials*. 192(3): 1842-1850.
27. Byrne, H.E., Mazyck, D.W. (2009). Removal of trace level aqueous mercury by adsorption and photocatalysis on silica–titania composites. *Journal of Hazardous Materials*. 170(2–3): 915-919.
28. Henry, J.R. (2000) An Overview of the Phytoremediation of Lead and Mercury. National Network of Environmental Management Studies, United States Environmental Protection Agency. Washington, District of Columbia, U.S.A.
29. Adeniji, A. (2004). Adeniji (2004) Bioremediation of Arsenic, Chromium, Lead, and Mercury. National Network of Environmental Management Studies, United States Environmental Protection Agency. Washington, District of Columbia, U.S.A.

30. Wagner-Dobler, I., von Canstein, H., Li, Y., Leonhauser, J., Deckwer, W-D. (2003) Process-intergrated microbial mercury removal from wastewater of chlor-alkali electrolysis plants. *Engineering Life Sciences* 3. 2003(4): 177-181.
31. Afriyie-Debrah, C. (2010). Acid mine drainage - effect on creeks or streams in a mining community in Ghana and treatment options. *Environmental Engineering and Applications (ICEEA)*, 2010 International Conference. 10-12 September: 285-290.
32. Jonnalagadda, S.B., Rao, P.V.V.P. (1993). Toxicity, bioavailability and metal speciation. *Comparative Biochemistry and Physiology part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*. 106(3): 585-595.
33. Kadlec, R.H., Knight, R.L. (1996). *Constructed Wetlands*. CDC Press, Boca Raton, Florida.
34. Warner K. A., Roden, E. E., J.C. Bonzongo, J.C. (2003). Microbial mercury transformation in anoxic freshwater sediments under iron-reducing and other electron-accepting conditions. *Environmental Science & Technology*. 37(10): 2159-2165.
35. Da Silva, D.S., Lucotte, M., Roulet, M., Poirier, H., Mergler, D., Santos, E.O., Crossa, M. (2005). Trophic structure and bioaccumulation of mercury in fish of three natural lakes of the Brazilian Amazon. *Water, Air, and Soil Pollution*. 165: 77-94.
36. Solomon S. Gbondo-Tugbawa, S.S., McAlear, J.A., Driscoll, C.T., Sharpe, C.W. (2010). Total and methyl mercury transformations and mass loadings within a wastewater treatment plant and the impact of the effluent discharge to an alkaline hypereutrophic lake. *Water Research*. 44(9): 2863-2875.
37. Bonzongo, J.C., Nemer, N.W., Lyons, W.B. (2006). Hydrologic controls on water chemistry and mercury biotransformation in a closed river system: The Carson River, Nevada. *Applied Geochemistry*. 21: 1999-2009.
38. Guezennec, A.G., Michel, C., Joulain, C., Dictor, M.C., Battaglia-Brunet, F. (2012). Treatment of arsenic contaminated mining water using biofilms. *Interfaces Against Pollution*. 2012:1-2.
39. Cheng, P.H., Oberholster, P.J., Botha, A-M. (2012). The potential of acidophilic macroalgae as part of passive bioremediation technology for acid mine drainage in constructed wetlands. 4th CSIR Biennial Conference: Real problems relevant solutions, CSIR, Pretoria, South Africa, 9-10 October.
40. Gould, W.D., King, M., Mohapatra, B.R., Cameron, R.A., Kapoor, A., Koren, D.W. (2012). A critical review on destruction of thiocyanate in mining effluents. *Minerals Engineering*. 34: 38-47.
41. Hovsepyan, A., Bonzongo, J.C. (2008). Aluminum Drinking-Water Treatment Residuals (Al-WTRs) as Sorbent for Mercury: Implications for Soil Remediation. *Journal of Hazardous Materials*, 164(1): 73-80.
42. Veiga, M.M., Baker, R.F., Fried, M.B., Withers, D. (2006). *Protocols for Environmental And Health Assessment of Mercury Released by By Artisanal and Small Scale Gold Miners*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria.
43. L.J.G. Lanticse, L.J.G., Clemente, E.P., Mendoza, H.D. (2000). New technique for the separation of finely dispersed mercury from Philippine small-scale gold amalgamation effluent. *Developments in Mineral Processing*. 13: C12b-1-C12b-8.
44. Mattigod, S.V., Fryxell, G.E., Skaggs, R., Parker, K.E. (2004). Novel nanoporous sorbents for removal of mercury. *Prep. Pap. -American Chemical Society, Division of Fuel Chemistry*. 49(1): 287.
45. Blue, L.Y., Jana, P., Atwood, D.A. (2010). Aqueous mercury precipitation with the synthetic dithiolate, BDTH₂. *Fuel*. 89(6): 1326-1330.
46. The Secretaria Nacional del Agua (SENAUGA), the National Institute of Hygiene and Tropical Medicine, The Ministry of Health, the Ministry of Environment – Ecuador, and Centro de Investigacion y Desarrollo – Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas. (2011). *Documento de daños Sociales y ambientales y descripción de la actividad minera ilegal en el norte de la Provincia de Esmeraldas*.

47. The Ministry of Environment – Ecuador (MAE), Programa de Preparación Ambiental y Social, Centro de Investigación y Desarrollo – Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas. (2011). Informe de valoración de pasivos socio ambientales vinculados a la actividad minera aurífera ilegal en el norte de Esmeraldas.
48. Dodson, J.H., Gentry, A.H. (1993). Extinción biológica en el Ecuador occidental. La investigación para la conservación biológica en el Ecuador. Mena, P.A., Suarez, L. editors. EcoCiencia, Quito, Ecuador. 27-57.
49. Minda, C., Rolando, C. (1999). Evaluación del rendimiento en la Planta Industrial de Probalsa cltd. y propuesta de mejora El Carmen, Manabí. Ing. Forestal.
50. Goulbourne, 2001
51. Stokes, P.M., Wren, C.D. (1987). Lead, Mercury. Cadmium and Arsenic in the Environment. John Wiley & Sons Ltd, Hoboken, New Jersey, U.S.A.
52. In comparing the concentrations detected with United States Environmental Protection Agency (US EPA) human consumption standards
53. Lal, R. (1990). Soil erosion in the tropics: principles and management. McGraw-Hill, Columbus, Ohio, U.S.A.
54. Ramesh Narasimhan, R., Thomson, B., Chwirka, J., Lowry, J. (2005). Chemistry and Treatment of Arsenic in Drinking Water. American Water Works Association, Denver, Colorado, U.S.A.
55. Balintova M., Petrilakova A. (2011). Study of pH Influence on Selective Precipitation of Heavy Metals from Acid Mine Drainage. Chemical Engineering Transactions. 25: 1-6
56. Veiga, M.M., Veiga, A.T., Franco, L.L., Bonagamba, M., Meech, J.A. (1995). An Integrated Approach to Mercury-Contaminated Sites. Proc. Eco Urbs. 95: 51-53.
57. Casariego, A., Souza, B.W.S., Cerquiera, M.A., Teixeira, J.A., Cruz, L., Diaz, R., Vicente, A.A. (2009). Chitosan-clay films properties as affected by bipolymer and clay micro-nanoparticles concentrations. Food Hydrocolloids. 23: 1895-1902.
58. Piazza, G.J., Garcia, R.A. (2010). Meat and bone meal extract and gelatin as renewable flocculants. Bioresource Science. 101: 781-787.
59. Prado, H.J., Matulewicz, M.C., Bonelli, P.R., and Cukierman, A.L. (2011). Potential use of a novel modified seaweed polysaccharide as a flocculating agent. Desalination. 281: 100-104.
60. Chambers, K. (2011) A gap analysis of water quality data in a gold mining region of Nicaragua. University of Victoria, Department of Geology.
61. Acheampong, M.A., Paksirajan, K., Lens, P.N.L. (2012). Assessment of the effluent quality from a gold mining industry in Ghana. Environmental Science and Pollution Research. DOI 10.1007/s11356-012-1312-3
62. Burt, R. (1999). The role of gravity concentration in modern processing plants. Minerals Engineering. 12(11): 1291-1300.
63. Velazquez-Lopez, P.C., Veiga, M.M., Klein, B., Shandro, J.A., Hall, K. (2011). Cyanidation of mercury-rich tailings in artisanal and small-scale gold mining: identifying strategies to manage environmental risks in Southern Ecuador. Journal of Cleaner Production. 19(9-10): 1125-1133.

LA OPINIÓN DEL PROFESORADO SOBRE LA MEJORA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN ESPAÑA, ¿DEPENDE DE SU RAMA DE ENSEÑANZA?

Por: Marta Barandiaran Galdós¹, Miren Barrenetxea Ayesta¹, Antonio Cardona Rodríguez¹, Juan José Mijangos del Campo¹ y Jon Olaskoaga Larrauri¹

RESUMEN

Este artículo parte de los resultados de una encuesta realizada en las universidades españolas, en la que se recoge la opinión de los profesores sobre la importancia de una serie de factores en la mejora de la calidad de la educación superior, y sobre la presencia que estos factores tienen en sus instituciones. Nos ha parecido interesante indagar si la percepción del profesor respecto de esos factores puede venir condicionada en parte por su pertenencia a una u otra rama de enseñanza, para lo que hemos realizado el correspondiente análisis de varianza, cuyos resultados presentamos aquí.

Palabras Clave: calidad, educación superior, universidad, profesorado, rama de enseñanza.

ABSTRACT

This paper is based on the results of a survey conducted in Spanish universities, and it reflects teachers' opinion about the importance of a number of factors in order to improve the quality of higher education, and also their views on the presence these factors have in their institutions. Bearing in mind the importance of investigating whether teachers' views regarding those factors may be partly conditioned by the specific branch of knowledge they belong to, we have performed variance analysis, the results of which are presented in this research paper.

Keywords: quality, higher education, university, faculty, branch of knowledge.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la universidad española está llevando a cabo un proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior que ha supuesto grandes cambios en la concepción de la docencia. No pocos de esos cambios se han introducido con el argumento de que contribuirían a mejorar la calidad. Este objetivo no es discutido por nadie, el problema surge cuando se trata de definir qué se entiende por calidad. Nos encontramos ante el dilema de querer mejorar algo, sin saber exactamente qué es.

El significado del término calidad, aplicado a las instituciones universitarias, es un terreno muy controvertido (Barandiaran et al. 2011). Se ha dicho de este concepto que su naturaleza es puramente política (Becher, 1999), que esconde una realidad multidimensional (Frazer, 1992), que resulta escurridizo y resbaladizo (Neave, 1994; Harvey y Green, 1993), que es causa de polémica (Taylor et al., 1998), o simplemente que falta un consenso en torno a su significado que permita avanzar en el diseño de los métodos más apropiados para su implementación (Houston, 2008; Srikanthan y Dalrymple, 2007; Lomas, 2004; Pounder, 1999; Cheng y Tam, 1997; Reeves y Bednar, 1994; Vroeijenstijn, 1992). En este sentido resulta muy sintomático que la conceptualización de la calidad de la enseñanza más extendida sea la de Harvey y Green (1993), que reconoce abiertamente la inexistencia de un significado único para el término, y define las cinco acepciones que se otorgan al término calidad: la calidad como condición excepcional, como perfección o consistencia, como adecuación a una finalidad, como valor por dinero, y la calidad como transformación.

Por su parte, Biggs (2001) resume estas acepciones de la noción de calidad analizando dos posturas contrapuestas sobre la oportunidad de aplicar el concepto de calidad en el ámbito educativo universitario. Destaca que cada una de ellas se enfoca

¹ Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

hacia una forma diferente de gestionar la calidad: el enfoque retrospectivo (o de aseguramiento de la calidad), y el enfoque prospectivo (o de mejora de la calidad). Las diferencias entre ambos enfoques son notables; el primero está unido a la rendición de cuentas y al cumplimiento de unos estándares mínimos que agencias externas establecen y que se asocian a una oferta universitaria de calidad. Su instrumento principal es la evaluación externa. En cambio, el segundo enfoque o de mejora de la calidad, se basa en principios muy distintos: se trata de establecer unas condiciones que favorezcan a las universidades, y a los docentes que trabajan en ellas, el proceso de reflexión mediante el cual puedan dirigir los procesos educativos y sus resultados hacia el objetivo de la calidad. El principal instrumento utilizado en este enfoque es la autoevaluación, aunque la evaluación externa puede utilizarse también; eso sí, de forma más consultiva que prescriptiva.

A pesar de no existir una idea clara de qué se entiende por calidad, sí podemos suponer que quienes trabajan en la educación superior tienen alguna idea de cómo mejorar esa educación y de en qué condiciones se encuentran. Es decir, qué factores determinan esa mejora y en qué grado están presentes en su entorno. En el caso de los profesores, parece claro que su percepción sobre esos factores es totalmente relevante para el diseño de cualquier política de mejora (Barrenetxea et al., 2009). Sin embargo, en la universidad española no se ha establecido ningún mecanismo de recogida sistemática de dicha opinión y, en consecuencia, este colectivo se ha mantenido al margen del proceso de toma de decisiones.

Cuando hablamos del profesorado como colectivo nos estamos refiriendo a un conjunto que puede diferenciarse en función de distintas características, como pueden ser la figura contractual, el tiempo de dedicación, la antigüedad, la rama de enseñanza en que se imparte la docencia, el tamaño de universidad, etc. Debido a esta diversidad del colectivo en estudio, en este trabajo se plantea analizar la opinión del profesorado en función de la rama de enseñanza en que se imparte la docencia con el objeto de contrastar si la adscripción a una u otra rama tiene influencia en los resultados. En definitiva, planteamos contrastar la hipótesis de que la pertenencia a una u otra rama de enseñanza orientan la percepción del profesor sobre los factores que afectan a la mejora de la calidad de la enseñanza universitaria. Nos parece relevante contrastar esa hipótesis, dado que las conclusiones al respecto podrían llevar a reflexionar acerca de la pertinencia de universalizar la utilización de determinados instrumentos sin tener en cuenta las particularidades de las diferentes ramas de enseñanza.

DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los datos utilizados para nuestro contraste surgen de una encuesta realizada a más de 1000 profesores de universidades públicas presenciales españolas (Mijangos et al. 2011). En dicha encuesta se pretende analizar la opinión que tiene el profesorado universitario sobre los determinantes de la calidad de la educación superior. En concreto, se ha preguntado al profesorado por el impacto que tienen sobre la calidad de la enseñanza universitaria una serie de factores relativos al contexto en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, para comprobar si del análisis se pueden deducir los factores que, a su juicio, más contribuyen a la mejora de la calidad de la educación superior. Esta reflexión se muestra de especial interés en un momento en el que la universidad española está implantando de forma progresiva un nuevo modelo de educación superior, basado en el aprendizaje por competencias, en el que se destaca el papel principal del alumno y se concede al profesor un rol distinto al que venía ejerciendo hasta ahora.

La encuesta se ha realizado a través de un cuestionario elaborado por el equipo encargado del proyecto (Cardona, 2011; Mijangos et al. 2011). El punto de partida para este cuestionario es el que se utilizó en proyectos anteriores (Barrenetxea et al., 2009; Barrenetxea y Curiel, 2008; Cardona et al., 2009). Ese cuestionario se utilizó en España, Argentina, Chile, Costa Rica y México para recoger información de grupos delimitados de profesores universitarios, y demostró ser muy útil para los objetivos de los proyectos mencionados. Partiendo de ese cuestionario, y en función de la experiencia y de los resultados obtenidos en los anteriores proyectos, se diseñó uno nuevo, con un menor número de ítems que el anterior. Por otra parte, se incorporaron algunos factores no previstos en trabajos anteriores en atención a su interés en el contexto actual de la gestión universitaria; en particular se consultó a los profesores sobre la importancia de los sistemas de evaluación de la docencia.

El resultado final de estas adaptaciones fue un cuestionario en el que se pedía al profesorado su valoración sobre dos cuestiones: a) el efecto que tienen sobre la mejora de la calidad universitaria 26 factores, y b) el grado en que 22 de esos factores están presentes en su universidad. Nuevamente, este cuestionario se utilizó con éxito en Argentina, España y México (Barandiaran et al., 2011; Cardona, 2011). En la tabla I se recogen esos factores, agrupados en bloques, junto con el enunciado de las preguntas.

Tabla I. Ítems del cuestionario sobre factores que inciden en la mejora de la calidad de la educación universitaria

Preguntas:
1. Valore el EFECTO QUE CREE QUE TIENEN SOBRE LA MEJORA DE LA CALIDAD de la educación universitaria los siguientes factores:
2. Valore el grado en que cada uno de los siguientes factores SE ENCUENTRA PRESENTE en su universidad
PROFESORADO
Aptitud del profesor para el trabajo en equipo
Capacidad de autoformación y autoaprendizaje del profesor (*)
Capacidad de comunicación del profesor (*)
Conocimiento del profesor sobre las materias a su cargo (*)
Dedicación del profesor a la investigación
Formación pedagógica actualizada del profesor
Motivación del profesor
ALUMNADO
Actitud del alumno hacia el aprendizaje a su ingreso en la universidad
Capacidad del alumno para el aprendizaje autónomo a su ingreso en la universidad
Conocimientos generales del alumno a su ingreso en la universidad
Participación activa del alumno en su aprendizaje en el período universitario
Vocación de los alumnos por los estudios seleccionados (*)
COORDINACIÓN
Coordinación de programas y contenidos con el sistema educativo preuniversitario
Coordinación entre profesores de distintas materias
Coordinación entre profesores de una misma materia
INSTITUCIÓN
Acciones formativas orientadas al profesorado
Agilidad y transparencia de los procesos administrativos y de gestión
Compromiso de los órganos gestores de la universidad con la renovación de los métodos docentes
Rigor en la selección del alumnado
Rigor en la selección del profesorado
Servicios de apoyo a la docencia (personal y recursos)
Titulaciones orientadas a la adquisición de competencias
Utilización de plataformas tecnológicas de apoyo a la docencia (moodle o similares)
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE
Evaluación de la actividad docente del profesorado a través de informes elaborados por los responsables académicos
Evaluación de la actividad docente del profesorado a través de autoinformes elaborados por él mismo
Evaluación de la actividad docente del profesorado a través de encuestas de opinión de los alumnos

NOTA: a los factores marcados con (*) sólo se les aplicaba la primera de las preguntas.

Para tomar la muestra se consideró la población formada por los profesores de las universidades públicas presenciales españolas. Se partió de los datos sobre profesorado publicados por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE, 2008). La población inicial fue así de 92477 profesores de 47 universidades.

Se realizó un muestreo por universidades con afijación proporcional al número de profesores de cada universidad, siendo finalmente el tamaño muestral de 3250 individuos. La recogida de información se realizó a través de un cuestionario *on line* que se envió mediante un correo electrónico en el que se ofrecía una explicación de la finalidad del proyecto y se añadía un enlace a la página web en la que deberían rellenar el cuestionario; éste estuvo activo entre octubre de 2009 y enero de 2010, obteniéndose un total de 1033 respuestas válidas (Mijangos et al., 2011). De las respuestas se pudieron obtener diversos perfiles de opinión del profesorado sobre los factores que determinan la calidad de la educación superior y sobre el propio concepto que tiene de ésta (Barandiaran et al., 2012; Barandiaran-Galdós et al. 2012, Mijangos et al., 2011).

MÉTODO Y DATOS

En el cuestionario empleado, todas las preguntas, salvo las de identificación, se formularon en forma de elemento de Likert: se solicitó al encuestado que se posicionara en algunas de las cinco categorías siguientes: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Los indicadores para el análisis de los resultados se eligieron de forma que pudieran resumir de manera sintética pero razonablemente completa la distribución de las respuestas. Teniendo en cuenta estos criterios se usaron dos indicadores. El primero de ellos es la suma de la frecuencia relativa de respuestas “alto” y “muy alto” (en adelante FRA). Este indicador nos permitirá establecer una clasificación entre los factores.

El segundo indicador es el valor promedio de las respuestas cuando éstas se han traducido a valores numéricos de acuerdo con la equivalencia siguiente: “muy bajo”=1; “bajo”=2; “medio”=3; “alto”=4; y “muy alto”=5. Realizada la conversión de las categorías a valores numéricos pueden obtenerse puntuaciones medias que permiten efectuar comparaciones entre, por ejemplo, la influencia atribuida por los profesores a dos factores distintos.

En la práctica, si bien estrictamente la variable observada es ordinal, en muchos casos se suelen tratar tales datos como si se tratara de una variable métrica. Esta consideración se basa en el supuesto de que las respuestas que han ofrecido los encuestados reflejan una continuidad en el intervalo correspondiente (en nuestro caso [1, 5]) de la opinión que tienen sobre el grado de importancia o de presencia de cada uno de los factores sobre los que se les ha preguntado (véase por ejemplo Grande y Abascal 2003 y 2005).

Los dos indicadores utilizados son distintos, aunque perfectamente compatibles. El coeficiente de correlación entre ambos tiene un valor muy próximo a uno, concretamente 0,9887, lo que nos lleva a considerar que las conclusiones obtenidas considerando que las variables tienen un carácter cuantitativo (medias) o meramente ordinal (proporciones de “alto” o “muy alto”) serán muy similares. Dicho de otro modo, la interpretación de los resultados de esta encuesta debe ser similar con independencia de cuál de los dos indicadores se emplee.

Añadiremos que, aunque los análisis que se exponen en este trabajo se han desarrollado bajo el supuesto de naturaleza cuantitativa de las variables, se han realizado de forma adicional los correspondientes análisis no paramétricos, que habrían sido pertinentes en el tratamiento de las variables si de éstas se hubiera considerado únicamente su dimensión ordinal, y han confirmado todas las conclusiones obtenidas.

Para el contraste de hipótesis, hemos utilizado la clasificación por ramas de enseñanza establecida por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE, 2008). En la Tabla II aparecen recogidas las cinco ramas de enseñanza junto con las proporciones, expresadas en porcentajes, que dichas ramas suponen sobre el total de la población, de la muestra inicial, y de la muestra formada por las respuestas obtenidas.

Dado que lo que se pretende en este trabajo es extraer conclusiones acerca de la existencia de distintas percepciones sobre la importancia o presencia de los diferentes ítems considerados en función de la rama de enseñanza, interesaría conocer si la incidencia de la falta de respuesta ha sido diferente para las distintas ramas, lo que podría conllevar un sesgo en los resultados obtenidos. Se puede comprobar que la distribución porcentual final, tras la falta de respuesta, es muy similar a la que había en la muestra inicial, lo que nos indica que la incidencia de la falta de respuesta ha sido muy similar en las diferentes ramas, no contribuyendo a un sesgo en los resultados.

En la Tabla II puede también verse la información relativa tanto al número de respuestas válidas obtenidas en la muestra para cada una de las ramas consideradas, como el porcentaje que suponen sobre el total. Se observa que los tamaños muestrales obtenidos para todas las categorías consideradas son suficientemente grandes como para considerarlas representativas de las respectivas poblaciones y poder realizar los análisis que se llevarán a cabo a continuación.

Tabla II: Distribución de las respuestas por ramas de enseñanza

Rama de enseñanza	Población Porcentaje	Muestra inicial Porcentaje	Respuestas	
			Porcentaje	Total
Artes y Humanidades	14 %	15 %	17 %	171
Ciencias	20 %	22 %	20 %	205
Ciencias de la Salud	16 %	14 %	14 %	142
Ciencias Sociales y Jurídicas	31 %	29 %	29 %	295
Ingeniería y Arquitectura	20 %	20 %	21 %	216
Total general				1029

Para comprobar si existen diferentes percepciones de los profesores respecto de la relevancia o presencia de los diferentes ítems considerados en función de la rama de enseñanza a la que pertenecen, se ha procedido a realizar para cada ítem el análisis de varianza correspondiente al 5% de significatividad.

Si se acepta que esas diferencias existen, al nivel de significatividad fijado, el interés se centra en saber cuáles son los grupos concretos en los que existen tales diferencias. Para ello, se ha procedido a realizar análisis de comparaciones múltiples entre las diferentes medias. Más concretamente, las técnicas utilizadas han sido: el contraste de Tukey-Kramer en aquellos casos en que el valor del estadístico de Levene no llevaba a rechazar la hipótesis de homogeneidad de varianzas, y el contraste de Games-Howell en los casos en que sí se rechazaba dicha homogeneidad (Klockars y Sax, 1986).

Dada la naturaleza de las variables con las que estamos trabajando, y en línea con los comentarios al respecto ya realizados, también se realizaron los correspondientes análisis no paramétricos (el test de Kruskal-Wallis para el análisis de varianza y el de Mann-Whitney para las comparaciones múltiples). Ambos análisis corroboraron las conclusiones sobre diferencias significativas obtenidas.

Previo al análisis por ramas nos detendremos en la presentación resumida de los resultados más relevantes de las respuestas ofrecidas por el conjunto del profesorado, para contextualizar el análisis objeto de nuestro trabajo (Cardona, 2011; Mijangos et al. 2011). Como se ha descrito anteriormente, una parte de las preguntas del cuestionario sirve para obtener la opinión de los docentes sobre la magnitud del impacto en la calidad de la enseñanza universitaria de determinados factores.

La figura 1 muestra en porcentajes la frecuencia relativa de las respuestas alto o muy alto con respecto al impacto de los 10 factores en los que éste resulta más alto. Dicha frecuencia puede entenderse como una medida de la incidencia que el colectivo de los profesores atribuye a cada factor. En el gráfico también se refleja, al lado de la descripción de cada factor y entre paréntesis, el valor medio de las respuestas.

La lectura de este top ten resalta un hecho interesante, si bien esperado. La mayoría de los factores destacados tienen relación directa con el profesor o con el alumno. Si acaso, un par de ellos –rigor en la selección del profesorado y coordinación entre profesores de una misma materia– podrían ubicarse en bloques distintos: el de la organización y las políticas de la institución universitaria, y el de la coordinación, respectivamente. La conclusión que se puede extraer de este top ten es sencilla: los profesores siguen pensando que la calidad de la enseñanza se dilucida, ante todo, en la relación entre profesor y alumno; en la preparación, capacidad y motivación de estos dos polos del proceso de enseñanza-aprendizaje; y, sobre todo, en la capacidad del docente para generar, acumular y transmitir su conocimiento y en la actitud del alumno a la hora de recibirlo e interiorizarlo.

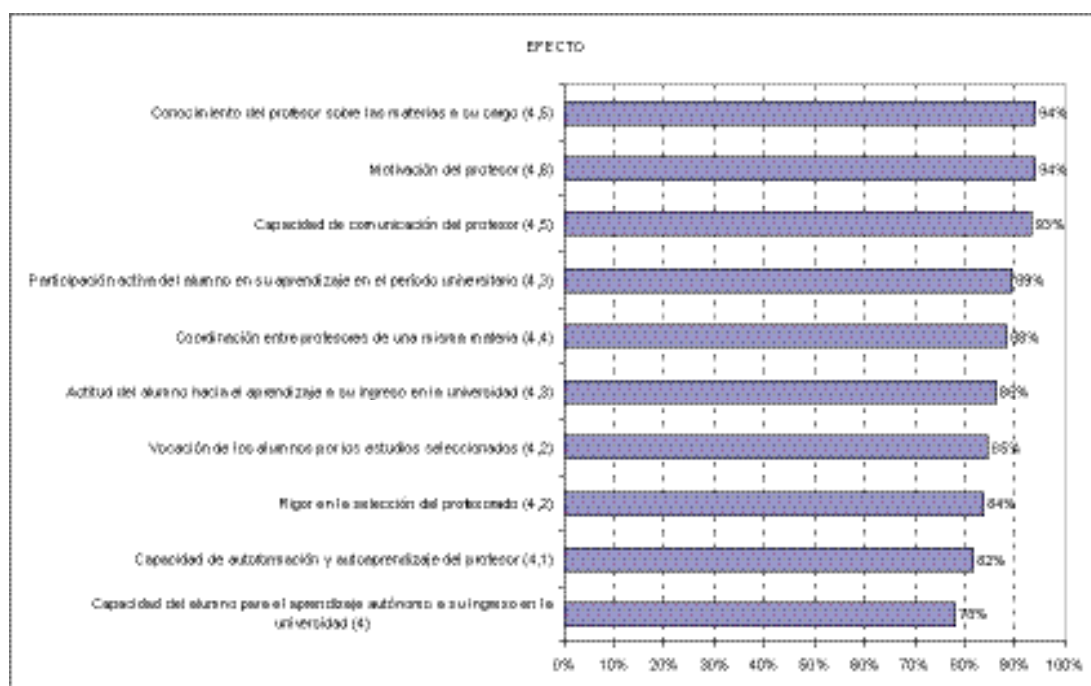


Figura 1. Los diez factores con mayor presencia percibida en las universidades

En cuanto a la presencia de los factores percibida por los encuestados en su universidad, la figura 2 es bastante ilustrativa. En ella se recogen los 10 factores que los docentes perciben como más presentes, de acuerdo con los indicadores ya mencionados.

La primera observación es que incluso el factor más presente cuenta con una presencia alta a juicio de sólo un 63% de los encuestados. También resulta significativo constatar que, en esta lista de los diez factores con mayor presencia, únicamente aparecen tres factores de los recogidos también en el top ten de mayor efecto; de hecho el primer factor de esos tres es la coordinación entre profesores de la misma materia, con sólo un 41%. Este hecho evidencia la carencia que el profesorado percibe en aquellos aspectos que consideran más relevantes para la consecución de una mejora en la calidad de la docencia

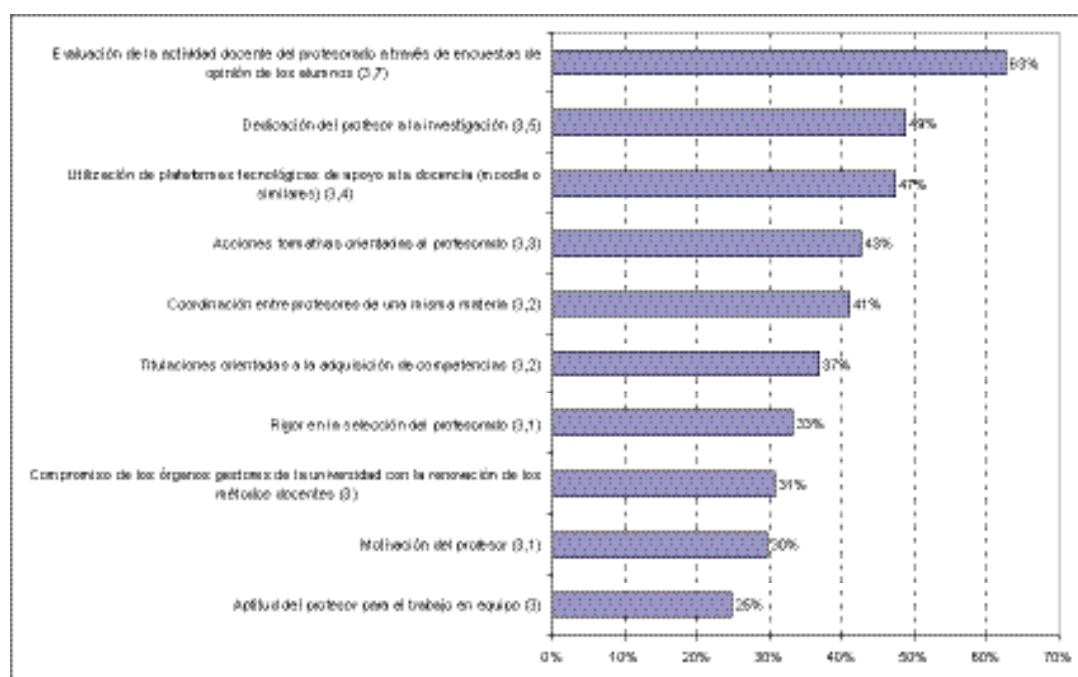


Figura 2. Los diez factores con mayor incidencia en la mejora de la calidad de la enseñanza .

RESULTADOS

Un resumen de los resultados obtenidos aparece en las Tablas III, IV, y V. En ellas se recogen las diferencias de puntuaciones medias obtenidas para el factor en cuestión para las ramas consideradas, apareciendo en la última columna la significatividad de tales diferencias.

Exponemos a continuación los resultados obtenidos comenzando por aquéllos que se refieren a los ítems que recogen la importancia del efecto sobre la calidad de los diferentes factores considerados. Consideremos inicialmente los diez factores que en la muestra total han sido más valorados (Figura 1). Estos diez factores tienen que ver con las cualidades del alumnado (cuatro de ellos) y las del profesorado (otras cuatro, entre las que se encuentran las tres primeras en este *top ten*), a lo que hay que añadir los dos factores restantes que, aunque incluidos en otros bloques, tienen una relación directa con el profesorado. Posteriormente se amplía el análisis a los demás ítems contenidos dentro de los bloques del profesorado y del alumnado, dada la especial importancia que los profesores atribuyen a tales bloques, puesto que podrían encontrarse resultados interesantes, que no observaríamos al ceñirnos únicamente al *top ten*. Debido a ello los resultados obtenidos en estos dos bloques se tratarán por separado.

Una primera conclusión es que hay una gran coincidencia en la visión que tienen los distintos grupos sobre lo que es más importante en la mejora de la calidad de la educación superior. Es decir, la adscripción a una u otra rama de enseñanza no parece afectar a la esencia de lo considerado determinante para una mejor educación superior. De hecho, es de destacar que no se ha apreciado ninguna diferencia significativa por rama de enseñanza en cuanto al bloque correspondiente al alumnado. Sin embargo, hay tres ítems de los otros bloques en los que existen ciertas discrepancias y que creemos que merecen un cierto análisis (los tres primeros ítems recogidos en la Tabla III).

En lo que respecta al rigor en la selección del profesorado, incluido dentro del bloque de los factores ligados a la institución universitaria, los profesores de Artes y Humanidades, así como los de Ciencias, conceden puntuaciones significativamente mayores que sus colegas de Ingeniería y Arquitectura. También se aprecian diferencias en la coordinación entre profesores de una misma materia. Los profesores de Ciencias, Ciencias de la Salud e Ingeniería y Arquitectura atribuyen una importancia mayor que los de Artes y Humanidades.

La capacidad de autoformación y autoaprendizaje del profesor también presenta diferencias significativas, pero dado que se trata de un ítem contenido en el bloque del profesorado, se analiza junto con los demás ítems pertenecientes a este mismo bloque. Los resultados obtenidos más relevantes son los que se exponen a continuación.

Por un lado, se observa que los profesores de Ciencias de la Salud otorgan puntuaciones mayores a los cuatro efectos con diferencias significativas referentes al profesorado: formación pedagógica actualizada del profesor, aptitud para el trabajo en equipo, dedicación a la investigación y capacidad de autoformación y autoaprendizaje (a este último habíamos hecho ya referencia dentro del grupo *top ten*). Puntúan más que los profesores de Ciencias en la primera (como los profesores de Ciencias Sociales y Jurídicas), más que los de Ciencias, Ciencias Sociales y Jurídicas e Ingeniería y Arquitectura, en la segunda, y más que Ingeniería y Arquitectura en la tercera. Respecto del efecto de la capacidad de autoformación y autoaprendizaje, los profesores de Ciencias de la Salud se desmarcan significativamente al alza de sus colegas de Ingeniería y Arquitectura.

También cabe destacar el comportamiento del profesorado de la rama de Ingeniería y Arquitectura, que puntúa de forma significativamente inferior que los profesores de otras ramas para tres de los ítems correspondientes al bloque del profesorado. En concreto, puntúan menos que los de todas las demás ramas al efecto de la dedicación del profesor a la investigación y menos que los de Ciencias de la Salud al efecto de la capacidad de autoformación y aprendizaje del profesor y al efecto de la aptitud del profesor para el trabajo en equipo. De hecho, podríamos decir que si exceptuamos el ítem correspondiente a la importancia del efecto de la formación pedagógica actualizada del profesor, las ramas que se contraponen son Ciencias de la Salud frente a Ingeniería y Arquitectura.

Como ya se había comentado anteriormente, el análisis también se ha extendido a los ítems pertenecientes al bloque del alumnado no contenidos en el *top ten* y se observa que, al igual que sucedía con éstos, siguen sin aparecer diferencias significativas.

Tabla III. Efecto sobre la calidad. Diferencias significativas por Rama de Enseñanza.

Factor	Rama (A)	Rama (B)	Diferencia de medias (A-B)	Significatividad
Rigor en la selección del profesorado	Artes y Humanidades	Ingeniería y Arquitectura	0.302	0.003
	Ciencias		0.225	0.035
Coordinación entre profesores de una misma materia	Ciencias	Artes y Humanidades	0.313	0.006
	Ciencias de la Salud		0.320	0.006
	Ingeniería y Arquitectura		0.246	0.049
Capacidad de autoformación y autoaprendizaje del profesor	Ciencias de la Salud	Ingeniería y Arquitectura	0.242	0.027
Dedicación del profesor a la investigación	Artes y Humanidades	Ingeniería y Arquitectura	0.592	0.000
	Ciencias		0.568	0.000
	Ciencias de la Salud		0.392	0.002
	Ciencias Sociales y Jurídicas		0.416	0.000
Aptitud del profesor para el trabajo en equipo	Ciencias de la Salud	Ciencias	0.328	0.006
		Ciencias Sociales y Jurídicas	0.289	0.009
		Ingeniería y Arquitectura	0.362	0.001
Formación pedagógica actualizada del profesor	Ciencias de la Salud	Ciencias	0.435	0.000
	Ciencias Sociales y Jurídicas		0.323	0.002

En lo que se refiere a las diferencias por rama de enseñanza en cuanto a la percepción que tienen los profesores consultados respecto de la presencia de los factores propuestos sobre la calidad de la enseñanza universitaria se comienza, al igual que se ha hecho en el caso del efecto, analizando las diferencias encontradas entre las diez con mayor presencia en opinión del profesorado (Figura 2). Las diferencias observadas, que se detallan a continuación, aparecen en las tablas IV y V.

En el bloque de factores ligados al profesorado, la única diferencia significativa se encuentra en la actitud del profesor para el trabajo en equipo, en el que el profesorado de la rama de Ingeniería y Arquitectura percibe una presencia significativamente mayor que el de Artes y Humanidades.

En cuanto a la coordinación entre profesores de una misma materia, los profesores de todas las ramas de enseñanza perciben una mayor presencia que los de Artes y Humanidades y, a su vez, los de Ingeniería y Arquitectura se desmarcan significativamente al alza de los docentes de Ciencias Sociales y Jurídicas.

Si nos fijamos en estos dos resultados, observamos que es en ambos casos la rama de Artes y Humanidades la que otorga puntuaciones significativamente inferiores, en un caso respecto a Ingeniería y Arquitectura, y en el otro caso frente a todas las demás ramas (aunque la diferencia más grande se produce también con Ingeniería y Arquitectura). De hecho, si nos fijamos en los resultados que se habían obtenido para la importancia del efecto de los diferentes ítems, se observa que siempre que Artes y Humanidades presenta diferencias significativas, también lo hace por contraposición a Ingeniería y Arquitectura: da más importancia al rigor en la selección del profesorado, o a la dedicación del profesor a la investigación, pero menos a la coordinación entre profesores de una misma materia. Si tratamos de sintetizar dicho comportamiento, podríamos señalar que la rama de Artes y Humanidades, en especial por contraposición a la de Ingeniería y Arquitectura, aboga más por una figura más tradicional o individualizada de la figura del profesorado, centrándose en aspectos tales como el rigor en su selección o la labor investigadora del mismo, sin preocuparse tanto por actividades a las que cada vez se hace más referencia en el ámbito de la docencia universitaria, como son el trabajo en equipo o la coordinación entre profesores. Es más, en este último caso encontramos que la presencia en esta área tiene una puntuación inferior, pero seguramente la razón es que, de hecho, también le dan menos importancia al efecto que dicha coordinación tiene sobre la calidad de la docencia que los profesores de todas las demás ramas.

La última diferencia significativa del *top ten* de presencia se refiere a la evaluación de la actividad docente del profesorado a través de encuestas de opinión de los alumnos, ítem que, por cierto, ocupa el primer puesto en el ranking; en este caso los profesores de Ingeniería y Arquitectura perciben una presencia significativamente mayor que los de Ciencias de la Salud.

Si ampliamos los análisis realizados a aquellos ítems que no forman parte del *top ten*, nos parece interesante añadir un comentario sobre algunos factores relativos al alumnado, para los que han aparecido diferencias en una de las ramas (Tabla V). Los profesores de Ciencias de la Salud perciben, en mayor medida que sus colegas de otras ramas, que sus estudiantes cuentan con un buen bagaje de conocimientos generales, actitud hacia el aprendizaje y capacidad para el aprendizaje autónomo a su ingreso en la universidad. Este dato es fácilmente explicable y coherente con la realidad de las enseñanzas sanitarias, en los que, por un lado, existe una fuerte componente vocacional por parte de los alumnos y, por otro, la demanda supera ampliamente a la oferta, lo que hace que para acceder a esos estudios se exija una alta nota de acceso (Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria, 2009).

En concreto, en lo que se refiere a conocimientos de los alumnos, los profesores de Ciencias de la Salud, se destacan en especial de los profesores de Ciencias, y en lo que se refiere a los otros dos ítems considerados, de los de Ciencias Sociales y Jurídicas y de los de Ciencias. En general, los profesores de Ciencias, junto a los de Ciencias Sociales y Jurídicas, parecen los más pesimistas respecto de las cualidades de sus alumnos, aunque casi siempre en comparación con los estudiantes de Ciencias de la Salud.

Tabla IV. Presencia de los factores más destacados en la muestra total. Diferencias significativas por Rama de Enseñanza.

Factor	Rama (A)	Rama (B)	Diferencia de medias (A-B)	Significatividad
Aptitud del profesor para el trabajo en equipo	Ingeniería y Arquitectura	Artes y Humanidades	0.251	0.036
Coordinación entre profesores de una misma materia	Ciencias	Artes y Humanidades	0.337	0.011
	Ciencias de la Salud		0.356	0.016
	Ciencias Sociales y Jurídicas		0.338	0.004
	Ingeniería y Arquitectura		0.590	0.000
	Ingeniería y Arquitectura	Ciencias Sociales y Jurídicas	0.252	0.041
Evaluación de la actividad docente del profesorado a través de encuestas de opinión de los alumnos	Ingeniería y Arquitectura	Ciencias de la Salud	0.324	0.027

Tabla V. Presencia de los factores relativos al alumnado en las que se destaca la rama de Ciencias de la Salud. Diferencias significativas por Rama de Enseñanza.

Factor	Rama (A)	Rama (B)	Diferencia de medias (A-B)	Significatividad
Capacidad del alumno para el aprendizaje autónomo a su ingreso en la universidad	Ciencias de la Salud	Ciencias	0.357	0.000
		Ciencias Sociales y Jurídicas	0.327	0.001
Conocimientos generales del alumno a su ingreso en la universidad	Ciencias de la Salud	Ciencias	0.295	0.004
Actitud del alumno hacia el aprendizaje a su ingreso en la universidad	Ciencias de la Salud	Ciencias	0.357	0.000
		Ciencias Sociales y Jurídicas	0.327	0.001
	Artes y Humanidades	Ciencias	0.230	0.047

CONCLUSIONES

El propósito de nuestro trabajo era contrastar si la pertenencia a una determinada rama de enseñanza podía conllevar el que se diera más o menos importancia a determinados factores relacionados con la mejora de la calidad de la educación superior.

Para ello, hemos partido de una encuesta acerca de cuál es la opinión que los profesores universitarios tienen sobre el impacto que determinados factores tienen en la mejora de la calidad de la actividad docente y de cuál es la presencia de esos factores, y la conclusión más relevante es que no existen grandes diferencias entre las distintas ramas. No obstante, sí se han encontrado algunos resultados interesantes para las ramas de Ciencias de la Salud, de Ingeniería y Arquitectura, y de Artes y Humanidades.

En concreto, cabe comentar que se ha obtenido una mayor valoración de los profesores de Ciencias de la Salud de todos los aspectos relacionados con el efecto del profesorado para los que se han encontrado diferencias significativas, algo que podemos interpretar como que esos docentes dan una mayor relevancia a la figura del profesor, en todas sus dimensiones, que el resto de ramas de la enseñanza. Además, también destaca el profesorado de esta rama dando una mejor valoración de sus alumnos que, en general, todas las demás, lo que parece lógico, dado el mayor nivel de exigencia que tienen dichos alumnos en el momento de acceder a la universidad.

Respecto de la rama de Artes y Humanidades, se constata que también presenta diferencias claras respecto a otras ramas, en especial frente a Ingeniería y Arquitectura. Precisamente, si nos referimos a la rama de Ingeniería y Arquitectura, vemos que se contrapone también a la de Ciencias de la Salud al dar, en general menos relevancia a diferentes aspectos de la figura del profesorado, aunque no en todos los ítems, como es el caso de la coordinación entre profesores de la misma materia. De hecho, para ese ítem otorga una puntuación significativamente superior a Artes y Humanidades, a la que se contrapone, como decíamos; esta contraposición se manifiesta también entre estas dos ramas de enseñanza si nos referimos a los ítems de presencia correspondientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barandiaran, M.; Barrenetxea, M.; Cardona, A.; López Armengol, M.; Mijangos, J.J. y Olaskoaga, J. (2011). Riqueza semántica de la calidad universitaria y debate sobre su gestión. Marco teórico de la investigación. En M. López Armengol y M.P. Colombo, *Hacia una educación superior de calidad (volumen II). Una mirada de quienes gestionan las universidades en Argentina, España y México*. La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, pp. 33-52.
- Barandiaran, M.; Barrenetxea, M.; Cardona, A.; Mijangos, J. J. y Olaskoaga, J. (2012). "What do teachers think about quality in the Spanish university?", *Quality Assurance in Education*, 20 (2), 91-109.
- Barandiaran-Galdós, M.; Barrenetxea-Ayesta, M.; Cardona-Rodríguez, A.; Mijangos-Del-Campo, J. J. y Olaskoaga-Larrauri, J. (2012). Attitudes of Spanish university teaching staff to quality in education, *Journal of Higher Education Policy and Management*, 34 (6), 647-658.
- Barrenetxea, M. y Curiel, C. (coords.) (2008). *Percepción del profesorado universitario sobre factores ligados a la calidad de la educación superior: Resultados de la encuesta realizada en la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de Bilbao*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Barrenetxea, M.; Cardona, A.; Mijangos, J.J. y Olaskoaga, J. (2011). Contexto teórico y metodología del estudio de percepción del profesorado universitario sobre los factores ligados a la calidad de la enseñanza. En E. Marúm y R. Muñoz (coords.), *Calidad educativa. Concepto, contexto y percepción del profesorado*. Guadalajara: Editorial Universitaria Universidad de Guadalajara, pp.65-90.
- Barrenetxea, M.; Cardona, A.; Mijangos, J. y Olaskoaga, J. (2009). Percepción del profesorado universitario sobre los factores ligados a la calidad de la enseñanza: resultados de España, en J. Olaskoaga (coord.), *Hacia una educación superior de calidad. Un análisis desde la perspectiva del profesorado en Argentina, Chile, España y México*. La Plata: EDULP.
- Becher, T. (1999). Quality in the professions. *Studies in Higher Education*, 24(2), 225-235.
- Biggs, J. (2001). The reflective institution: assuring and enhancing the quality of teaching and learning. *Higher Education*, 41, 221-238.
- Cardona, A. (coord.) (2011). *Calidad en la educación superior. ¿Qué modelo y en qué condiciones? La opinión del profesorado en Argentina, España y México*. Guadalajara: Editorial Universitaria Universidad de Guadalajara.
- Cardona, A.; Barrenetxea, M.; Mijangos, J.J. & Olaskoaga, J. (2009). Concepto y Determinantes de la Calidad de la Educación Superior. Un Sondeo de Opinión entre Profesores de Universidades Españolas. *Education Policy Analysis Archive*, 17(10), 1-25.
- Cheng, Y. C. y Tam, W. M. (1997). Multi-models of Quality in Education, *Quality Assurance in Education*, 5(1), 22-31.
- CRUE, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (2008). *La universidad española en cifras – 2008*, Madrid: CRUE.
- http://www.crue.org/export/sites/Crue/Publicaciones/Documentos/UEC/UEC_2008.pdf
- Frazer, M. (1992). Quality assurance in higher education, en A.Craft (ed.), *Quality Assurance in Higher Education: Proceedings of an International Conference*. Londres: The Falmer Press, pp. 9-28.

- Grande, I. y Abascal, E. (2003). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. 7ª Edición. Madrid: ESIC Editorial.
- Grande, I. y Abascal, E. (2005). *Análisis de Encuestas*. Madrid: ESIC Editorial,
- Harvey, L. y Green, D. (1993). Defining Quality. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 18(1), 9-34.
- Houston, D. (2008). Rethinking quality and improvement in higher education. *Quality Assurance in Education*, 16(1), 61-79.
- Lomas, L. (2004). Embedding quality: the challenges for higher education. *Quality Assurance in Education*, 12(4), 157-165.
- Klockars, A.J. y Sax, G. (1986). Multiple Comparisons. *Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences*, series nº 07-061.
- Mijangos, J. (coord.); Barandiaran, M.; Barrenetxea, M.; Cardona, A.; Herrán, I. y Olaskoaga, J. (2011). *Enseñanza Universitaria de Calidad: Profesorado, Alumnado e Institución*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Neave, G. (1994). The politics of quality: developments in higher education in Western Europe. *European Journal of Education*, 29(2), 115-34.
- Olaskoaga, J.; Barandiaran, M.; Barrenetxea, M.; Cardona, A. y Mijangos, J.J. (2011). La calidad en la educación superior: aportaciones a un debate abierto, en A. Cardona (coord.), *Calidad en la educación superior. ¿Qué modelo y en qué condiciones? La opinión del profesorado en Argentina, España y México*. Guadalajara: Editorial Universitaria Universidad de Guadalajara, pp. 25-50.
- Pounder, J. (1999). Institutional performance in higher education: is quality a relevant concept?, *Quality Assurance in Education*, 7(3), 14-22.
- Reeves, C. A. y Bednar, D. A. (1994). Defining Quality: alternatives and implications. *Academy of Management Review*, 19(3), 419-45.
- Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria (2009). *Nota mínima de acceso a las Universidades Públicas Españolas (curso 2007-2008)*.
- <http://www.educacion.es/dctm/mepsyd/educacion/universidades/estadisticas-informes/datos-generales/notas-minimas-de-acceso-2007-2008.pdf>
- Srikanthan, G. y Dalrymple, J. F. (2007). A conceptual overview of a holistic model for quality in higher education, *International Journal of Educational Management*, 21(3), 173-193.
- Taylor, T.; Gough, J.; Bundrock, V. y Winter, R. (1998). A bleak outlook: academic staff perceptions of changes in core activities in Australian higher education, 1991-1996, *Studies in Higher Education*, 23(3), 255-68.
- Vroeijenstijn, T. (1992). External Quality Assessment, Servant of two masters? The Netherlands University Perspective, en A. Craft (ed.), *Quality Assurance in Higher Education: Proceedings of an International Conference*. Londres: The Falmer Press, pp. 111-136.

EFFECTOS DE LAS BARRERAS DE IMPORTACIÓN EN LA BALANZA COMERCIAL NO PETROLERA DEL ECUADOR, PERIODO 2011- Julio 2012. CASO: VEHÍCULOS, CELULARES Y LICORES

Por Lisett Bucheli Zúñiga¹

RESUMEN

Se presenta un análisis de los efectos de las principales resoluciones emitidas por el organismo rector en política comercial, COMEX (Consejo de Comercio Exterior), como barreras a las importaciones hacia el Ecuador durante los últimos dos años, enfatizando el impacto de estas medidas en la balanza comercial del Ecuador.

Siendo los rubros de vehículos, celulares y licores, el centro del desarrollo de esta investigación, por considerarse como productos altamente demandados, a los cuales se les restringió mediante un esquema de cupos fijados por el Gobierno.

Palabras Clave: Importación, arancel, restricción cuantitativa, restricción cualitativa, nacionalización, cupo, balanza comercial.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio analiza los efectos de las nuevas restricciones al libre comercio en la Balanza Comercial no petrolera del Ecuador², durante el período 2011-2012, cuestionando el porqué de sus saldos deficitarios durante el mismo, a pesar de las barreras de importación. Para este propósito se tomará en cuenta las exportaciones e importaciones a niveles FOB³ y las resoluciones emitidas por el COMEX, como barreras a estas importaciones ecuatorianas.

El modelo de sustitución de importaciones se fundamenta en el remplazo del consumo de bienes importados, por bienes de producción nacional o local, siendo el establecimiento de barreras arancelarias y no arancelarias, medidas políticas de protección a la industria nacional.

Consientes que en los últimos años, el gobierno ecuatoriano se ha preocupado por fomentar la producción nacional, como es el caso de vehículos ensamblados y la destilación de licores nacionales. Además de su interés por reducir los saldos deficitarios de la Balanza Comercial, ya que se importan muchos celulares. Una medida compensatoria a este estímulo han sido todas las resoluciones que se emitieron para “mejorar el consumo nacional”, siendo dentro de este total de resoluciones, las restricciones de los celulares, vehículos y licores, las que generaron el mayor número de reacciones en nuestro país.

La emisión de resoluciones restrictivas a las importaciones ecuatorianas se iniciaron en enero del 2011, con la resolución # 3 que establece de manera obligatoria el obtener un registro de importador. Luego en el 2012, con la resolución # 63 se restringió con un arancel compuesto la importación de bebidas alcohólicas, el cual es la combinación de dos tipos de gravámenes: el arancel específico⁴ y el ad valorem.⁵ Asimismo la resolución # 67 restringió la importación de teléfonos celulares en cantidad y en valor, es decir, a 33 empresas a través del anexo I de la resolución se les fijó una cantidad determinada a importar de celulares y un valor monetario de los mismos. Posteriormente con la resolución # 66 se establecieron cupos de importación de vehículos, con lo cual se confirma el interés del gobierno por frenar las importaciones.

1 Ing. Comercio Exterior, Integración y Aduanas. Docente de la escuela de comercio exterior. daetli@hotmail.com

2 La balanza comercial es simplemente la composición de rubros como exportación e importación que realiza un país con los demás países del mundo. Resulta deficitaria cuando las importaciones son mayores que las exportaciones y resulta superávit-aria cuando las exportaciones son mayores a las importaciones.

3 FOB De sus siglas en inglés free on board (franco a bordo) es un término internacional del comercio exterior que expresa la fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y maniobra.

4 Es un gravamen que se aplica en términos de un monto fijo de dinero por cada unidad física del producto importado.

5 Es un impuesto basado en el valor de un bien inmueble o mueble.

Estas resoluciones establecen en sus contenidos, tarifas oficiales que se fijan y cobran a los importadores (medidas arancelarias) y disposiciones gubernamentales sanitarias y técnicas (medidas no arancelarias), que desalientan el ingreso de determinadas mercancías extranjeras nuestro país.

Además se analizan los rubros No petroleros de las exportaciones e importaciones ecuatorianas periodo Enero-Julio 2011 y 2012 en precios FOB, explicando los efectos positivos y negativos de estas medidas en la Balanza Comercial.

ANALISIS DE RESOLUCIONES

Las resoluciones vinculadas a vehículos, celulares y licores se observan en las Tablas I correspondiente al año 2011 y Tabla II para el año 2012 respectivamente.

La Tabla I, comprende seis resoluciones, las primeras resoluciones restrictivas en ejecutarse fueron las licencias de importación, las cuales hacen referencia al registro obligatorio como importador (resolución # 3) para empezar la actividad comercial de compra de bienes extranjeros, “sin embargo esto cambio en junio del 2012 cuando se implementaron cupos¹ para adquirir los tres tipos de bienes objeto del estudio: celulares, vehículos y licores.”²

Por otro lado, en ese mismo año se publicaron otras resoluciones, como la referente al diferimiento arancelarios para la nacionalización de mercancías (resolución # 9) como neumáticos, lo cual consiste en el aplazamiento de la aplicación del AEC³ por un periodo determinado en razón de que los bienes a importarse no se producen en el país. También se reformuló el arancel nacional de importaciones para la importación de vehículos (resol. #6).

La Tabla II presenta 22 resoluciones emitidas en el 2012, las cuales regulan las importaciones, difiriendo o extendiendo el plazo de la importación de ciertos productos como: algodón, anzuelos circulares, a un ad valorem de 0%, restringen la entrada de mercancías como vehículos, CKD, otorgan un arancel compuesto a las bebidas alcohólicas, además de reducir total o parcialmente el pago de aranceles a las importaciones de empresas que han suscrito contratos con el estado. No obstante, una de las resoluciones que genero análisis, es la # 63, referente a la restricción cuantitativa a la importación de bebidas alcohólicas, en la cual se establece que cualquier persona que importe licor, deberá cancelar un arancel compuesto, el mismo que está constituido por la combinación de dos tipos de gravámenes: el arancel específico⁴ y el ad valorem.⁵

Las razones de la emisión de estas resoluciones, tales como las 51, 63, 6, 66 y 67(en el año 2011 y 2012) que hacen referencia a los vehículos, celulares y licores, persiguen teóricamente reducir la contaminación ambiental y disminuir la balanza comercial no petrolera que es desfavorable, además de desincentivar el consumo de bebidas alcohólicas en la población.

Aunque la mayor parte de justificativos esgrimidos por el gobierno para imponer estas medidas están asociados al tema ambiental, “el sector privado afirma que las restricciones están vinculadas a la balanza comercial no petrolera, en momentos en que el precio del petróleo está descendiendo.”⁶

Los aranceles compuestos fijados a las bebidas alcohólicas en la resolución 63, el establecimiento de cupos de importación de celulares a través de la resolución 67, vigente hasta el 2014, y la restricción cuantitativa para las partes y piezas de vehículos en la resolución 65, y la reformulación de aranceles a la importación de vehículos híbridos en la resolución 6, han generado que la tasa de importaciones baje su ritmo, pero que no se detengan, ya que hay dinero en la economía para demandar productos importados y pagar los aumentos en los costos que registre el mercado mundial.

1 CUPO: es el monto de una mercancía que puede ser importado o exportado en condiciones especiales al resto de las importaciones o exportaciones de la misma mercancía que excedan ese límite.

2 (UNIVERSO, Importaciones de vehículos, CKD y celulares cayeron, 2012)

3 AEC: Arancel externo común es un instrumento de integración que busca promover la equidad de competencia entre las empresas de los países de un grupo integracionista. El cual se paga por la importación de un determinado producto (materias primas, insumos, bienes de capital, bienes intermedios, terminados, entre otros) desde terceros países deben ser iguales en todas las naciones integradas.

4 Es un gravamen que se aplica en términos de un monto fijo de dinero por cada unidad física del producto importado.

5 Es un impuesto basado en el valor de un bien inmueble o mueble.

6 EL UNIVERSO, Enero 7, 2013

Tabla I: resoluciones emitidas por el comex en el año 2011

RESOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN	OBJETO	FECHA RESOLUCIÓN	REGISTRO OFICIAL	FECHA DE REGISTRO
598	Aplicar una medida correctiva y no discriminatoria, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 97 del Acuerdo de Cartagena por un periodo de tres años a las importaciones de cebolla roja procedentes u originarios del Perú.	Aplicar un arancel específico de 0,07 US\$ por kilo a las importaciones de cebollas y chocalotes (subpartida 0703. 10.00) procedentes u originarios del Perú, que estén fuera del cupo anual de importación.	26/11/2010	356	04/01/2011
3	Registro de importadores, requisito de carácter obligatorio.	Establecer el registro de importadores, para importaciones sujetas a control previo	09/02/2011	402	12/03/2011
6	Tarifas arancelarias	Reformulación arancel nacional de importaciones (Vehículos híbridos)	01/04/2011	431	20/04/2011
9	Diferimiento arancelario	Diferimiento arancelario a favor de federaciones de transporte	02/05/2011	445	11/05/2011
18	Tarifas arancelarias	Arancel de importaciones CKD	02/08/2011	525	01/09/2011
20	Diferimiento arancelario	Diferimiento arancelario para la importación de 12.000 neumáticos realizadas por la Cámara de Transporte Público Masivo de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito	11/08/2011	523	30/08/2011

Fuente: Consejo de Comercio Exterior.

Tabla II: Resoluciones emitidas por el comex año 2012

RESOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN	OBJETO	FECHA EMISION	REGISTRO OFICIAL	FECHA REGISTRO
36	Diferimiento arancelario	Prorrogar el diferimiento arancelario para la importación de neumáticos hasta el 31/05/2012	3/01/2012	629	06/02/2012
<u>51</u>	Disposición para la importación de vehículos especiales	Restricción cuantitativa de importación	27/03/2012	700	10/05/2012
<u>63</u>	Adoptar <u>un arancel compuesto</u> para la importación de bebidas alcohólicas Fe de erratas Reforma (resolución 70)	Restricción cuantitativa de importación	11/06/2012	725	15/06/2012
		Eliminar del anexo II de la Res. 63, 5 subpartidas. Reforma del anexo II, de la resolución 63	11/07/2012	747	17/07/2012
64	Modificación arancelaria a CKD	Establecer tarifas arancelarias según % de producto ecuatoriano incorporado	11/06/2012	730	22/06/2012
<u>65</u>	Restricción cuantitativa para CKD s de vehículos	Restricción a las importaciones de CKD en valor y cantidad	11/06/2012	730	22/06/2012
<u>66</u>	Restricción anual a la importación de vehículos	Establecer cupos de importación	11/06/2012	725	15/06/2012
<u>67</u>	Restricción por unidades de teléfonos y por valor Sustitución del anexo I de la resolución 67 (resolución 69)	Restricción cuantitativa de importación Modificar las cuotas de permitida importación	11/06/2012 11/07/2012	725 747	15/06/2012 17/07/2012
68	Disposición aclaratoria Fe erratas	Incluir dos subpartidas en el anexo 1 de la resolución 66 Modificar el artículo 6 de la resolución 66 Eliminar cinco subpartidas del anexo dos de la resolución 63 Modificación de aranceles a subpartida de la resolución 68	18/06/2012	730	22/06/2012
71	Transición para implementación de medidas	Exceptuar de las medidas adoptadas por el COMEX en la resoluciones 63, 64, 65, 66, y 67 a las importaciones para cumplir contratos con el Estado.	11/07/2012	765	13/08/2012
72	Revocatoria de acuerdo	Disponer al MAGAP la revocatoria de acuerdo ministerial 405, relacionado a la prohibición de importación de embarcaciones	11/07/2012	765	13/08/2012

73	Licencias de importación y exportación (Restricción cualitativa)	Reformar el artículo 2 de la resolución 45 del COMEXI, en relación a los productos que requieren de esta licencia	11/07/2012	765	13/08/2012
74	Prórroga de diferimiento arancelario a 0% (AD-VALOREM + ESPECÍFICO) de arancel para la importación de neumáticos	Otorgar de una preferencia arancelaria a la importación de 8066 neumáticos	11/07/2012	765	13/08/2012
75	Diferimiento a la importación de anzuelos circulares	Otorgar 0% de arancel a la importación de anzuelos circulares sin señuelos y no montados en tanza	11/07/2012	765	13/08/2012
77	Aplicación de resoluciones 65, 66 y 67	Utilizar licencias de importación concedidas al MIPRO	30/07/2012	760	20/08/2012
78	Diferimiento arancelario al cupo de algodón	Diferir a 0% de arancel Ad-valorem a la importación de 6 170,260 TM de algodón sin cardar ni peinar hasta el 31/12/2012	30/07/2012	765	13/08/2012
81	Diferimiento de algodón	Prorrogar hasta el 31/12/2012 el 0% de ad-valorem a la importación de los bienes clasificados en 4 subpartidas	30/08/2012		
82	Otorgar diferimientos a quienes hayan suscrito contratos de inversión con el Estado	Reducir total o parcialmente el pago de aranceles, cuando las mercancías importadas sean bienes de capital, no exista producción nacional de esas mercancías, y los estándares técnicos no se generen en el país.	30/08/2012	792	19/09/2012
85	Otorgar diferimiento a la empresa ECUACORRIENTES S.A	Diferir a 0% el arancel nacional a las importaciones que realice esta empresa para el proyecto MIRADOR (explotación minera)	19/09/2012		
86	Sustitución del anexo I de la resolución 64	Modificar (disminución) el arancel nacional de las importaciones de CKD de televisores en las subpartidas 8528720010	19/09/2012		

La balanza comercial no petrolera del año 2011 se aprecia en la Tabla III, donde aparece que las exportaciones no petroleras del Ecuador de enero a julio del 2011 ascendieron a US\$ 5.405, 00 millones y el total de exportaciones ecuatorianas de Enero a Julio del 2011 ascendieron a US\$ 13.022,02, lo que implica que este sector representa el **41,50%** del total de los ingresos por exportaciones, valor representativo para una economía que no puede imprimir papel moneda.

Las importaciones no petroleras del Ecuador de enero a julio del 2011 ascendieron a USD 9.766,14 millones de dólares, y el total de las importaciones ecuatorianas durante el mismo periodo del 2011 fueron USD 12.637,53 millones de dólares, lo que refleja que las importaciones no petroleras son el **77.28%** del total de egresos por importaciones.

Tabla III: Balanza Comercial no petrolera 2011 (Millones de US\$)

Período	EXPORTACIONES FOB	IMPORTACIONES FOB	BALANZA COMERCIAL	TASAS DE CRECIMIENTO (n/n-1)	
	No petroleras	No petroleras	No petrolera	Exportaciones	Importaciones
	c	f	i=c-f		
Enero-julio	5.405,00	9.766,14	-4.361,14	31,00	19,68
Enero	706,20	1.334,77	-628,57	-6,07	-8,78
Febrero	737,03	1.173,03	-436,01	4,25	4,16
Marzo	796,80	1.503,94	-707,14	20,20	29,55
Abril	818,64	1.352,47	-533,83	-9,88	-18,02
Mayo	816,12	1.481,02	-664,90	9,73	17,84
Junio	740,46	1.546,94	-806,48	-7,28	-5,92
Julio	789,76	1.373,98	-584,22	5,95	5,48
TOTALES	5.405,00	9.766,14	-4.361,14	16,9	24,31

Fuente: Banco Central del Ecuador

Como se puede apreciar en el gráfico “Exportaciones e importaciones no petroleras Enero-Julio 2012” las importaciones superan a las exportaciones en USD 5.234,97millones de dólares, lo que evidencia que durante el 2012 a pesar de las resoluciones que emitió el COMEX para disminuir el saldo deficitario de la balanza comercial, este mecanismo no logró obtener una disminución considerable en los saldos de la balanza, ya que de un saldo deficitario de -4.361,14 millones de dólares en el 2011, pasamos a -5234,97 millones de dólares en el 2012.

DISCUSIÓN

El criterio de que las exportaciones ecuatorianas deberían superar a las importaciones, en función de las nuevas restricciones y las barreras a las importaciones emitidas por el COMEX en la balanza comercial ecuatoriana no petrolera no se considera exitosa, ya que en el 2011, según los datos oficiales del BCE¹, exhiben un déficit de 4.361,14 millones de dólares que se incrementa a 5234,97 millones de dólares en el 2012; lo cual resulta preocupante para nuestra economía, por ende, la conclusión principal es que la mayoría de las importaciones están siendo pagadas con los recursos que obtenemos de la exportación del petróleo, ya que las exportaciones son el precio que pagamos por las importaciones.

Limitar la importación de celulares nuevos por vía correos y salas de arribo, con la finalidad de reducir la importación de estos bienes que producen un alto porcentaje de desechos tecnológicos, y fomentar el desarrollo de empresas de reciclaje, permitiría que los ciudadanos optarán por invertir sus recursos en bienes de mayor utilidad y duración, sin embargo las tendencias de producción no siempre apuntan a estos criterios sino a la venta de aparatos de corta vida de modo de incentivar a una mayor rotación de consumo.

En esa misma dirección, si la preocupación del gobierno es el ambiente, el restringir las importaciones de vehículos tampoco soluciona el problema, ya que mientras se mantengan los subsidios al combustible, el aumento del uso de vehículos de la misma manera, ya que el precio de la gasolina subsidiada motiva a la gente a usar un auto y en el Ecuador no se exige el uso de convertidores catalíticos, diseñados para reducir la emisión de compuestos tóxicos y gases con efecto invernadero.

Por último, el aumento de aranceles a los licores importados es una barrera arancelaria que no reducirá el consumo de alcohol en la ciudadanía, los gráficos de las exportaciones e importaciones son la evidencia que ante este tipo de medidas el consumo se mantiene, con el agravante que genera consecuencias no deseadas, como favorecer un limitado número de empresas locales dedicadas a la producción de licores, que podrán incrementar sus precios perjudicando a los consumidores, aumentará el contrabando, y sobre todo se fomentará la producción artesanal, convirtiéndose en un atentado a la salud pública.

Las medidas arancelarias referentes a los temas antes analizados no tuvieron el impacto esperado, reduciendo muy poco los saldos de la balanza comercial no petrolera, que respalden estas restricciones, ya que el déficit de la misma se mantiene aunque en menor escala.

Las barreras a las importaciones no son un incentivo de compra nacional, ni estimula el incremento de la competencia entre industrias, es más bien una motivación a ser ineficientes, ya que con estas medidas se obliga a los consumidores a adquirir productos que muchas veces no cumplirán con sus expectativas de calidad demandadas, por lo que se ven obligados a realizar importaciones, lo cual es una muestra de porqué la balanza comercial no petrolera es deficitaria.

En la opinión de la autora, un consumidor no gasta más, de los ingresos que va a recibir, por ende las personas que importan son aquellas que piensan que sus productos importados van a tener salida en el mercado nacional, ya que nadie invierte en algo que luego no lo va a poder vender, ese importador también toma en cuenta la capacidad de compra que tienen los ecuatorianos.

1 Banco Central del Ecuador

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central del Ecuador.(n.d). Disponible en: <http://www.bce.fin.e>
- CID, Anuario de Investigación y Desarrollo, 2011.
- (UNIVERSO, Importaciones de vehículos, CKD y celulares cayeron, 2012)
- (UNIVERSO, Importaciones fuera de cupo no podrá ser nacionalizada, 2013)
- (UNIVERSO, ADUANA DETIENE INGRESO DE CELULARES, 2012)
- (COMERCIO, Saldo de la balanza Comercial de Ecuador, 2012)
- (COMERCIO, Principales compras al extranjero, 2012)
- (UNIVERSO, El arroz pilado de Perú entra al Ecuador con permiso de importación, 2012)
- (UNIVERSO, Ventas de autos caen un 15,63% hasta septiembre, 2012)
- (COMERCIO, El hueco de la balanza comercial crece cada mes, 2012)

“ANÁLISIS DE LA IGUALDAD DE GÉNERO EN LAS ESCUELAS DE ESMERALDAS. UNA PROPUESTA PARA EL CAMBIO.”

Por Zoraida Moncayo Fiusa¹, Miriam Tudela Desantes¹, Viviana Armijos², Karina Hurtado²

RESUMEN

El presente artículo forma parte de la experiencia realizada en el marco del proyecto de investigación interna del CID-PUCESE, y a través del cual se narra la experiencia de investigación-acción realizada en tres planteles educativos de la ciudad de Esmeraldas. A través de esta investigación se busca determinar el contexto de partida en referencia a la coeducación, así como generar entre el profesorado procesos de toma de conciencia y adquisición de herramientas básicas, que posibiliten cambios hacia la introducción coeducación en las escuelas, y que ésta a su vez promueva procesos de transformación social que favorezcan el establecimiento de nuevas relaciones entre niños y niñas; hombres y mujeres, en términos de igualdad.

Palabras Clave: Coeducación, Socialización diferenciada, Investigación-acción, Concientización, Cambio social, Discriminación de género.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo presenta la experiencia de investigación-acción realizada en tres escuelas de la ciudad, a través de la cual se evidencia la importancia de la educación en la transformación de los patrones culturales de género, que fomentan la desigualdad y perpetúan la adquisición de los roles y estereotipos de género entre las futuras generaciones, además de resaltar el papel clave del profesorado como elemento transformador y generador de cambios.

El trabajo en género constituye, internacional como nacionalmente, un centro de interés tanto a nivel político como a nivel científico y educativo. La promoción de la igualdad de género es un compromiso adquirido tanto a nivel internacional, como nacional y forma parte de todas las agendas políticas y de desarrollo. Destacadas herramientas internacionales como los Objetivos del Milenio, la Plataforma de Beijing o la Convención para la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), lo ponen de manifiesto. Además éstas refuerzan la importancia de la educación como elemento fundamental en el progreso hacia la igualdad y a los agentes educativos como claves en este proceso.

La educación se convierte en la mejor herramienta para transformar la realidad de desigualdad que aún vivimos. A través de una práctica educativa libre de roles y estereotipos sexistas, se hace posible que la educación se configure como conductora de nuevos cambios hacia la igualdad entre las nuevas generaciones.

ANTECEDENTES

EL trabajo por la educación en Igualdad en Ecuador y aún más en Esmeraldas tiene un corto recorrido. El antiguo Consejo Nacional de las Mujeres, CONAMU, que es hoy la Comisión de Transición hacia el Consejo de las Mujeres y la Igualdad de Género, han sido las grandes impulsoras y promotoras para incentivar la igualdad de género en todos los ámbitos de la sociedad. Ya en 1998 realizan una publicación en coordinación con CEPLAES³ y el Ministerio de Educación dentro del Plan Nacional de Capacitación Docente. La Publicación “Equidad de Género en la Escuela”, busca propiciar la reflexión sobre el

rol de la escuela en la construcción de las identidades de género, además proporciona alternativas para fomentar la equidad entre mujeres y hombres (Camacho, 1998). Este material formó parte en 2001 de una experiencia piloto “Programa de

1 Zoraida Moncayo, docente de la escuela de CC.EE. y coordinador a de la Unidad de Género-Pucese. Miriam Tudela, docente de la escuela de CC.EE. y técnica de la Unidad de Género-Pucese.

2 Viviana Armijos, estudiante de Ing. Ambiental PUCESE y becaria en el presente proyecto. Karina Hurtado, colaboradora en diversos proyectos que ha ido desarrollando la Unidad de Género.

3 Centro de planificación y estudios sociales de Ecuador.

Equidad de Género en las Escuelas” realizado en el Municipio de Quito y que buscaba introducir la perspectiva de género dentro de las políticas educativas municipales.

En 2012 muchos planteles empezaron un pequeño camino hacia la igualdad, ya que por disposición presidencial las unidades educativas segregadas por sexos debían ser adaptadas hacia una educación mixta, todo esto sostenido en el artículo 347 de la Constitución y en el artículo 2, literal J de la Ley de Educación Intercultural, vigente desde el 31 de marzo de 2011. En este mismo año, mucho se habló del tema y se planteaba esta transformación como coeducación en muchos medios, pero nada más lejos de la realidad, ya que la educación mixta implica crear espacios que permitan el intercambio y la convivencia entre hombres y mujeres, pero no necesariamente hace de ellos espacios coeducativos. No hay que confundir, ya que la escuela mixta no ha llegado a integrar saberes y perspectivas de mujeres, por lo que no fomenta una educación en igualdad y mantiene estereotipos y patrones culturales discriminatorios. Para hablar de Unidades Educativas coeducadoras, se debe integrar saberes, habilidades de ambos sexos y aportar una visión global del mundo no disgregada por sexo.

De nada sirve que niñas y niños cohabiten espacios comunes si las perspectivas tradicionales se siguen enseñando a través del Currículum oculto⁴ desarrollado tanto en las unidades educativas como en las prácticas docentes. Y es que hay que señalar que, la discriminación de la mujer empieza temprano, en la escuela los niños y niñas terminan de interiorizar pautas de conducta discriminatoria (Montserrat Moreno, 2000), «... La condición de la mujer y el papel que se espera de ella en la familia y en la sociedad permanecen esencialmente intactos y la discriminación basada en el género». (UNESCO 2001). Es por ello la importancia de transformar las unidades educativas no solo en mixtas sino en verdaderos espacios de igualdad, de respeto y comprensión de la diferencia.

Concretamente en Esmeraldas y promovidos desde la PUCESE, se han realizado varias investigaciones y proyectos encaminados hacia la promoción de la igualdad en las escuelas de la ciudad. Estas experiencias dieron lugar a la creación de la Unidad de Género vinculada a la Escuela de CCEE, y desde aquí se han venido desarrollando incipientes intervenciones en el ámbito de la educación para la igualdad. El estudio “Actitudes ante la igualdad de género de los docentes de la provincia de Esmeraldas: punto de partida para una intervención educativa, (Moncayo, Ortega y Perales, 2011), dentro del marco del proyecto “Programa de Capacitación de Agentes Sociales para la Igualdad de Género” llevado a cabo en 2010, nos ofrece grandes pistas sobre la situación de partida y asienta bases de intervención con el profesorado.

Los antecedentes en esta materia evidencian que se ha abierto un nuevo camino hacia la coeducación y que éste requiere de la apertura de nuevas líneas de investigación, apoyos a nivel formativo entre el profesorado y la disposición de recursos didácticos que apoyen la materialización de esta realidad.

LA IGUALDAD DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN: UN NUEVO CAMINO.

En la *Declaración Universal de los Derechos Humanos* (ONU, 1948), se señala que el objetivo de la educación es el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favoreciendo la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos.

La carta de derechos humanos es la primera piedra para pensar en una educación en Igualdad, se quiere no solo que niños y niñas tengan acceso a la educación sino que ésta favorezca la integración, la equidad y la convivencia pacífica e igualitaria. La equidad comprende la igualdad y la diferencia en sí misma, por medio de una educación adaptada a las necesidades individuales, garantizamos que las personas tengan las mismas oportunidades de hacer efectivos sus derechos y alcanzar los fines de la educación en condiciones de igualdad. (UNESCO, 2007). En palabras de Blanco, 2006, «No basta con brindar

4 Currículum oculto lo conforman todas las normas, actitudes, expectativas y prácticas inconscientes dentro de las estructuras y funcionamiento de las instituciones educativas y que influyen en el aprendizaje, sin que quienes participan en el proceso educativo sean conscientes ni de su transmisión ni de sus efectos. (Raquel Ocaña, 2008)

oportunidades, es preciso generar las condiciones para que éstas sean aprovechadas por cualquier persona, de modo que puedan participar, aprender y desarrollarse plenamente».

Por tanto el trabajo en género y educación se unen para dar respuesta a la necesidades de transformarla, para alcanzar ese ideal educativo que revertirá en el pleno desarrollo de las personas libres de influencias sexistas y beneficiará al desarrollo social y económico de los países. En este sentido la investigación en educación para la igualdad de género es incipiente y de gran interés entre la comunidad educativa y científica. Son amplias las publicaciones que encontramos al respecto, abordada desde diferentes áreas y perspectivas y todas ellas contribuyen a desarrollar conocimiento sobre éste ámbito como (Acker, 1995; Moreno, 2000; Lomas, 2004; García, 2009; Rebollo y otros, 2012).

Se parte de la premisa que la educación y la socialización modelan al niño y la niña en base a los presupuestos establecidos por la sociedad. Siguiendo a Berguer y Luckman (1968) podemos afirmar que el individuo nace con una predisposición hacia la sociabilidad y que llega a ser miembro de la sociedad progresivamente, siendo inducido a participar de la dialéctica de la misma. El mundo que llega al individuo a través de la socialización es un mundo filtrado que selecciona aspectos, según su posición en el mundo, sus ideologías etc. Es más que un aprendizaje puramente cognoscitivo se efectúa en circunstancias de enorme carga emocional, sin la cual el proceso sería imposible. El individuo va teniendo conciencia de los “roles” de los demás, hasta que llega a entender que existe un “otro generalizado”, la formación dentro de la conciencia del otro generalizado, es fase decisiva de la socialización. Implica la internalización de una sociedad y la realidad objetiva en ella establecida, y al mismo tiempo el establecimiento subjetivo de una identidad personal coherente y continua que tiende a perpetuar la internalización de identidades de género discriminatorias.

En este sentido también son interesantes las aportaciones de Margaret Mead, quien fue pionera en mostrar como a través de las prácticas de crianza se desarrollan las potencialidades como seres sociales y se incorporan las formas y los contenidos propios de un sistema cultural. Poniendo de manifiesto como la diferencia sexual se marca culturalmente a través de un trato concreto a lo largo de los primeros años de la infancia y cómo cambia el hecho de que se eduque de manera diferente o similar a los varones que a las niñas, y cómo influye esto en el temperamento sexual.

De ahí la importancia en reconstruir patrones culturales y propuestas educativas alejadas de los presupuestos androcéntricos, que convierten a la educación y la socialización en un elemento de perpetuación del sexismo, la desigualdad y la violencia. Lo que se busca es desatar el proceso de coeducar, entendiendo éste como «una intervención que potencia el desarrollo de mujeres y hombres y supone el reconocimiento de las diferencias para valorarlas en una sociedad en la que las personas puedan realizarse y desarrollarse libremente». (Monasterio, González y García, 2011)

La educación es un elemento clave y tiene gran influencia en la socialización de género, y por ello se configura como una estrategia fundamental para el cambio y reconstrucción de valores y perspectivas que tradicionalmente perpetúan y reproducen prácticas y relaciones que fomentan la desigualdad. (Colás, Jiménez, 2006; Rebollo y otros 2012). En sí los centros educativos se construyen como espacios propicios para generar y articular propuestas encaminadas a reconstruir posibilidades educativas y sociales en línea de la igualdad. (Colás y Jiménez, 2006).

Siguiendo las aportaciones de Freixas, 1995; Jiménez 2007, podemos observar como revelar la desigualdad en la educación que practicamos es complejo, el profesorado tiene un importante papel en la socialización de la identidad de género del alumnado, sus discursos y prácticas cotidianas están generizadas, además el profesorado no es consciente de que sus modelos de interacción pueden producir discriminación. Pero simultáneamente existe la posibilidad de revertir esta situación y desarrollar la capacidad en los docentes, proporcionándoles estrategias y facilitando procesos y espacios de reflexión, que permitan promover nuevas prácticas hacia una educación inclusiva e integral, que responda por igual a las necesidades de niños y niñas. El profesorado se presenta entonces como elemento conector y pilar en la transformación hacia la práctica de la coeducación.

Sobre esto es esencial apuntar a la formación y concientización del profesorado, teniendo en cuenta que entre el colectivo de docentes existe un gran desconocimiento generalizado sobre la coeducación y las implicaciones que ésta tiene, así como el tipo de acciones que se desarrollan bajo sus planteamientos. Además hay que poner de relevancia que no existe una cultura de reflexión y evaluación sobre la propia práctica, por lo que la toma de conciencia sobre las necesidades de cambio, las mejoras que podrían producirse y los beneficios que se obtendrían no se tienen presentes.

Lo que se busca con la coeducación es reivindicar el cambio del papel del profesorado de un mero gestor del sistema educativo, a tomar parte activa en el mismo, convirtiéndose en un agente curricular y teniendo mayor incidencia en los proyectos de cambio educativos del centro. El docente en esta línea requiere de procesos formativos que asienten conceptos básicos,

proporcionen herramientas y metodologías para, ahora sí, transformar su práctica en coeducativa, sin la formación adecuada el proceso de transformación hacia la coeducación será imposible. (Fuentes, Pérez y Freixas, 1989).

Además de la formación y transversal a ella, es muy importante para que ésta sea fructífera y para que la actitud y predisposición al cambio de los docentes sea la adecuada, iniciar procesos de reconceptualización de la educación hacia la coeducación y la toma de conciencia crítica sobre la realidad. La formación y la toma de conciencia se ubican dentro del ámbito de las responsabilidades, pero no debemos dejar de lado las posibilidades que los y las docentes pueden suscitar en la formación de las personas. La responsabilidad pero también el reconocimiento de las posibilidades del profesorado, suponen un punto decisivo para caminar hacia una escuela coeducativa, inclusiva y diversa. (Monasterio, et ál, 2011).

Para trabajar en procesos de concientización nos fundamentamos en las aportaciones de Freire a través de su pedagogía crítica como forma de transformación social. No se trata solo de ofrecer al profesorado un marco teórico sobre la educación para la igualdad de género, sino tomar conciencia de qué prácticas generan desigualdades entre los niños y las niñas, y desde ahí ir conceptualizando. De esta forma se permite tomar conciencia y dar un paso más, tomar conciencia crítica, ésta, en palabras de Freire (1972), facilita el análisis del contexto de las situaciones problemáticas, lo que permite a las personas transformar esa realidad. Y eso es lo relativo a la formación del profesorado, no solo capacitarlos teóricamente y tomar conciencia de la problemática al identificar la desigualdad, sino orientar esa toma de conciencia a producir cambios en su contexto.

Definitivamente lo que se busca con la coeducación está ligado a potenciar una educación libre, holística, que busca el desarrollo integral de las personas independientemente del sexo y que no modela conforme a paradigmas androcéntricos. Así conseguiremos que niños y niñas crezcan con la libertad de desarrollarse lejos de la influencia limitante, de roles y estereotipos de género, permitiremos que niños y niñas creen su propia identidad libre del sexismo y lejos de la confrontación que preconiza dicho paradigma, que construye la realidad en base a la dualización entre dos polos opuestos en la que se representan hombres y mujeres. De esta forma favorecemos las relaciones desde la comprensión, el entendimiento y el respeto a las diferencias, pero sobre todo desde el reconocimiento de que hombres y mujeres “somos una” y que juntos podamos avanzar hacia un verdadero desarrollo social, cultural y económico, que tome en cuenta y beneficie a todos y todas por igual.

PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO.

Descripción de la intervención.

En este proyecto de investigación-acción hemos realizado un proceso de análisis y formación en tres escuelas del Sector 20 de Noviembre del cantón Esmeraldas. En dicho proceso se ha estudiado la realidad de las escuelas en relación a la igualdad de género vivida y desarrollada a través de la labor docente, con la pretensión de una intervención para el cambio en la práctica educativa que incida sobre la problemática social de la desigualdad por razón de género.

Se ha realizado un proceso de formación en los centros educativos, que ha favorecido la reflexión y el análisis sobre cómo influyen las prácticas educativas y la interacción con los niños y niñas en el aula y fuera de ésta, en la reproducción de elementos que suscitan desigualdad entre hombres y mujeres. A través de la toma de conciencia de la situación de la cual partimos se puede trabajar para promover y generar acciones críticas constructivas, que favorezcan y permitan reconceptualizar las relaciones y prácticas educativas desde el plano de la igualdad. Por tal motivo los impactos que se verán a medio y largo plazo incidirán a nivel social, en cuanto a la posibilidad de transformar valores y prácticas culturalmente preestablecidas y que se transmiten a través de la socialización tanto en el ámbito escolar, como el familiar, los medios de comunicación, el barrio, etc.

Con este proyecto también se ha conseguido un impacto directo a nivel educativo, puesto que se ha incidido en la práctica docente y en la educación como punto de partida para promover los cambios sociales. Influyendo en el primer momento de socialización, a través de la reformulación de las formas de enseñanza, para utilizarla como herramienta a favor de la transformación hacia una sociedad más igualitaria y justa.

Durante el proceso de investigación-acción en las escuelas, se ha trabajado de manera continua en la recogida de datos y el análisis de los mismos para obtener un estado de la cuestión sobre la situación de igualdad de género vivida en éstas. Por medio de la reflexión de las actitudes de las y los docentes frente a la igualdad y midiendo los conocimientos teórico-prácticos que disponen sobre la temática.

El primer acercamiento nos permitió establecer las bases adecuadas para la intervención. Y así, a partir de la experiencia de proceso con los docentes, ir transformando la formación para reformularla adaptándola a las necesidades detectadas de una manera dialéctica. Una formación que se ha estructurado en tres momentos fundamentales;



Después del periodo de formación con las y los docentes, se ha realizado con cada una de las escuelas un proceso de seguimiento, apoyo y asesoramiento, introduciendo los conocimientos adquiridos en la práctica docente y en la cultura escolar, facilitando así la transversalización de la perspectiva de igualdad de género dentro del currículum educativo. En la actualidad se está trabajando para realizar un análisis de los datos en profundidad de todo el proceso previo, durante y posterior a la formación, que nos permita determinar la pertinencia y adecuación de experiencias de formación como ésta, para introducir y multiplicar la coeducación en otros contextos educativos.

Esta experiencia abre la posibilidad de nuevas líneas de investigación y de nuevas intervenciones, producto de las conclusiones obtenidas en el estudio y de los antecedentes que nos ofrecen las primeras experiencias de introducción de la coeducación en nuestro contexto. Pretendemos que estas nuevas propuestas de investigación que surgan de la práctica de la acción, nos generen posibilidades de mejora en los procesos de investigación-acción participativa en el “conocer-reflexionar-transformar” con docentes.

Estas proyecciones se orientan a la configuración de escenarios que permitan mejorar de forma significativa, los procesos de formación permanente del profesorado; cosa que significa incidir, de manera directa, en la propia calidad de la educación y en su capacidad para transformar la sociedad.

Tabla I: Proceso de formación, seguimiento y evaluación:

TÍTULOS	CONTENIDOS
1. Introducción a conceptos básicos. ¿Qué es eso del género?	Pase de cuestionario previo. Concepto de persona. Diferencias sexo/género. Identidades de género (masculinidad y femineidad). ¿Qué son los roles y estereotipos?
2. ¿Qué educación practicamos? Navegando hacia las profundidades de nuestra propia práctica.	Conceptualización y análisis del currículum escolar: el Currículo oculto. El lenguaje sexista propuestas para el cambio. La socialización. Análisis de Juegos, juguetes y cuentos.
3. La coeducación. Qué, porqué y cómo.	La apuesta por la coeducación; conceptualización, valores que transmite. Herramientas pedagógicas para la práctica de la coeducación. Acciones positivas en la escuela y en el aula.
4. Investigando, reconceptualizando, repensando y proponiendo nuevas prácticas.	<u>Parte teórica:</u> Revisión y análisis de los aspectos que inciden en la educación en igualdad: currículum oculto <u>Parte práctica:</u> Aplicación práctica de modelos coeducativos y transversalización de la igualdad de género en el currículum.
5. Dos Jornadas de Seguimiento Por escuela.	Seguimiento y apoyo para la inclusión de las acciones positivas en la práctica docente e institucional. Realizando de manera paralela observación participante y análisis de la asimilación de conceptos, prácticas y herramientas compartidas.
6. Una Jornada de Evaluación.	Sesión en la que docentes evaluaron el proceso de formación, destacando los aspectos de mejora y los aportes significativos que han adquirido. Además se volvió a pasar el cuestionario.

OBJETIVOS.

El objetivo general propuesto, fue generar una investigación-acción para promover procesos de transformación social que favorezcan y faciliten el establecimiento de nuevas relaciones entre hombres y mujeres en términos de igualdad.

Los objetivos específicos del proyecto fueron la realización de un análisis sobre las actitudes y conocimientos acerca de la igualdad de género en las tres escuelas de Esmeraldas. Paralelamente realizar 3 procesos de que nos permitiesen proporcionar formación específica y de calidad en coeducación, facilitando fundamentos pedagógicos y herramientas educativas al profesorado de las escuelas. Con la pretensión de integrar la perspectiva de género en la práctica educativa para empezar a desarrollar una coeducación real y transversal, en las escuelas de nuestro entorno.

Con la finalidad de que el docente diagnostique su propio problema e investigue y analice su realidad y construya sus alternativas de acción, realizando su propio proceso de concientización crítica que les permita detectar la importancia de la educación en el cambio de patrones discriminatorios, el análisis del currículum explícito y oculto como transmisores conscientes e inconscientes respectivamente, de socialización desigual de género. De ahí, esta apuesta por la reflexión sobre la investigación desde una práctica investigadora que eduque al mismo tiempo, y cuyos resultados han de tener una dimensión claramente aplicada, y estar al servicio de las diferentes comunidades educativas y por ende del conjunto de la sociedad.

Esta característica etaria se traduce también de alguna manera en una mayor resistencia a los cambios en la introducción de la perspectiva de género, por la rigidez y dificultades a la hora de transgredir los paradigmas establecidos socialmente que las estructuras de pensamiento de las personas que se ubican en éstos rangos de edad encuentran por regla general.

un proceso formativo que permita la toma de conciencia y la conciencia crítica; un proceso que nos permita identificar las situaciones de desigualdad y nos motive a transformarlas.

POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población con la que hemos trabajado en esta investigación-acción, es el colectivo de docentes de Esmeraldas. La muestra se compone de 51 maestros y maestras que ejercen su profesión en escuelas básicas, de primero a décimo año básico en tres escuelas del barrio 20 de Noviembre, en la ciudad de Esmeraldas. El 90,2 % de la muestra han sido mujeres, esto es debido a la feminización de la función educativa en sus niveles más básicos, símbolo y muestra de la configuración de una sociedad con un reparto laboral desigual entre hombres y mujeres. Cabe destacar en este sentido que de las tres escuelas intervenidas, dos de ellas eran dirigidas por hombres. Esto pone de manifiesto quiénes son los que están de manera generalizada en los cargos de poder, a pesar de que sea un campo laboral mayoritariamente femenino. Nos devela también, los modelos de referencia que ésta situación transmite en las niñas y niños. Hemos de destacar otra característica importante que se nos ha presentado en nuestra intervención concreta y que refleja la realidad del magisterio en la provincia de Esmeraldas, más del 50% de las y los docentes eran mayores de cincuenta años como se observa en la Tabla II. Esto ha supuesto algunos inconvenientes en el proceso desarrollado, básicamente por el impedimento de poder hacer procesos educativos valiéndonos de herramientas didácticas basadas en las TIC's y por las dificultades que presentan las personas que se ubican en estos rangos etarios a la hora transgredir los paradigmas socialmente establecidos, puesto que las estructuras de pensamiento tienden a encontrar mayores dificultades a la hora de visibilizar y flexibilizar patrones simbólicos aprendidos y experimentados.

Tabla II: Distribución por rango de edad.

Rango de edad	Porcentaje
18-30	6.25%
31-40	20.83%
41-50	20.83%
51-60	35.41%
60 años	16.66%

Tabla III: Distribución según cargo.

	Directores	Cargos de responsabilidad	Maestras/os
Hombres	66%	30%	10%
Mujeres	33%	60%	90%

MÉTODOS Y TÉCNICAS.

La metodología de trabajo se fundamentó en la pedagogía crítica y tuvo como marco transversal las aportaciones de Freire (1990), concretamente en dos ideas; el uso de la pedagogía al servicio del cambio social y el concepto de «concientización» como proceso de adquisición de responsabilidad en generar transformaciones para el bienestar común. En este sentido y siguiendo a Freire (1972), la toma de conciencia es un aspecto fundamental para identificar las desigualdades y puede derivar en la conciencia crítica, la cual favorece la realización de una investigación y reflexión de las situaciones consideradas problemáticas de su contexto, posibilitando que las transformen. Lo que busca Freire de alguna forma, es que la educación se convierta en una herramienta de análisis crítico y de cambio al servicio de las personas. En nuestro proceso de investigación-acción, por un lado queremos mostrar cómo la conciencia de género incide en la interpretación del mundo, y a su vez activar

Siguiendo a Colás y Jiménez (2006) se diseñó una investigación-acción que contuvo los siguientes puntos: 1) Sensibilización y visualización de las prácticas pedagógicas transmisoras de los estereotipos de género en las instituciones escolares por parte

del profesorado; 2) formación del profesorado para la renovación de prácticas sexistas y 3) expansión y diseminación de buenas prácticas educativas sobre la diversidad y equidad de género.

puede derivar en la conciencia crítica, la cual favorece la realización de una investigación y reflexión de las situaciones consideradas problemáticas de su contexto, posibilitando que las transformen. Lo que busca Freire de alguna forma, es que la educación se convierta en una herramienta de análisis crítico y de cambio al servicio de las personas. En nuestro proceso de investigación-acción, por un lado queremos mostrar cómo la conciencia de género incide en la interpretación del mundo, y a su vez activar un proceso formativo que permita la toma de conciencia y la conciencia crítica; un proceso que nos permita identificar las situaciones de desigualdad y nos motive a transformarlas.

Siguiendo a Colás y Jiménez (2006) se diseñó una investigación-acción que contuvo los siguientes puntos: 1) Sensibilización y visualización de las prácticas pedagógicas transmisoras de los estereotipos de género en las instituciones escolares por parte del profesorado; 2) formación del profesorado para la renovación de prácticas sexistas y 3) expansión y diseminación de buenas prácticas educativas sobre la diversidad y equidad de género.

La investigación que hemos desarrollado combinó métodos cuantitativos y cualitativos. No se buscó exclusivamente medir y cuantificar las variables sobre la desigualdad, sino que nos hemos aproximado a ella en un intento de comprensión y descripción. Hemos construido y utilizado herramientas que nos han permitido la recolección de datos de tipo más cuantitativo, como cuestionarios de respuesta cerrada, y fichas de observación y registro de variables concretas en las que cuantificar cambios experimentados y también hemos utilizado técnicas cualitativas de observación y recolección de información, como han sido las entrevistas, la observación participante a través del diario de campo. Se elaboraron matrices de observación para los seguimientos. Todos éstos instrumentos y técnicas nos han permitido extraer las narrativas, opiniones y actitudes transformadas en prácticas, proporcionándonos información más rica y que aporta mayor complejidad a la hora de su interpretación. Es una metodología de proceso cíclico, que implica movimientos continuos de ida y vuelta, que nos han permitido una experiencia dialéctica de la intervención-análisis-acción.

Se ha realizado una evaluación continua, pre y post para la parte más cuantitativa y una evaluación de proceso para la cualitativa. De esta manera podemos basarnos en una investigación-acción que ha consistido en una “reflexión relacionada con el diagnóstico”.

Realizando esta investigación, en la que hemos intervenido en un contexto concreto a nivel micro, queremos realizar el paso del micro al macro análisis. Sólo cuando examinamos como se estructura la educación de nuestras niñas y niños, nos damos cuenta de nuestros propios conceptos culturales. Como señala (Elliot, 1993), los trabajos de investigación acción educativa tienen un gran potencial generalizador en sus conclusiones microespaciales y esto hace que podamos extrapolar y extraer nuestros estudios, a la realidad más amplia de nuestras estructuras culturales.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Durante la investigación-acción se ha indagado sobre las opiniones, percepciones y prácticas de las y los propios docentes en referencia a la importancia de la educación en igualdad en los centros educativos se observa en la Tabla IV.

Tabla IV: Opiniones, percepciones y prácticas respecto a la educación en igualdad

Preguntas	Si	No
¿Los maestros y maestras disponen de materiales didácticos para trabajar la igualdad de género en el aula?	36.58%	63.41%
¿Usted piensa que puede ser interesante elaborar material para trabajar este tema?	100%	0%
¿Considera importante que los centros educativos eduquen en igualdad de género?	100%	0%
¿Los y las docentes tienen la formación necesaria para poder educar en igualdad de género en el aula?	75.60%	24.39%

Se observa que todas las opiniones de los y las docentes coinciden favorablemente en aspectos como la importancia de elaborar material didáctico para trabajar la educación en igualdad, o que los centros educativos eduquen en igualdad, así como participar en procesos que ayuden a integrar la igualdad de género en las aulas.

Respecto a la disponibilidad de material didáctico para trabajar la igualdad en el aula, a pesar de que existe un 36.58% del profesorado que manifiesta que sí se dispone de material, en el desarrollo de la investigación-acción y con la observación realizada “in situ” se evidencia lo contrario. En los centros educativos trabajados no se disponía de ningún material específico que abordara el tema, es más, hemos podido cerciorarnos como en algunos casos, se sigue dando uso a materiales didácticos que reproducen roles y estereotipos sexistas, es el caso del uso de cuentos tradicionales de princesas sumisas y príncipes valientes, silabarios con profesiones diferenciadas por sexo, carteleros en aulas donde se observan actividades y espacios segregados por sexos, etc.

En cuanto a si disponen o no de la formación necesaria para poder educar en igualdad, hay que tener en consideración que los y las docentes acaban de pasar por un proceso formativo que les ha ayudado a entender y entrar en la dinámica de la coeducación. Podemos señalar que hasta el momento, en algunos casos se ha confundido la educación mixta con la coeducación. Pero la formación recibida no es suficiente, ésta ha servido como el primer paso hacia un proceso más profundo y continuo que les permita y haga autónomos, para poder insertar en sus escuelas, no sólo planes paliativos de acciones positivas que modifiquen o disminuyan las situaciones de desigualdad, sino la coeducación de forma transversal.

Otra cuestión relevante, es la relación entre lo cultural y la desigualdad. La dificultad que supone deconstruir las situaciones de desigualdad, ya que estas son fundadas y justificadas bajo lo natural y lo cultural, se evidencia las reticencias y obstáculos a los cambios cuando las situaciones de desigualdad se relacionan a esta dimensión.

Así lo podemos observar a través de las opiniones representadas en la Tabla V

Tabla V: Opiniones manifestadas por maestras y maestros:

Esta de acuerdo con:	Nada	Poco	Bastante	Mucho
10. Si queremos conseguir relaciones igualitarias entre hombres y mujeres es necesario educar en igualdad a niños y niñas.	4.88%	0%	12.20%	82.93%
11. Los roles de género son culturales y no deben cambiarse.	39.09%	21.95%	19.51%	19.51%
13. El machismo es un aspecto cultural de Esmeraldas y no debe cambiarse.	56.10%	4.88%	17.07%	21.95%
14. Los estereotipos y roles de género son innatos al nacer y no pueden cambiarse,	43.90%	14.63%	7.32%	34.15%
15. Es necesario que todos y todas integremos la idea de igualdad de género a nuestro accionar cotidiano.	0%	7.32%	19.51%	73.17%

Como se desprende de la tabla anterior, la opinión de los y las docentes vinculadas a la necesidad de cambios y transformaciones hacia una nueva forma de educar que favorezca relaciones más igualitarias y posibilite un desarrollo más igualitario (ítems 10 y 15), se posicionan mayoritariamente entre el mucho y bastante de acuerdo. En cambio, se evidencia el arraigo y respeto hacia aquellas que se vinculan a los imaginarios respecto a la construcción de identidades y su vinculación con el ámbito cultural (ítems 11, 13 y 14). Por ejemplo, respecto al machismo y los roles de género como aspecto cultural y no modificable, el 61% de las opiniones se posiciona entre el nada y poco de acuerdo, pero aún el 39% persiste en la importancia de mantener este tipo de manifestaciones, comportamientos y actitudes, así generen discriminación.

Este análisis refleja la importancia y necesidad de hacer hincapié en los procesos formativos, que favorezcan la concientización crítica en torno a la realidad que viven y en la cual se desarrollan, no desde la perspectiva del obstáculo, sino como un hándicap desde el que trabajar arduamente, ya que solo transformando este aspecto de lo cultural y de la construcción de significaciones, conseguiremos los resultados que se requieren para una verdadera vida en igualdad.

Cabe mencionar en este apartado la importancia del compromiso y responsabilidad del profesorado, como elemento importante a la hora de que éstos introduzcan nuevas prácticas coeducativas. Podemos observar como los y las docentes se posicionan mayoritariamente abiertos a ello, por ejemplo cuando se les pregunta las cuestiones de la Tabla VI;

Tabla VI: Preguntas a Docentes

		Si		No
h. ¿Si su centro educativo iniciase un proyecto para trabajar igualdad de género en las aulas, usted participaría?		100%		0%
	Nada	Poco	Bastante	Mucho
1. Considero imprescindible educar desde una visión de igualdad de género.	2.44%	0%	26.83%	70.73%
19. Educar en igualdad de género es construir el “buen vivir”.	0%	0%	12.20%	87.80%

En el estudio constatamos como a pesar; de que los y las docentes han formado parte de un proceso formativo; de que el equipo docente pueda contar con el apoyo y orientación de personal externo para ir introduciendo transformaciones; y de una actitud manifestada hacia el cambio en esta línea, como se observa en la Tabla VI,, si no existe un verdadero compromiso y se responsabilizan de los cambios que ellos mismos pueden y deben ir produciendo, es difícil que éstos lleguen a materializarse. Sobre ello podemos apuntar como cierta parte del profesorado, percibe esta responsabilidad como un aumento en la carga laboral, sin llegar a apreciar qué compensación obtienen por ello. Para profundizar esto, habría que cuestionarse el nivel de exigencia hacia el profesorado, la carga de trabajo en la que se encuentran, el desgaste y estrés en el que laboran y el apoyo institucional con el que cuentan.

Basándonos en la metodología de la formación que hemos realizado, hacemos mención en la importancia que adquiere que el proceso formativo se desarrolle con el equipo docente completo, y se convierta en un cambio que involucre a todo el centro educativo. Como afirma la informante3; «*la formación tendría algún punto negativo si todos no entramos al proceso formativo de educación en igualdad*». En el proceso formativo desarrollado a raíz de este estudio, trabajar con el equipo docente completo fue una condición básica para iniciar el mismo, lo que fue valorado positivamente por los y las docentes y positivo en relación a los efectos esperados, ya que gracias a ello el profesorado en su conjunto dispone de la formación y de herramientas, y se ha trabajado conjuntamente sobre las posibilidades de cambio. Por lo que no cae en un docente o un grupo reducido, toda la responsabilidad de planificar y propiciar transformaciones hacia la coeducación y por ello tiene más posibilidades de éxito.

Algo importante de evidenciar es que a través de la investigación-acción realizada se ha favorecido la creación de espacios de reflexión sobre la propia práctica. Esto es sumamente importante para el proceso de toma de conciencia y la conciencia crítica. Si no somos capaces de develar el currículo oculto, de tomar conciencia de las propias prácticas que obstaculizan los cambios y perpetúan situaciones de desigualdad en la educación, es difícil que se sucedan cambios significativos hacia la coeducación. Podemos observar como el profesorado también es consciente de ello y valora positivamente la necesidad de la reflexión, de entrar en dinámicas que favorezcan el análisis y que se disponga de espacios para ello. Así lo podemos observar en la Tabla VII;

Tabla VII: Opiniones de docentes

	Nada	Poco	Bastante	Mucho
21. Educar en igualdad es repensar actitudes y acciones que socialmente están aceptadas.	12.20%	14.63%	31.71%	41,43%
24. Es necesario reflexionar sobre nuestra práctica educativa desde una perspectiva de género.	2,44%	0%	21.95%	75.61%

En este sentido el proceso formativo realizado se diseñó metodológicamente para que a través de las sesiones se permitiera el análisis de la propia práctica y de la realidad contextual de cada escuela, para de ahí ir construyendo propuestas alternativas que mejorarán la situación e ir construyendo camino hacia una educación en igualdad.

Otra cuestión relevante es el papel de las familias y la importancia de involucrarlas como agentes fundamentales en la socialización de las niñas y niños. Y así se evidencia en el estudio, cuando se les pregunta si creen importante que la igualdad de género sea trabajada con los padres y madres de familia el 100% contestaron que “sí”. Además es de señalar que este aspecto ha sido una preocupación manifestada por los y las docentes a lo largo de todo el proceso de formación, ya que expresaban que estas transformaciones requieren involucrar al entorno familiar de los y las alumnas. En las entrevistas nos lo transmitían de la siguiente manera:

Informante 4 «La familia es la base de la educación y es importante trabajar con ellos todos estos temas de igualdad para que sea una educación fomentada y en conjunto».

Informante 5 «Pero hay esta lo duro. Tratamos en lo posible que los niños cambien de actitud y manera de pensar y actuar aunque en la familia esto ya sea parte de sus vidas».

Informante 6 «Más que todo en nuestro barrio que es un barrio urbano marginal tienen más desconocimiento y desigualdades entre hombres y mujeres estamos trabajando en eso con los padres de familia y los niños porque primero debemos trabajar con los padres».

Los padres y madres de familia transmiten un modelo de relación y asignación de roles que sirven como ejemplo a sus hijos e hijas, el educar desde la escuela en igualdad sin estar en relación con las familias, repercute negativamente ya que se proporcionan modelos diferentes entre la escuela y la familia e incide directamente en su socialización, generando contradicciones en los niños y niñas que dificultan su aprendizaje y desarrollo integral en igualdad.

Finalmente y como hemos ido diciendo a lo largo del presente artículo, queremos poner de manifiesto y hacer especial mención a la figura del docente como la pieza clave en el camino hacia la coeducación, sin esa pieza es imposible que se pueda materializar cambio alguno. El docente tiene la palabra y el poder para ejercer los cambios, como decía una de las entrevistadas (informante7); *«El docente es el líder (...) lo que uno les dice aquí es lo que ellos creen, la palabra del maestro es la que tiene fuerza, ya que si en la casa las madres les dicen algo contrario a lo que el profesor les enseña, ellos no creen y les dicen lo que la profesora les enseña. La palabrea del maestro es la que puede transformar, no es de la noche a la mañana esto es a largo plazo».*

Por ello es importante apuntar hacia:

- Incidir en procesos formativos que involucren a todo el plantel docente, que permitan al profesorado la adquisición de herramientas didácticas y modelos pedagógicos para una educación en igualdad. Que dichos procesos faciliten incidir en el imaginario de los y las docentes, en la subjetividad que posibilite cambios y transformaciones respecto a los aspectos de la cultura que persisten en la desigualdad y que han sido interiorizados y normalizados desde lo natural, de no ser así los cambios no producirán los efectos deseados, aunque el profesorado esté capacitado y disponga de herramientas para ello.
- Que necesariamente el profesorado cuente con material didáctico, conceptual y metodológico, contextualizado desde su propia realidad, guías dirigidas a ellos y ellas que puedan orientar la transformación de sus prácticas, motivar el desarrollo de acciones específicas tanto en el aula como en el conjunto del centro educativo, que les ayude, oriente y apoye en el camino hacia la coeducación.
- Hay que propiciar espacios de evaluación continua sobre la propia práctica y sobre la realidad de las dinámicas escolares de los centros educativos. Esto es fundamental para la adquisición de la toma de conciencia crítica, disponer de un espacio y de un tiempo planificado de evaluación que propicie visibilizar y reconocer prácticas discriminatorias, las situaciones de mejora, etc. Desde la toma de conciencia se puede ir diseñando las transformaciones necesarias hacia la educación en igualdad que deseamos.

BIBLIOGRAFÍA.

- Acker, S. (1995). Género y Educación. Reflexiones sociológicas sobre mujeres, enseñanza. Barcelona: Paidós.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución Política de la República del Ecuador.
- Berger, P. y Luckmann, T. (1968): La construcción social de la realidad. Amorrortu, Buenos Aires.
- Blanco, N. (Coord.). (2001). Educar en femenino y en masculino. Akal, Madrid.
- Blanco, R. (2006). “La equidad y la inclusión social: Uno de los desafíos de la educación y la escuela hoy”. En Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad y Cambio en Educación. Vol. 4. N° 3.
- Browne, N. y France, P. (1988): Hacia una educación infantil no sexista. Ed. Morata y Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
- Camacho, G. (Coord.) (1998). Equidad de género en las escuelas. CONAMU – EB/PRODEC – MEC. Quito-Ecuador.
- Colás, P (2001): La Investigación sobre género en educación: El estado de la cuestión. En Pozo, T y otros (Coord.) La investigación Educativa. Diversidad y Escuela. Granada. Grupo Editorial Universitario.
- (2004). La construcción de una pedagogía de género para la igualdad. En Rebollo, M.A. y Mercado, I. (coord.): Mujer y desarrollo en el s. XXI: voces para la igualdad. Madrid: Editorial McGrawHill.
- Colás, P. y Jiménez, R. (2004). El discurso de género en los centros educativos. Revista de la identidad sexual, en Apuntes de Psicología, 44, pp. 17-34.
- (2006). Tipos de conciencia de género del profesorado en los contextos escolares. Revista de Educación, 340, 415-444.
- Elliot, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación-acción, Madrid, Morata.
- Freire, P. (1972). Pedagogía del oprimido. Buenos Aires, Siglo XXI.
- (1990). La naturaleza política de la educación. Barcelona, Ediciones Paidós.
- Freixas, A. (1995). La adquisición del género: El lugar de la educación en el desarrollo Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Freixas, A. y Fuentes-Guerra, M. (1994). La reflexión sobre el sistema sexo/género; un reto en la actual formación del profesorado. Revista de educación, N° 304, 1994 , págs. 165-176.
- García, A. (2009). Compartir miradas femenino y en masculino, Cuadernos de Educación No Sexista, n° 22, Instituto de la Mujer, Madrid.
- Jiménez R. (2007). Discurso de género y práctica docente. Revista de Investigación Educativa, Vol. 25, n. ° 1, págs. 59-76.
- Lagarde, M. (1998). Identidad genérica y feminismo. Instituto Andaluz de la Mujer. Sevilla.
- Lomas, C. (1999). ¿Iguales o diferentes? Género, diferencia sexual, lenguaje y educación. Paidós. Barcelona.

- (2004). Los chicos también lloran. Identidades masculinas, igualdad entre los sexos y coeducación. Paidós. Barcelona.
- López, A. y Pérez, N. (1998). El silencio y la palabra: reflexiones en torno a función docente y género. Universitat de Barcelona. Educar N° 22-23, págs. 189-194.
- Margaret Mead (2006). Sexo y temperamento en tres sociedades primitivas. Paidós. España.
- Messina, G. (2001). Igualdad de género en la educación básica de América Latina y el Caribe, (el estado del arte). UNESCO. Santiago.
- Ministerio de Educación. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial N° 417. Quito, Ecuador.
- Monasterio, M, González, S. y García, A. (2011). La coeducación en la Escuela del siglo XXI. Pandora Mirabilia. Catarata, Madrid
- Moncayo, Z, Ortega, S, Perales, M. (2011). Actitudes ante la igualdad de género de los docentes de la provincia de esmeraldas: punto de partida para una intervención educativa. Anuario de Investigación y Desarrollo, 2010-11 PUCESE, págs. 44-50.
- Moreno, M. (2000). Cómo se enseña a ser niña: el sexismo en la escuela. Icaria, Barcelona.
- Organización de Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. Naciones Unidas. Nueva York. Disponible en: www.un.org/spanish/aboutun/hrights.htm
- Rebollo, M.A. (2001): Género y educación: la construcción de identidades culturales, en Pozo, T. y otros (coords.). Investigación educativa: Diversidad y escuela. Granada, Grupo Editorial Universitario, págs. 61-71.
- (2011). Diagnóstico de la cultura de género en educación: actitudes del profesorado hacia la igualdad. Revista de Educación, 355. Mayo-agosto 2011, págs. 521-546.
- Rebollo, M.A. Piedra, J. Sala, A. Sabuco, A. Saavedra, J. y Bascón, M. (2012). La equidad de género en educación: análisis y descripción de buenas prácticas educativas. Revista de Educación, 358. Mayo-agosto 2012, págs. 129-152.
- Rodríguez, C. (comp.). (2006) Género y currículo. Aportaciones del género al estudio y práctica del currículo. Akal, Madrid.
- Rué, J. (2004). La investigación en la acción en educación. Ante la idea de “cambio”. Universidad autónoma de Barcelona. Educar 34, págs. 71-84.
- Subirats, Marina; Brullet, Cristina (1988): Rosa y azul. La transmisión de los géneros en la escuela mixta. Madrid: Ministerio de Cultura, Instituto de la Mujer.
- UNESCO (2007). Educación de calidad para todos, un asunto de derechos Humanos. Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Buenos Aires, Argentina.
- Venegas, M. (2004). La investigación-acción educativa en educación afectivo sexual. Una metodología para el cambio social. Universidad de Granada. Empiria, Revista de Metodología de Ciencias Sociales, N°21, págs. 39-61.

LA RESERVA MARINA GALERA SAN FRANCISCO Y SU APOORTE ECONOMICO Y AMBIENTAL PARA EL CANTON MUISNE. PROPUESTA DE MODELO DE VALORACION

Por Eduardo Rebolledo Monsalve¹

RESUMEN

Se estableció el Valor Económico Total (VET) estimado en US\$ 156'331.604,4 para cuatro años de funcionamiento de la Reserva Marina Galera San Francisco (RMGSF), donde su actividad pesquera artesanal generó en el último año US\$ 3'374.190 empleando a 482 personas en faenas de extracción y que corresponden al 27% de su PEA². En segundo lugar los emprendimientos turísticos produjeron un circulante anual estimado en US\$ 258.632. La mayor contribución al VET lo constituyen sus 34 Km de roqueríos costeros, infraestructuras ecológicas de protección contra la erosión marina, las que de no existir y que debieran construirse demandarían de al menos US\$ 95'200.000 de inversión, seguida de su comunidad planctónica que ascendería a US\$ 8'716.300 anuales si la tercera parte de la misma se adquiriera en laboratorios de producción. Se emplearon valores del 2011 y criterios internacionales de "carbón azul" para valorar la captación de carbono, dando un monto no negociado anual de US\$ 149.933.

El análisis de valoración contingente de 121 encuestas arroja una disposición mensual a pagar (DAP) por la existencia de la RMGSF de US\$ 10,29 concluyéndose que su objetivo de conservación se logra principalmente por la exclusión de la actividad pesquera industrial, más no por el desarrollo de herramientas de gestión de desarrollo local.

Palabras Clave: Reserva Marina, Valor económico total, Servicios ambientales, Infraestructuras ecológicas

INTRODUCCION

Los enfoques principales de la economía ambiental surgen de las denominadas fallas de mercado, situaciones en las que el mercado no funciona como un asignador óptimo de recursos. El ambiente y muchos recursos naturales están vinculados con los conceptos de externalidad, bien público y recursos comunes. La presencia de estas fallas está asociada a la ausencia de mercado para servicios ambientales. Ante estas situaciones, la economía ambiental radica en proporcionar análisis e instrumentos que permitan corregir tales desvíos. Este tipo de estudios apunta a la valoración directa o indirecta en términos monetarios de los cambios operados en la calidad de un bien o servicio ambiental. (Cristeche y J. A. Penna, 2008).

Para el cálculo del valor económico total VET los bienes naturales y los servicios eco sistémicos³ son considerados en términos económicos solo en su capacidad para satisfacer necesidades humanas y por lo tanto son valorados según entran en la escala de preferencia humana. El VET permite incluir tanto los bienes como los servicios tradicionales (tangibles), como las funciones del ambiente.

VET= valor de uso + valor de no uso.

El valor más esencial para las personas es el que genera el uso de bienes o servicios ambientales y por lo tanto los cambios que estos sufren son muy importantes. El valor de uso se divide en virtud de cuál sea su uso, en valor de uso directo y valor de uso indirecto. Siendo el primero más comprensible pues involucra el consumo de un recurso biológico o de su recepción por parte de los individuos (resultan tangibles). Por su parte el valor de no uso se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios eco sistémicos. A diferencia del valor de uso directo e indirecto generalmente no requiere del acceso físico al recurso natural, pero sí de la existencia física del mismo en buenas condiciones.

En Latinoamérica al menos 29 países cuentan con reservas marinas. La experiencia internacional sugiere que las Áreas Marinas Protegidas son un método efectivo de protección y conservación de diversidad, biomasa y restauración de especies marinas (Svensson, Rodwell y Attrill, 2008). Dentro de los recursos proporcionados se encuentran los recursos de uso productivo directo, como las especies pesqueras de interés comercial. Al mismo tiempo, las reservas marinas proporcionan una serie de

1 Docente Investigador Director CID PUCSE

2 Población económicamente activa de las parroquias costeras de la RMGSF

3 Entendidos como los beneficios que la humanidad recibe de los ecosistemas

beneficios indirectos como son la conservación de la biodiversidad biológica, la generación de espacios para la investigación científica, la protección de especies, la provisión de espacios para turismo y la recreación. En general, en un ecosistema natural siempre es posible identificar distintas funciones y servicios ambientales incluyendo la producción de alimentos, el refugio para especies silvestres, la recreación y la producción de recursos genéticos, entre muchos otros (Constanza *et al.* 1998).

La costa continental del Ecuador desde el río Mataje, frontera con Colombia hasta la Bocana de Capones en la frontera con el Perú, tiene una extensión de 2.859 km lineales que incluye costas abiertas (45%) y costas interiores que incluyen estuarios y bahías (55%) (Ayón, 1988; PMRC, 1995). 16 áreas protegidas marino costeras del Ecuador continental e insular se podrían considerar reservas marinas, incluyendo áreas con manglares, ecosistemas de transición entre el mar y la tierra debido a su naturaleza inter mareal. Si se considera estrictamente espejos de agua marina, solo 8 serían marinas, la más grande Galápagos (14' 110.000 ha) representa el 98,28% de la superficie marina protegida que asciende a 14.356.880.7 ha. La RMGSF posee 54.640 ha, es la primera y mayor reserva marina continental y se ubica frente a las parroquias Galera, Quingue y Cabo San Francisco del Cantón Muisne; el más carenciado dentro de la provincial, siendo uno de los 200 cantones más pobres del país de acuerdo a datos del INEC¹ en el 2010.

La RMGSF fue decretada el 31 de Octubre del 2008 a través del Acuerdo Ministerial 162 del MAE². Fue identificada como una de las cinco áreas de máxima prioridad de conservación en el estudio “Análisis de vacíos y áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador” (Campos *et al.* 2007), siendo una de las tres zonas del país en donde la plataforma continental³ alcanza su mayor estrechez y pendiente, cuenta con cinco de los seis tipos de playas que existen en la costa continental ecuatoriana: playas de arena, de limo, de roca, mixta (arena y roca) y mixta con arrecifes franqueantes de poliquetos⁴. Alberga una gran diversidad de formas de vida marina, teniendo una población humana relativamente baja. Su objetivo de creación fue el de conservar los ecosistemas y la diversidad biológica de la zona costera y marina para mantener los servicios ambientales y beneficiar el desarrollo sostenible de comunidades locales.

De acuerdo a la visión de las Políticas y Plan estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (MAE, 2007); para el 2016, el Ecuador debería contar con un SNAP⁵ consolidado que garantizaría la conservación de la diversidad biológica, el mantenimiento de las funciones, bienes y servicios ambientales, el manejo y uso sustentable de los recursos naturales y que sería financiera y administrativamente sostenible y que, bajo la rectoría de la Autoridad Ambiental Nacional, recibiría un amplio apoyo, disfrutaría de una amplia participación social y poseería un sistema de monitoreo y evaluación efectivo, en concordancia con los principios, convenios y tratados internacionales.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó entre Febrero y Noviembre del 2012, empleando los siguientes métodos:

Para **Determinar los servicios ambientales que oferta la RMGSF** se ocupó la observación directa; dos descripciones ecológicas breves: *Una estimación de diversidad biológica inter mareal* al revisar una franja de 3 m desde el límite máximo de mareas (zona de salpicaduras) hasta el límite del agua coincidiendo con la hora de máxima baja en un aguaje, registrándose la riqueza e índice de diversidad de especies H' (Shannon Wiener) en el sector Estero del Plátano y *una estimación de biomasa planctónica*⁶ mediante 3 capturas de arrastre planctónico doble oblicuos hasta 5 m con una red tipo bongo de 100µm. Las capturas se llevaron al laboratorio PUCESE donde luego de escurrirlas durante dos minutos con un tamiz de 60 µm fueron pesadas y observadas. Conociéndose las dimensiones de la red y la velocidad de navegación se estimó una biomasa planctónica en gr/m³.

Además se entrevistó a moradores, turistas y visitantes consultándose las principales características que diferencian a la RMGSF de otras zonas marinas; como esta les permite sostener su economía y los motivos del porque la visitaban respectivamente, obteniéndose sus principales atributos. Simultáneamente se revisaron antecedentes sobre valoración de áreas marinas y

1 Instituto Nacional de estadísticas y censos, www.inec.gob.ec

2 Ministerio del Ambiente del Ecuador

3 Zonas marinas continuas al borde costero con profundidades inferiores a 200m.

4 Clase Polichaeta, que integra una gran variedad de gusanos acuáticos que integran el Phylum Anellida

5 Sistema nacional de áreas protegidas

6 La comunidad planctónica incluye a todas las formas de vida marina que resultan incapaces de vencer la corriente del agua siendo arrastrada por masas de aguas

ecología marina, extrayéndose funciones ecológicas que se relacionaron con los atributos identificados siendo categorizados en función de la clasificación de servicios eco sistémicos propuestos por la Evaluación eco sistémica del Milenio del año 2003¹ y las categorías del VET.

Para Cuantificar económicamente los bienes y servicios ambientales de la RMGSF, en función de las categorías del VET se procedió del siguiente modo:

VALORES DE USO

A Valorización de la Productividad pesquera.- Se estimó la captura anual de la flota pesquera artesanal de RMGSF; contabilizándose como primera medida sus embarcaciones que se consideraron como unidades productivas y se levantó información mediante encuestas a dueños de embarcaciones sobre temporadas de pesca, número de salidas de pesca, artes empleados, capturas desembarcadas, composición de pescas (principales especies), valores percibidos en primera venta en playa y costos de salidas de pesca; estimándose los réditos por salida (utilidad pesquera) y su distribución entre el personal involucrado. Los datos obtenidos se extrapolaron a la flota.

B Otros productos provenientes del Mar.- Se estimó el volumen extraído anual de invertebrados inter mareales mediante entrevistas a mariscadores de Galera y Estero del Plátano sobre el número de mariscadores habituales, la estacionalidad, frecuencia y volúmenes de recolección de pulpos y pepinos de mar.

C Valorización de la Productividad turística.- Esta correspondió al gasto anual estimado de visitantes y turistas en hoteles formales, alojamientos informales y servicios de alimentación ofertados en la RMGSF, entrevistándose a administradores sobre valores promedios que se extrapolaron al total de visitantes estimados.

D Valorización de gestión estatal.- Se cursaron oficios a las Direcciones Provinciales de carteras competentes solicitando información económica de sus intervenciones en las parroquias de la RMGSF desde que esta fue decretada y se obtuvieron reportes de GADs², cooperantes internacionales y ONGs con acciones en RMGSF.

E Avalúo de propiedades a filo de mar.- Este valor fue estimado de acuerdo a la normativa emitida por la AME³ y entrevista al Director del Departamento de Avalúos y catastros del Gobierno Autónomo descentralizado del Cantón Muisne.

VALORES DE NO USO

A Captación de carbono.- Se extrapolaron datos globales de productividad primaria marina o captación de carbono expresado en Ton C ha⁻¹y⁻¹ (Toneladas de carbón fijadas por hectárea en un año) y del valor promedio de créditos de carbono a la superficie de RMGSF.

B Valorización de Infraestructuras ecológicas.- Entendiéndose a los roqueros inter mareales y acantilados de RMGSF como infraestructuras ecológicas de protección de costas frente a la erosión marina, mediante costos evitados se estimó el valor mínimo que implicaría la construcción de 34 Km de estructuras artificiales sustitutas, entrevistándose a un Ingeniero Civil para el cálculo.

C Valorización de la Comunidad Planctónica.- La Biomasa planctónica media (gr/m³) fue extrapolada al volumen de agua de RMGSF presente hasta 10 m. Empleando costos evitados se estimó el valor que tendría adquirir el equivalente a la tercera parte de esta biomasa, en biomasa producida de *Artemia salina* en laboratorios nacionales. No se consideraron gastos de logística

D Bienes y servicios de Regulación y Soporte. Se enviaron 2437 encuestas de Valoración Contingente por correo electrónico más 75 encuestas físicas en la ciudad de Esmeraldas preguntándose la disposición mensual a pagar DAP por la existencia de la RMGSF.

1 Lanzada en el año 2001 y completada en Marzo del 2005 por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA para evaluar las consecuencias del cambio del ecosistema en el bienestar de los seres humanos y la base científica para las realización de acciones necesarias para elevar la conservación y el uso sostenible de eco sistemas

2 Gobiernos autónomos descentralizados

3 Asociación de Municipios del Ecuador

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1) DETERMINACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES OFERTADOS POR RMGSF

En la Tabla I se observan los servicios ambientales de RMGSF relacionados como 14 atributos ambientales y su categoría dentro del VET, posteriormente se argumenta brevemente su elección:

Tabla I: Servicios ambientales ofertados por la RMGSF

Categoría**	Atributo ambiental	Tipo de Valor
Provisión de bienes	Stock de peces de rocas	Uso directo
	Stock de invertebrados marinos y algas	Uso directo
	Stock de minerales y materiales de construcción	Uso directo
Regulación	Captura de CO	no uso
	Protección de la erosión marina	Uso indirecto
	Moderación del clima	no uso
	Calidad del agua	no uso
Cultural	Belleza escénica, Bosques y Playas	Uso indirecto
	Interacción con especies protegidas	Uso indirecto
	Investigación científica	Uso indirecto
	Educación ambiental	Uso indirecto
Soporte	Calidad de agua y producción de oxígeno	no uso
	Hábitat fuente de especies marinas	no uso
	Diversidad y Reserva genética	no uso

**= De acuerdo a Evaluación eco sistémica del Milenio,2003.

A) PROVISIÓN DE BIENES:

Stock de Peces de rocas: Pescadores locales manifestaron numerosos caladeros de pesca que se explotan con línea de mano y trasmallos, proveyendo alimentos como su comercialización. Estudios del Instituto Nazca de Investigaciones Marinas en el año 2009 identificaron 12 tipos de fondos en la RMGSF, correspondiendo a fondos de roca el 7,15% de la superficie de la reserva y fondos mixtos de piedras y rocas con conchilla el 4,59%. Esto implica que habría cerca de 6000 ha de fondos duros que constituyen múltiples hábitats para estos peces. Se han registrado cerca de 200 especies de peces, la mayoría asociadas a ecosistemas de roca.

Stock de invertebrados marinos y algas: Entrevistas a mariscadores confirman la explotación de pulpos *Octopus* sp., langostas *Panulirus gracilis*, Pepinos de mar *Stichopus fuscus* y ostiones *Stiostrea prismatica* (ostras) al interior de RMGSF, existen también corales y gorgonias y hacia el sur se encuentran los últimos bancos de coral negro (*Antipathes galapaguensis* y *Myriopathes panamensis*) intensamente explotadas en el pasado debido a su uso en artesanías.

Estudios del Instituto Nazca de Investigaciones Marinas en los años 2006 y 2011 identificaron 39 especies de invertebrados sésiles submareales hasta 14m. En Julio del 2012, al sur de Estero del Plátano luego de una hora revisando grietas, pozones inter mareales y dando vuelta piedras, el autor y un grupo de alumnos de IGA¹ registraron una riqueza de 10 macro algas con un índice H' de 1,79 y 34 invertebrados con una diversidad H' de 2,11. Exhibiendo una diversidad intermedia tanto de algas como de invertebrados ($1,5 < H' < 3$).

1 Programa de Ingeniería en gestión Ambiental de PUCESE

Stock de minerales y materiales de construcción: Moradores manifestaron la extracción ocasional de rocas para construcción; el enrocado de protección del Malecón de Estero del Plátano utilizó rocas trasladadas por sus propios habitantes desde roqueros colindantes el año 2011.

B) SERVICIOS DE REGULACIÓN

Captura de CO₂: La captura de carbón en ecosistemas oceánicos se denomina Carbón azul y se estima que los mares capturan 0,2 Ton C ha⁻¹ y⁻¹ sobre la plataforma continental y 0,00018 Ton C ha⁻¹ y⁻¹ en aguas profundas (mayores a 200m). Siendo factible estimar su captura al emplear cartas náuticas o cartas batimétricas.

Protección de la erosión marina. La erosión marina producto del embate de olas, ciclos mareales (aguajes), tormentas, marejadas y el ascenso continuo del nivel del mar de 18 cm en los últimos 100 años (IPCC, 2007) representan un serio problema para localidades del cantón Muisne y de la costa ecuatoriana que carecen de protecciones naturales.

Moderación del clima: Se considera a los océanos como el radiador del planeta (Glover, L. y S. Earle, 2004) teniéndose temperaturas atmosféricas promedio menores en las costas donde por lo general hay más viento y considerables volúmenes de agua se evaporan contribuyendo a la formación de nubes que pueden descargar su contenido inclusive a miles de kilómetros.

C) SERVICIOS CULTURALES

Belleza escénica, Bosques y Playas: Turistas y visitantes consultados coincidieron en la belleza escénica de la combinación de bosques, acantilados y paisajes marinos de RMGSF. Existen 4 balnearios donde se mencionó su tranquilidad como un atributo para personas que provienen de ciudades grandes, a diferencia de otros balnearios de Esmeraldas.

Interacción con especies protegidas.- Se ha registrado la presencia de especies protegidas por acuerdos internacionales, destacando la visita anual de Ballenas Jorobadas *Megaptera novangliae* desde Junio hasta Octubre, así como ocasionalmente otros cetáceos como la ballena Minke *Balaenoptera acutorostrata*, el Cachalote *Physeter catodon* y delfines; Se ha registrado la presencia ocasional de Pinnípedos (lobos marinos) y se han observado tortugas marinas golfinas *Lepidochelys olivácea*, ocasionalmente verdes *Chelonia mydas* y eventualmente tortuga laúd *Dermochelys coriácea* y Carey *Eretmochelys imbricata*.

Investigación científica: La RMGSF constituye un laboratorio natural de investigaciones marinas e interacciones de este ecosistema con la sociedad humana, habiendo instituciones que han realizado investigaciones en su interior como ECOLAP¹, ECOCIENCIA y principalmente el Instituto Nazca de Investigaciones Marinas.

Educación ambiental: Colegios y universidades de Esmeraldas y Quito practican recorridos en sus roqueros, playas y miradores, empleándosela como referencia frente a otros sectores de la costa deteriorados.

D).- SERVICIOS DE SOPORTE

Calidad de agua y producción de oxígeno: Aunque no se encontraron antecedentes sobre variables físicas-químicas y de calidad de agua de RMGSF, la estrechez y pendiente de su plataforma continental permite suponer la ocurrencia de eventos de surgencias², favoreciendo el desarrollo de comunidades Fito planctónicas y por ende, tener una mayor producción de oxígeno. Comunidades bacterianas podrían metabolizar compuestos que retirarían de aguas provenientes desde el sur cargadas de contaminantes de camaroneras, agroquímicos, grasas, detergentes y compuestos orgánicos de la cuenca del sistema Muisne, siendo mejorada las aguas al mezclarse y diluirse con aguas profundas. Pescadores locales mencionaron una mejor calidad del agua de sus costas con respecto a otras localidades costeras esmeraldeñas.

1 Instituto de ecología aplicada de la Universidad San Francisco de Quito

2 Ascenso o afloramiento de aguas profundas cargada de nutrientes que aumentan la productividad primaria, pueden ser estacionales o permanentes

Hábitat fuente de especies marinas: La existencia de fondos duros permite múltiples sustratos para el desarrollo de comunidades bentónicas¹ que brindan refugio espacial a estadios juveniles de peces e invertebrados. Estos al crecer y mejorar sus capacidades de natación o desarrollar otros mecanismos de defensa, pueden migrar mar adentro.

Diversidad y Reserva genética: La diversidad de formas de vida marina y un gran endemismo de especies en este sector, la transforman en una reserva de material genético al que se podría recurrir en el futuro para múltiples fines.

2).- CUANTIFICAR ECONÓMICAMENTE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LA RMGSF COMO APOORTE AL DESARROLLO DEL CANTON

PROVISION DE BIENES.- Valorización de la Productividad pesquera (*Stock de peces y Stock de invertebrados marinos*)

En la Tabla II se observan datos de la flota pesquera y de mariscadores al interior de RMGSF.

Tabla II: Flota pesquera artesanal y mariscadores al interior de la RMGSF

Caleta	Pescadores		Mariscadores	Embarcaciones tipo		
	Locales	Foráneos		Bongo	Bote de madera	Fibra
Galera	100	19	20	8	7	31
Estero del Plátano	50	0	20	4	1	10
Quingue	33	10	10	2	2	10
Caimito	5	0		3	0	0
Tongorachi	6	0		4	0	0
Tongora	9	0		6	0	0
Cabo San Francisco	160	30	10	10	0	52
Subtotal	363	59		37	10	103
Total	422		60	150		

Los datos de capturas y valorización de productos pesqueros de fibras, bongos y mariscadores aparecen en las tablas III, IV y V respectivamente. Como se desprende de la suma de los volúmenes estimados en los 3 modos, en caletas de RMGSF se comercializaría un volumen de 1176,7 Ton/año de productos pesqueros con un valor estimado de US\$ 3'453.150,9; esta biomasa (stock pesquero explotado) proporciona ocupación a por lo menos 482 personas/familias y es Suministrada en un 93,31% por la flota de fibras; 4,41% por la flota de bongos y el 2,29% de la recolección inter mareal.

A pesar de que pescadores encuestados de fibras manifestaron más salidas de pesca, este dato fue castigado a 10 salidas mensuales en temporada alta y 4 salidas mensuales en temporada baja, esto se debe a que no contemplaban los días de malas condiciones de mar, problemas mecánicos (se carece de mecánicos en la RMGSF) accidentes laborales, enfermedades, malos hábitos (consumo de alcohol) y escases de combustible que aumentan los días en los que no se trabaja en el mar. Para bongos se consideró 10 salidas mensuales en temporada alta y 3 salidas mensuales en temporada baja donde arrecian las condiciones de mar manifestando estos pescadores que solo se sale de pesca en temporada baja si se sabe de qué otro pescador obtuvo una buena captura, avocándose todos a la actividad.

¹ Que viven adheridas al sustrato

Se estimó que la inversión anual necesaria para acceder a las 1176,7 toneladas anuales en los 3 modos asciende a US\$ 790.578. Siendo realizada en un 98,5% por armadores de fibras que invierten en artes de pesca y cubren los costos totales de cada salida, contratando a 2-3 tripulantes, para luego de comercializar la captura, recuperar los costos de la salida y repartir la diferencia (utilidad de pesca) en un 50% para el armador y un 50% para la tripulación. Los costos de inversión de gente de mar de bongos ascienden al 1,1% y los mariscadores al 0,41%.

Tabla III: Valorización de desembarques e ingresos de gente de mar que operan en fibras de caletas de RMGSF.

Embarcación tipo Fibra, Flota 110 unidades al interior RMGSF		Número de salidas por	Captura promedio (lbs./salida)	Costo de salida pesca	Valorización captura promedio (US\$)	Volumen capturado por flota (lbs.)	Valor capturas totales	Total costo salidas flota	Utilidad pesquera	Ingreso mensual armador	Ingreso mensual tripulantes (2)
Temporada	Alta	60	350	90	454,19	2163000	2806894,2	556200	2250694,2	1820,95	910,475
	Baja	24	96,7	90	167,91	239042,4	415073,52	222480	192593,52	155,82	77,91
Total año		84				2402042,4	3221967,72	778680	2443287,72	11860,62	5930,31

Tabla IV: Valorización de desembarques e ingresos estimados de gente de mar que operan en bongos de caletas de RMGSF

Embarcación tipo Bongo, Flota 62 unidades al interior RMGSF		Número de salidas	Captura promedio (lbs./salida)	Costo salida pesca	Valorización captura promedio	Volumen capturado por flota	Valor captura total	Total costo salidas flota	Utilidad pesquera	Ingreso mensual armador	Ingreso mensual año
Temporada	Alta	60	60	3	65,17	133200	144677,4	6660	138017,4	621,7	310,85
	Baja	18	10	3	11,33	6660	7545,78	1998	5547,78	24,99	
Total año						139860	152223,18	8658	143565,18	3880,14	

Tabla V: Valorización de capturas realizadas por 60 recolectores inter mareales de RMGSF

Recolectores inter mareales al interior RMGSF, 60 mariscadores		Número de salidas	Captura promedio (lbs./mariscd)	Costo salida	Valorización captura promedio*	Volumen capturado por total mariscadores	Valor captura total*	Costos salidas total marisc.	Utilidad pesquera	Ingreso mensual mariscador	Ingreso mensual mariscador
Temporada	Alta	30	18	1	34	32400	61200	1800	59400	165	105,17
	Baja	24	10	1	20	14400	17760	1440	16320	45	
Total año						46800	78960	3240	75720	1262	

*Se consideró solamente el recurso pulpo y el recurso pepino de mar.

Se determinó una utilidad pesquera anual de US\$ 2662572,9 siendo el circulante que sustentara a los conjuntos familiares y dependientes de esta fuerza laboral, de este valor el 91,76% quedara en la gente de mar asociada a la flota de fibras, el 5,39% a la flota de bongos y el 2,84% entre los mariscadores.

SERVICIOS DE REGULACION.- Valoración de créditos de carbono (*Servicio de Regulación; Captura de CO₂*)

El valor anual al que ascendería los créditos de carbón azul no negociados en la RMGSF se observa en la Tabla VI. Si consideramos el tiempo de existencia de reserva se habrían generado desde el año 2008 hasta la fecha US\$ 599.731,78 de acuerdo al valor estipulado por Johnston *et al* en el 2011.

Tabla VI: Valor estimado de carbono capturado en la RMGSF

RMGSF	ha	Captura promedio de CO ₂ (ton/ha/año)**	Total ton/CO ₂ /año
Plataforma continental	40953	0,2	8190,6
Aguas profundas	13651	0,00018	2,45718
Total Ton CO ₂ RMGSF por año			8193,05718
Valor estimado créditos de CO ₂ /año			149932,946

*= Valor estimado en € 15 (US\$ 18,3; TC=1,22), de acuerdo a Johnston, L. et al en el año 2011.

**= De acuerdo a Nelleman C et al, 2009.

Infraestructuras ecológicas (*Protección de la erosión marina*): Cada Km de escolleras o espigones artificiales equivalentes a roqueros de RMGSF, ascendería a por lo menos US\$ 2'800.000, lo que le representaría al estado un ahorro mínimo de US\$ 95'200.000 de acuerdo a valores se aprecian en la Tabla VII.

Tabla VII: Costos de protecciones marinas

Alternativa de Protección marina	Valor m US\$*	Valor 34 Km	Valor incrementado en 31,4%**
Enrocado	2130	72'420.000	95'159.880
Gaviones	1915	65'110.000	85'554.540
Bolsacretos	3280	111'520.000	146'537.280
Tablestacado	3050	103'700.000	136'261.800
Geotubo	2220	75'480.000	99'180.720

* Fuente Raad J. com pers 2012

** Se ocupa este incremento pues los valores proporcionados correspondieron a obra para la localidad de San Vicente de Camarones ubicado a 6 Km de cantera de materiales, la RMGSF está a más de 50 Km.

SERVICIOS CULTURALES.- Valorización de la productividad turística y actividades de esparcimiento (*Belleza escénica, Bosques y Playas*).

Dos sectores ofertan servicios turísticos en la RMGSF:

Sector Alojamiento.- Desarrollado formalmente por 2 hoteles con todos los servicios: “Playa Escondida” y Club Cumilínche” ambos ubicados en la costa norte próximos a Galera. La capacidad instalada para recibir pasajeros de ambos hoteles es de aproximadamente 70 plazas y están destinados para pasajeros con una capacidad de pago mínimo de US\$ 25 dólares diarios.

Existen residenciales informales que no cuentan con todos los servicios en las localidades costeras de San Francisco del Cabo y Galera, Estero del Plátano, Quingue además de la opción de alojamiento domiciliario, siendo esta modalidad explotada principalmente por jóvenes extranjeros mochileros. Chiriboga, E., Tapia, E., y Ramírez, G. en el 2012 estimaron en 152 las plazas de alojamiento fuera de los hoteles formales. Se estimó el gasto anual por concepto alojamiento en US\$ 98.252.

Sector Alimentación.- De acuerdo al Plan de Negocios del producto turístico propuesto para la RMGSF del 2011, 10 establecimientos ofrecerían servicio de alimentación sin considerar la venta ambulante que se da en fines de semana en Estero del Plátano y Cabo San Francisco. Se observó el funcionamiento de 7 restaurantes en RMGSF teniendo solo los ubicados en Estero del Plátano y Galera platos a la carta mientras que los restaurantes de Cabo San Francisco ofrecen menú diario. La estimación de la producción turística se observa en la Tabla VIII.

Tabla VIII: Calculo de la producción turística anual al interior de la RMGSF.

Detalle	Unidad	Promedio US\$	Unidades año	Valor estimado
Sector Alojamiento				
Hoteles con todos los servicios (2 clubes privados)	pers/día	35	2500	87500
Residenciales* (2 en el Cabo san Francisco)	pers/día	6	1152	6912
Alojamiento informal** en casas de Galera, Estero del Plátano, Quingue, Cabo San Francisco	ers/ día	5	768	3840
Sector Alimentación				
Restaurantes y comedores*** (formales e informales)	Consumo cliente	5,5	29160	160380
Total año				258632
*= Se considera que las 2 residenciales tienen capacidad para 30 personas y que tan solo 6 personas pernoctan 4 días por semana durante un año				
**= Se considera que una persona se aloja 4 días por semana en cada pueblo (4) durante el año.				
***= Se consideran 4 restaurantes que atienden en promedio a 135 consumidores c/u a la semana				

Se estimó que 100 personas estarían vinculadas laboralmente a actividades turísticas, concentrándose los visitantes nacionales en 5 feriados anuales donde pueden concurrir más de 500 personas diarias desde otros centros turísticos del Cantón Atacames principalmente, mientras que los turistas extranjeros adultos-mayores se distribuyen durante todo el año y los jóvenes extranjeros mayormente en el último semestre, existen ofertas de trabajo voluntario para ellos por ONGs de Quito. Según Chiriboga, E., Tapia, E., y Ramírez, G. la Capacidad de Carga efectiva en Playa con un criterio de uso bajo¹ permitiría que 3671 personas emplearan sus 4 balnearios.

Valorización de gestión de investigación científica, educación ambiental, Desarrollo local (Gestión estatal).

Las acciones de investigación de las que se obtuvo información se observan en la Tabla IX, sin haber podido conocer sus presupuestos. Los Gastos efectuados por carteras estatales aparecen en la Tabla X, Gestión en Educación hispana; Tabla XI, Gestión en Salud pública y Tabla XII, infraestructura de uso público y gestión RMGSF. Esta información fue recolectada desde diversas fuentes ante la negativa de instituciones a proporcionar respuestas formales a peticiones escritas y correos electrónicos, recopilándose información de letreros en vías, informes de rendición de cuentas de GADs, así como entrevistas telefónicas.

Tabla IX: Acciones de investigación desarrolladas al interior de la RMGSF

Institución	Proyecto	Socios	Monto
Inst. NAZCA de Investigaciones marinas	Análisis de cadena de valor de las pesquerías artesanales en la Reserva Marina Galera-San Francisco	Lighthouse foundation y Conservación internacional	70000 (CI1)
USAid	Proyecto Costas y bosques sostenibles	MAE, MAGAP, MINTUR, Chemonics International, Conservación y Desarrollo, Altropico, Ecobiotec, Ecolex, Rain forest Alliance, Centro internacional para la investigación del fenómeno del niño (CIIFEN), Instituto Nazca de Investigaciones marinas	830000
			900000

¹ 25 m² por usuario

¹⁸ Conservación internacional

Tabla X: Gestión estatal en educación hispana en parroquias de la RMGSF.

Parroquia	Establecimiento	Profesores	Administrativos	Alumnos
Galera	Colegio Galeras	4	4	100
	General Villamil	5	1	122
	Jardín Gotitas de Miel	1	1	25
	Sin Nombre	1	0	17
	Sin nombre	4	3	49
	Viña del Mar	4	1	0
Quingue	24 de Mayo	2	0	0
	Isidro Ayora	0	0	18
	Republica de Francia	5	1	78
Cabo San Francisco	20 de Julio	3	0	63
	26 de Septiembre	1	0	19
	Alberto Donoso Rivera	1	0	10
	Beatriz Montañó de Gracia	2	0	44
	Club Rotario	2	0	29
	Consejo cantonal de Muisne	1	0	0
	Cornelio Castillo Bone	4	0	37
	Coronel Feliciano Checa	3	1	0
	Dalia Perdomo	2	0	126
	David Gabriel Fahrenheit	1	1	8
	Escuela Pulió Garzón	1	0	12
	Escuela República del Paraguay	1	0	13
	Eugenio Espejo	9	2	278
	Pulio Garzón	0	0	0
	San Francisco del Cabo	11	6	123
	San Gregorio	6	4	109
Total RMGSF	25 Est. educativos	74	25	1280
Valor (4 años)	750000**	2131200	720000	
Valor estimado inversión estatal en educación 4 años			3601200	

= Se estima en US\$ 30.000 el valor de cada establecimiento educacional. y en US\$ 600 el sueldo mensual promedio de profesores y administrativos **Fuente: Archivos Ministerio de Educación 2009, Información administrativa Ley de transparencia Tabla salarial www.educacion.gob.ec

Tabla XI: Gestión estatal en Salud Publica en parroquias de la Reserva Marina Galera San Francisco.

Detalle	Unidad	P r o m e d i o US\$	Unidades año	Valor estimado
Centros de atención medica estatal (infraestructura)	Subcentro de salud	100000	2	200000
Centro de atención medica estatal (equipamiento)	Subcentro de salud	80000	2	160000
Pago de recursos humanos (2 doctores US\$1600 c/u y 2 enfermeras US\$1200 c/u más 2 conserjes US\$400 c/u.	mes	6200	48	297600
Medicinas y pago servicios básicos	año	11200	8	89600
Total 4 año				747200

Fuente: Entrevista a funcionario de Dirección provincial de Salud

Tabla XII: Gastos de gestión estatal en infraestructura pública y Constitución monitoreo y vigilancia de la RMGSF

Proyecto	Ejecutor/año	Monto US\$
Obras para tu bienestar, carretera Tonchigue, Galera-Bunche	Constructora nacional 1995	1373116,55
Puente Rio Bunche		120.000
Suministro e instalación de tuberías metálicas de 1200 mm de diámetro y construcción de cabezales con muros de alas camino Vecinal Quitito, Parroquia Galera	Gobierno Provincial de Esmeraldas/2011	16389,19
Estimación Costos totales de Gestión del MAE, Creación RMGSF, administración y vigilancia RMGSF (periodo 2007-2012)	Ministerio del ambiente	900.000
Mejoramiento camino vecinal Galerita-Aventura de la vida real, Parroquia Galera	Gobierno Provincial de Esmeraldas/2011	64177,09
Transporte de material de lastre para el mejoramiento del CV 7 de Agosto a la asociación de Volquetes “5 de Junio” de Esmeraldas	Gobierno Provincial de Esmeraldas/2011	19946,64
Construcción de canchas de usos múltiples para el colegio Cabo de San Francisco	Gobierno autónomo descentralizado del cantón Muisne/2011	38.511,46
Total		2.412.140,93

Fuente: Datos en letreros de obras e Informes de rendiciones de cuentas Gobiernos autónomos descentralizados.

Valorización de bienes inmuebles ubicados al filo de mar: En la tabla XIII aparece el valor estimado de propiedades ubicadas a filo de mar de la RMGSF. Se consideró el valor de avalúo fiscal de predios, normados a nivel nacional por la AME, donde una ha en filo de carretera es valorizada en US\$ 550, diferenciando considerablemente del valor de mercado observado, que asciende a US\$ 3000 c/ha, debido a la creciente demanda de compradores (principalmente de Quito) incrementándose el costo de estas propiedades desde US\$ 500 c/ha hace 6 años.

Tabla XIV: Avalúo de propiedades ubicadas a filo de mar en la RMGSF

Propiedades a filo de mar		Hectáreas	Valor estimado	Aportación a Municipio de Muisne*
Valor Tasación fiscal Hectárea	US\$ 550	600	330000	1003.8
Valor comercial Hectárea	US\$ 3000	600	1800000	

*Cobro de impuesto predial terrenos ubicados al filo de mar, considerando que no hubieran pagado desde el 2008

SERVICIOS DE SOPORTE.- Valorización de la comunidad planctónica (Calidad de agua, Reserva Genética)

Se estimó un volumen de 56049 litros de agua marina filtrada en cada captura planctónica practicada en base de los siguientes supuestos: Área de cada boca: $\pi (0,17)^2 = 0,0907922 \text{ m}^2$; Conversión de 2 Millas náuticas a Metros hora: $1852\text{m} * 2 = 3.704\text{m}$. Distancia recorrida en 5 minutos: $3.704 / 12 = 308,66\text{m}$. Volumen de agua filtrada en cada boca: $308,66\text{m} * 0,0907922\text{m}^2 = 28,0245 \text{ m}^3$. Volumen total de agua filtrada en litros: $28,0245 \text{ m}^3 * 1000 \text{ L} * 2 = 56,049 \text{ m}^3$

Las masas obtenidas de comunidad planctónica fueron:

- | | |
|--|----------|
| 1) Punta Tortuga a 2 Mn de la costa, | 12.6 gr. |
| 2) Cuadra oeste de Estero del Plátano 4 Mn de la costa | 21 gr y |
| 3) Cuadra oeste de Galera a 200m de la costa, | 15.2 gr. |

La biomasa planctónica estimada se observa en la Figura 1. Llama la atención el hecho de haber registrado una biomasa planctónica superior hacia la parte media de la Reserva Marina, reforzando la idea de eventos de surgencia en este sector por la presencia de abundante holoplancton¹ gelatinoso en las muestras de Punta Tortuga y Estero del Plátano.

Al extrapolar el valor promedio de $0,29 \text{ gr/m}^3$ al volumen de agua de RMGSF hasta 10m, se tiene 1.583,5 Ton de biomasa planctónica. El valor de un kilogramo de Plancton, al precio de oferta de biomasa congelada de *Artemia salina* (Un crustáceo anostraco comercial de existencia planctónica) es de US\$ 4,17 el Kg con valores que fluctuaron entre US\$ 2,15² hasta US\$ 6.2³. Al estimar que el 33% de la biomasa planctónica de RMGSF fuera equivalente a biomasa planctónica a ser adquirida, requeriríamos de 522,6 ton de Artemia viva y diseminarla en la reserva; debiéndose invertir US\$ 2'179.075. Sin embargo hay que considerar que la comunidad planctónica se renueva constantemente, si se asume que esto ocurra cada 3 meses, el valor ascendería a US\$ 8'716.300 por año, sin considerar ningún gasto de logística.

1 Seres marinos que durante todo su ciclo de vida integran la comunidad planctónica

2 <http://spanish.alibaba.com/product-free/frozen-artemia-biomass-119689406.html> (al comprar mínimo 14.000Kg en Miami)

3 Valor actual de venta en CENAIM ESPOL, San Pedro de Manglaralto por kilo.

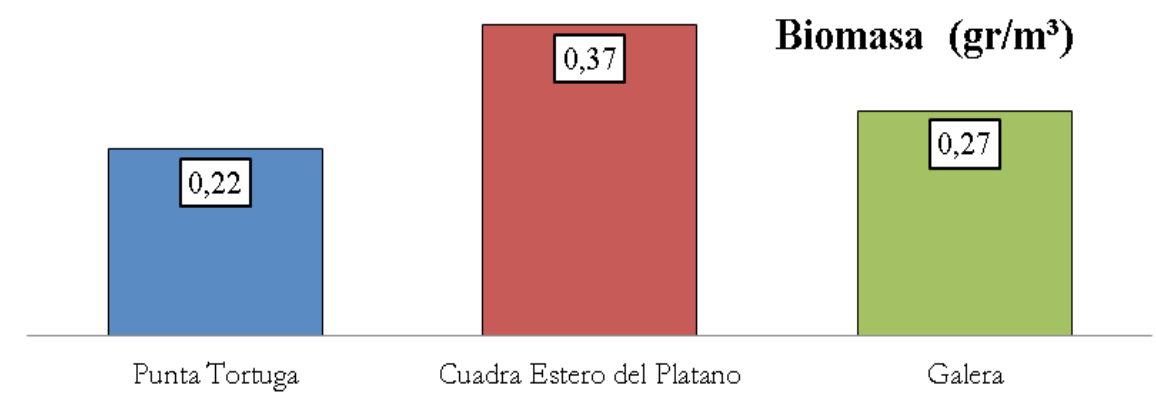


Figura 1: Biomasa Planctónica de capturas durante el estudio expresada en gr/m³.

ANÁLISIS DE VALORACIÓN CONTINGENTE *(Servicios de regulación y soporte, Valor de existencia de la RMGSF)*

En la Tabla XV aparecen las encuestas enviadas por correo electrónico agrupados como carteras estatales, ONGs sierra más círculo de conocidos del autor, considerados como “usuarios distantes”. Además 75 encuestas físicas se distribuyeron en la ciudad de Esmeraldas obteniéndose 63 encuestas validas consideraras como “usuarios locales”. Teniéndose un universo de 121 encuestas de valoración contingente.

Tabla XV: Encuestas de Valoración contingente enviadas por correo electrónico

Institución	Correos enviados	Correos no recibidos ni leídos	Encuestas recibidas	Encuestas validas	Encuestas no validas
Ministerio del Ambiente MAE	478	48	18	14	4
Presidencia de la Republica	335	3	2	2	0
Ministerio de Turismo MINTUR	249	18	11	9	2
Ministerio de electricidad y energías renovables MEER	225	32	6	5	1
Subsecretaria de Planificación y desarrollo SENPLADES	199	9	10	9	1
Ministerio de Transportes y obras públicas MTOP	188	188	0	0	0
Ministerio de Agricultura Ganadería Pesca y Acuicultura MAGAP	185	13	3	2	1
Sec.Nacional del agua SENAGUA	173	173	0	0	0
Ministerio de sectores estratégicos	90	15	3	1	2
ONGs	85	10	8	6	2
Circulo de conocidos	83		8	7	1
Instituto Nacional de Pesca INP	68	2	2	1	1
Ministerio de Recursos No renovables MRNR	29	4	1	1	0
Total	2387	515	73	58	15
Correos enviados y leídos					1872
Relación correos enviados/encuestas validas recibidas					32,28

Con respecto a las encuestas, la figura 2 muestra la percepción general de usuarios distantes y locales de que los ecosistemas marinos se afectan grave y continuamente por el accionar humano pero que se pueden recuperar, es decir, serían resilientes. Esta pregunta guarda relación con la funcionalidad de establecer una reserva marina, infiriéndose que el 81.82% de los encuestados, consideran que el mar a pesar de estar muy afectado puede recuperarse, siendo factible establecer reservas.

La opinión de encuestados para la segunda pregunta (figura 3) tuvo relación con la primera pregunta, al considerar a los servicios eco sistémicos de regulación y soporte como los más importantes, luego de ser adicionados, tanto por usuarios distantes (64,67%) como locales (63,23%) fortaleciendo la apreciación de la capacidad de recuperación (regulación) de un área marina protegida.

Como aparece en la figura 4, la cercanía de usuarios con respecto a ecosistemas marinos de esplendor natural incide en su número de visitas, visitando el 59,68% de usuarios locales por lo menos 3 veces al año una de estas zonas contra un 36,21% de usuarios distantes, quienes concurren muy ocasionalmente a estos sitios, manifestando un 63,79% de personas que las visitan 1 o 2 veces por año. La estadística de la quinta pregunta manifestó que paradójicamente más usuarios distantes saben de la existencia de RMGSF (54,4%), contra un 69,84% de usuarios locales que la desconocían.

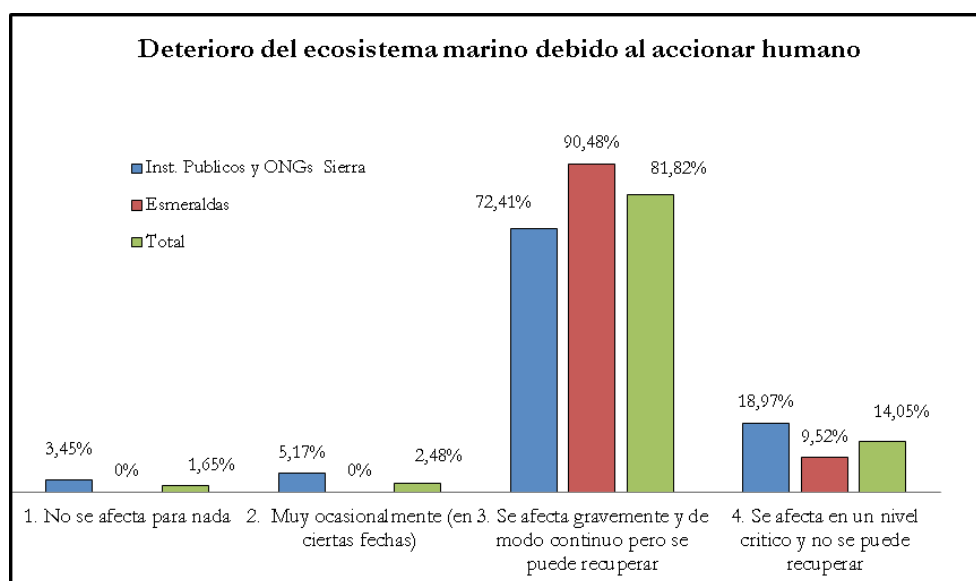


Figura 2: Percepción de encuestados sobre el impacto de acciones antropicas en ecosistemas marinos,

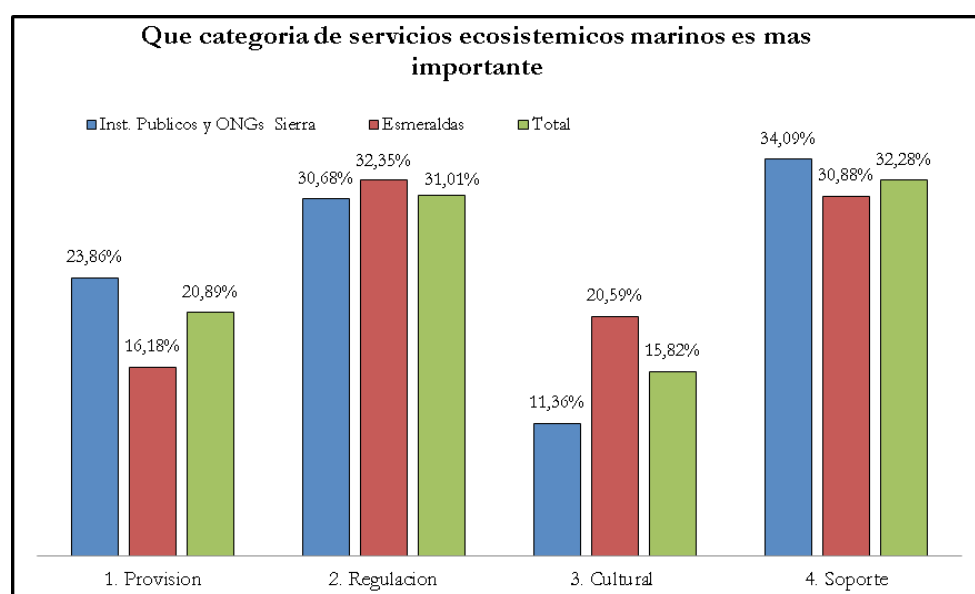


Figura 3: Valoración de la importancia de servicios eco sistémicos marinos

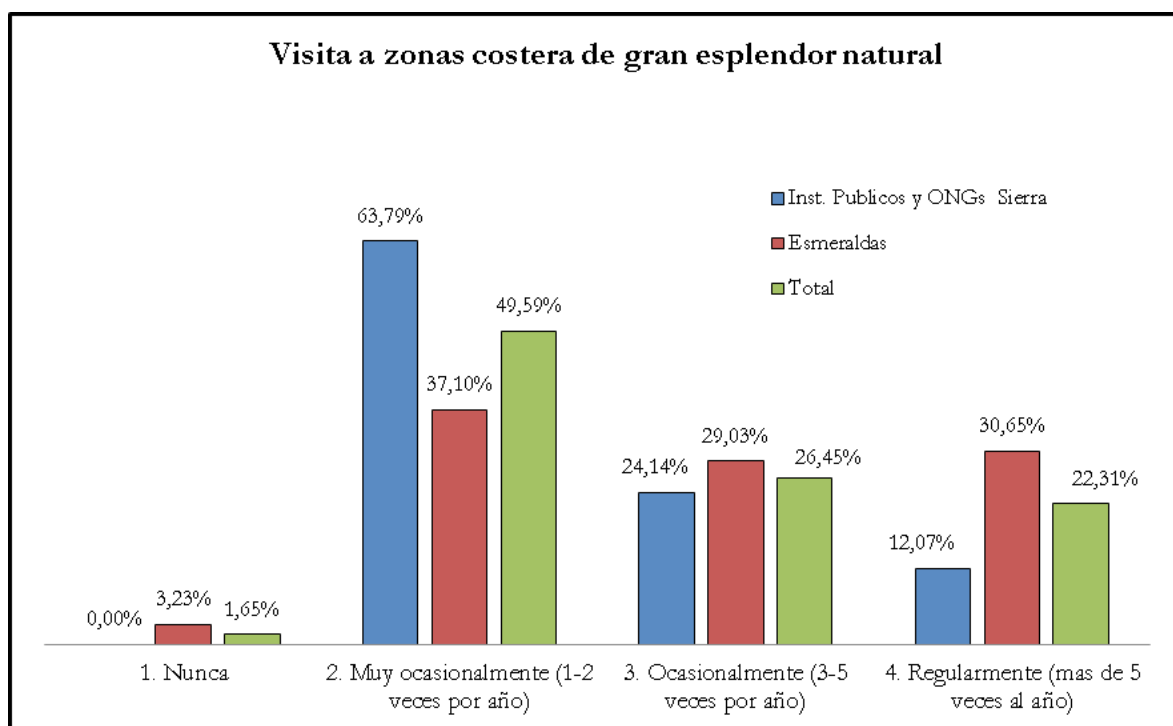


Figura 4: Frecuencia de Visitas a ecosistemas marinos de esplendor natural.

La Disposición de pago mensual (DAP) para la mantención (existencia) de la RMGSF y el desglose del gasto mensual del conjunto familiar por rubros, aparecen en la Tabla XVI, observándose una diferencia del 23,58% entre el promedio de gasto mensual de usuarios distantes sobre los usuarios locales; sin embargo al relacionar la DAP con el gasto mensual familiar son similares. La DAP general ascendió a US\$ 10,29.

Tabla XXI: Gasto mensual familiar desglosado y DAP por existencia de RMGSF

Pregunta/ Muestra	Inst. Públicos y ONGs Sierra (n=58)	Esmeraldas (n=63)	Promedio total (n=121)
Gasto mensual familiar? (US\$)	1312,19±775,36	1029,4±565,68	1181,4±709,73
Desglose de Gasto mensual familiar promedio			
1.Alimentacion	324,31 ± 206,58	332,2 ± 222,71	328,93 ± 214,28
2. Salud	124,39 ± 101,49	91,07 ± 66,72	106,90 ± 86,29
3. Vivienda	370,95 ± 213,07	150,3 ± 112,88	267,59 ± 221,85
4. Educación	291,46 ± 294,44	198,1 ± 217,22	242,48 ± 259,76
5. Vestuario	115,72 ± 88,95	113,9 ± 94,69	114,75 ± 91,55
6. Pago de servicios	90,25 ± 74	94,83 ± 95,23	92,73 ± 85,69
7. Transporte	93,46 ± 65,71	80,44 ± 78,61	86,67 ± 72,71
8. Recreación	115,27 ± 84,74	92,5 ± 111,33	106,01 ± 99,27
DAP Existencia RMGSF	11,68 ± 13,91	9,21 ± 13,63	10,29 ± 13,75
Personas que no pagarían nada	11	16	27
Relación DAP/Gasto fam.mes	0,89%	0,90%	0,87%

La distribución de gastos mensuales en función de los rubros descritos en la Tabla XVI se observa en la figura 5. Esta nos permite apreciar si el valor manifestado como DAP resulta coherente con los gastos mensuales sufragados, siendo lógico relacionar la DAP con el rubro de recreación que representa el 9% de los gastos familiares mensuales tanto de usuarios distantes como locales. En la figura 6, se ve la considerable diferencia entre los niveles de ingresos mensuales declarados donde el 55% de usuarios distantes manifiesto percibir más de US\$ 1500 mensuales; mientras que el 77,8% de usuarios locales perciben menos de US\$ 1500. Desde este punto de vista la DAP de usuarios locales sería mayor que la de usuarios distantes.

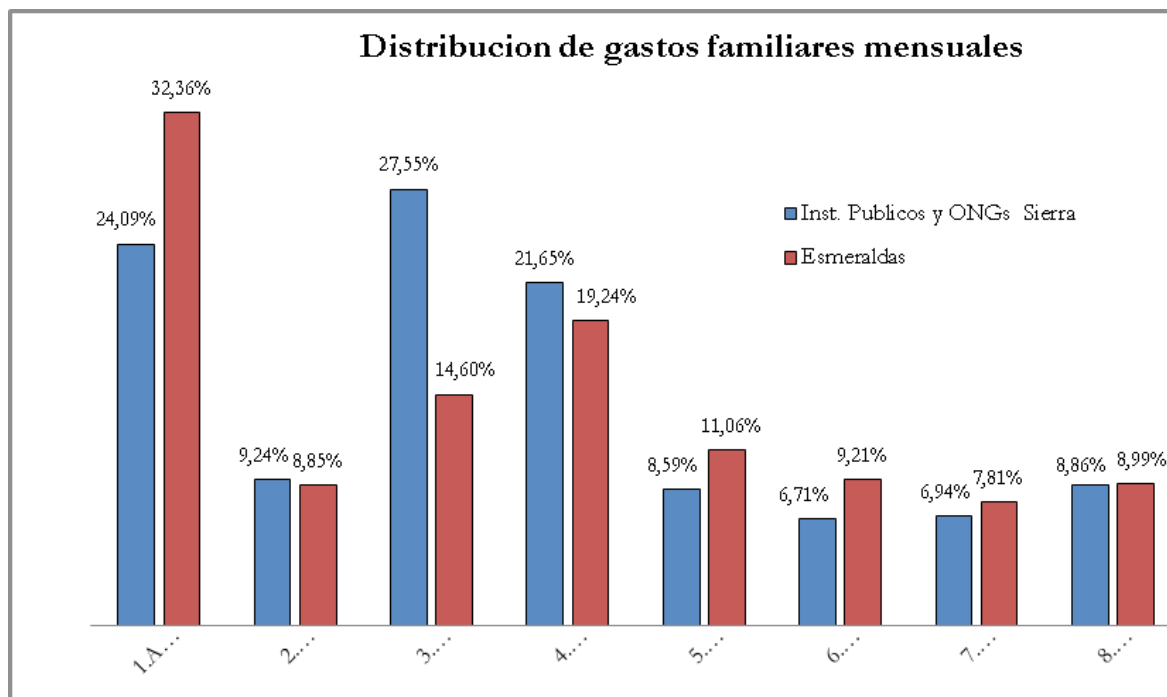


Figura 5: Distribución de gastos familiares mensuales en 8 rubros principales. Fuente: Encuestas.

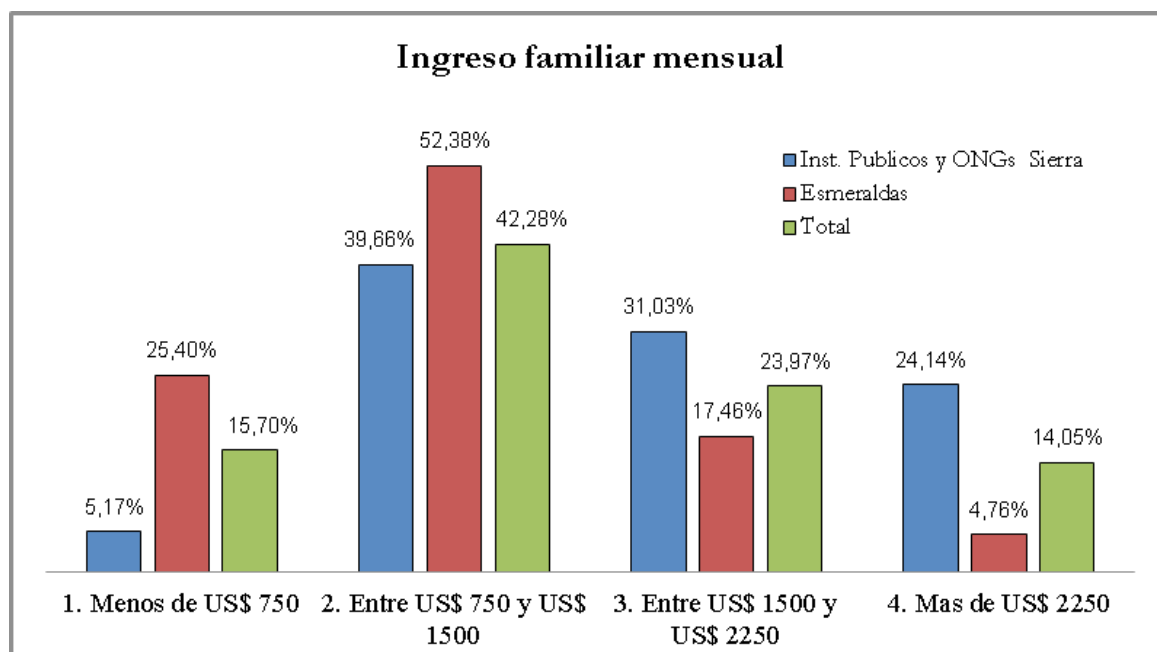


Figura 6: Nivel de ingresos familiares de usuarios distantes y locales.

VALOR ECONOMICO TOTAL DE LA RESERVA MARINA GALERA SAN FRANCISCO

En la Tabla XVII, se integran los valores estimados para atributos ambientales, costos de gestión estatal, valorización de la flota pesquera y propiedades ubicadas en el borde costero, obteniéndose un VET de la RMGSF de US\$ 116'031.157 considerando sus servicios ambientales durante un año, si consideramos su periodo de existencia legal y sin tomar en cuenta tasas de interés este valor asciende a US\$ 156'331.604.

Tabla XVII: Cálculo del valor económico total de la RMGSF

Detalle	unidad	valor unitario*	Nº unidades	valor Estimado año	Valor desde constitución reserva
Valores de uso					
Actividad pesquera artesanal (stock de peces)	ton/año	2920,34	1155,41	3374190,9	13496763,52
Infraestruc. pesquera artesanal)	flota			1479000	1479000
Recolección de Mariscos inter mareales (stock de invertebrados)	ton/año	3712,27	21,27	78960	315840
Actividad turística (Servicio cultural, Belleza escénica, Playas y bosques)	global año			258632	1034528
Infraestructuras hotelera	Inversión			1350000	1350000
Infraestructuras publica estatales y gestión RMGSF	inversión histórica			2412140,9	2412140,93
Valoración propiedades filo mar	hectárea	550	600	330000	330000
Servicios culturales (investigación científica)	inversión histórica			900000	900000
Inversión estatal en Educación	Gasto año			1462800	3601200
Inversión estatal en Salud Publica	Gasto año			319200	747200
Subtotal				11964923,8	25666672,45
Valores de no uso					
Infraestructura ecológica, protección de erosión marina	Equiv. Km espigón	2800000	34	95200000	95200000
Secuestro de carbono "carbón azul"	ton/ha/año	18,3	8193,06	149933	599731,99
Biomasa Planctónica (soporte, calidad de agua)	Equiv. toneladas/año	4170	2090,241	8716300	34865200
Servicios de regulación y soporte (Existencia RMGSF)	DAP	10,29			
Subtotal				104066233	130664931,99
Valor Total				116031157	156331604,4

Valor por Hectárea: US\$ 2863,007

DISCUSION

La contribución económica y ambiental de la RMGSF al desarrollo del cantón Muisne puede interpretarse como el conjunto de sus servicios ambientales. Como ecosistema acuático provee servicios que contribuyen a su bienestar y que son reconocidos por sus beneficios directos como fuentes de empleo, ingresos, seguridad alimentaria, potencial de turismo; que serían percibidos principalmente por el cantón Muisne; así como sus beneficios indirectos como investigación científica, la regulación del clima y el valor intrínseco de conservación de la biodiversidad.

Dentro del ámbito del desarrollo económico, la productividad pesquera artesanal en sus 3 modos representa indudablemente la mayor contribución a sus caletas, representando una utilidad anual de US\$ 2662572,9 en las parroquias Galera, Quingue y Cabo San Francisco que equivalen a tener 9.118 remuneraciones básicas unificadas¹. Con un análisis similar la canasta básica familiar estimada para la ciudad de Esmeraldas asciende a US\$ 598.94², de esta forma, la actividad pesquera generaría anualmente un equivalente a 4445 canastas familiares básicas.

Con respecto a la conservación de recursos, la actividad pesquera artesanal³ ha tenido variaciones en su composición de flota, disminuyendo el número de bongos de 84 unidades en el 2008 hasta 37 bongos, mientras que las fibras aumentaron de 74 a 103 y aunque pareciera que la flota pesquera habría disminuido de 170 a 150 embarcaciones, la presión extractiva se ha incrementado considerablemente ya que 1 bote tipo fibra promedia una captura equivalente a 17,2 bongos de acuerdo a datos del presente estudio.

A pesar del riesgo que encierra esta conversión de flota, la gestión de conservación de recursos pesqueros en la RMGSF es realmente exitosa, siendo atribuida a que al habérsela decretado como Reserva marina, está impedida de ser explotado por la flota pesquera industrial, siendo esta indudablemente la mejor medida de conservación que pudiera tener un ecosistema marino costero, ya que en función de datos históricos pesqueros del Ecuador proporcionados por el INP en el año 2001, se corrobora la tendencia mundial de que la flota industrial extrae el 90% de la biomasa de las capturas marinas, accediendo la flota artesanal a tan solo el 10% con un mayor número de beneficiarios.

Al igual que la actividad pesquera, la industria “sin chimeneas” como se denomina a la actividad turística va en aumento principalmente en sus sectores informales y se prevé que continuara creciendo, estando identificada en los PDOTs⁴ locales como actividad estratégica. Esto se da por mejoras en la conectividad vial hacia caletas de la RMGSF, existiendo vía pavimentada desde su ingreso norte por la ruta 81 (Esmeraldas –Muisne) hasta la localidad de Quingue desde el año 2011, se concluyó también el puente sobre el río Bunche cercano al límite sur de la Reserva y que se conecta por vía pavimentada con la ruta 81, existiendo cortes temporales en el tramo Quingue-Cabo San Francisco. Estas mejoras permiten que tres compañías de transporte público incrementaran sus frecuencias desde Esmeraldas facilitándose el ingreso a la reserva del sector Juventud y Mochileros quienes de acuerdo a testimonios obtenidos de este segmento destinan un gasto diario de US\$15. Otro aspecto que continuara aumentando el flujo de visitantes hacia el perfil costero de la RMGSF es que la misma es parte de la denominada “Ruta del Spondylus”, que se promociona promocionada a nivel nacional e internacional por el Ministerio de Turismo.

Otra de las fortalezas para el desarrollo turístico, lo constituye en el subsector alimentación el ofertar platos que no se encuentran comúnmente en la mayoría de balnearios de la provincia de Esmeraldas como son el Pulpo y la Langosta. Sin embargo la carencia de agua potable en sus 4 caletas restringe esta opción, siendo la calidad del agua uno de los principales cuestionamientos que se hacen los potenciales consumidores de platos marinos al juzgar su elección.

1 Determinado en 292 dólares para el año 2012 de acuerdo al Ministerio de Relaciones laborales del Ecuador

2 Considerando 1.6 perceptores de la remuneración básica unificada y una familia de 4 integrantes.

3 En el Ecuador se considera pesca artesanal a aquella realizada con artes manuales, independiente de la propulsión o de la capacidad de estadia en alta mar y involucra a embarcaciones menores a 15m.

4 Planes de Desarrollo y ordenamiento territorial de Galera, Quingue y San Francisco del Cabo.

Con respecto a sus servicios de regulación, de todo el carbón capturado por actividad fotosintética, más de la mitad (55%) es capturado por organismos marinos (Falkow-ski *et al.*, 2004; Arrigo, 2005; González *et al.*, 2008; Bowler, 2009; Simon *et al.*, 2009). Este ciclo de carbón oceánico es dominado por micro, nano y pico plancton, incluyendo bacterias y archaeas (Burkill, 2002), sin embargo la biomasa de comunidad microbiana en los océanos es solamente el 0,05% de la biomasa vegetal terrestre. Realizando ciclos de captación de carbono sumamente eficientes. El valor internacional de créditos de carbono se encuentra al alza y se estima que a lo menos se duplicaran para el año 2030. A pesar de esta tendencia la legislación ecuatoriana no considera a los ecosistemas acuáticos como secuestradores de carbono, siendo necesario estimar correctamente la captación de carbono en áreas marinas pues seguramente a nivel de gobierno central se realizaran negociaciones globales como las que se efectúan en REDD PLUS (IUCN, 2009).

En el año 2007 los ministros de ambientales de los países del G8+5¹, acordaron el análisis del beneficio económico mundial que aporta la diversidad biológica, los costes derivados de la pérdida de la misma y la ausencia de medidas de protección frente a los costes de una conservación efectiva. (TEEB, 2010). Aunque aquel estudio estuvo enfocado hacia Bosques tropicales, ciudades y la actividad minera se definió el concepto de “infraestructura ecológica” refiriéndose a los servicios como la protección de tormentas por manglares y los arrecifes de coral o la depuración del agua por bosques y los humedales como a la naturaleza dentro de los ecosistemas artificiales como la regulación del microclima por parte de los parques urbanos. Desde este punto de vista, la costa rocosa de la RMGSF fue considerada como una escollera natural frente a la erosión marina que en los últimos años se ha acrecentado por el ascenso del nivel del mar y de comprobarse eventos de surgencia en la RMGSF podría considerarse como estructura ecológica para la depuración del agua.

Los costos de protecciones marinas son elevados, la construcción de escolleras de Playa Jambelí afectada por el ascenso del nivel del mar en la Provincia del Oro (5 escolleras o espigones de rocas de 100m distanciadas a 70 m c/u y a 170 m de la playa) demandando de US\$ 3'780.000 (SNGR, 2012) hasta un avance físico del 67,87%.

Dentro de los servicios de regulación y soporte, la comunidad planctónica, tanto en su diversidad como en su abundancia reflejan la calidad de una masa de agua y soporta la productividad de niveles tróficos superiores. Este fue el sustento de valorizarla mediante costos evitados, empleándose el supuesto de tener que comprar y agregar 2090,4 ton de alimento vivo zoo planctónico (*Artemia salina*) como sustituto estando desarrollada a nivel nacional su tecnología para ser producida a un costo razonable con respecto a su precio internacional que puede superar los US\$ 15 el kg congelado.

Las Zonas Marinas Protegidas ZMPs representan probablemente la más acertada aproximación de manejo eco sistémico que se practica en la actualidad, que en algunos casos han mostrado su utilidad al propiciar un incremento en la diversidad de especies que están asociadas con el aumento de la productividad de pesquerías (Johnson *et al.* 1999, Bohnsack 2000). Se ha visto que en áreas de pesca alrededor de las ZMPs, hay un incremento de cuatro veces la captura por unidad de esfuerzo (Worm *et al.* 2006).

Desde este punto de vista, la comunidad planctónica correspondería al vector de dispersión de larvas de peces e invertebrados marinos que se desarrollan en la RMGSF y que al ser arrastrados por corrientes terminarían integrando comunidades nectónicas y bentónicas distantes, siendo por ende un hábitat fuente de especies marinas que aumenta la productividad pesquera de la región, particularmente de larvas de invertebrados que al llegar a la etapa en la cual pueden asentarse y continuar desarrollándose migran hacia la superficie para ser arrastradas por vientos, siendo conducidas principalmente hacia el norte.

Con respecto a los servicios de soporte, la provisión de ciertos hábitats guardan una gran relación con la considerable biodiversidad y la productividad pesquera local, siendo la importancia de fondos duros y los arrecifes de coral inmensa, particularmente estos últimos que a nivel mundial ocupan tan solo un 1,2% de las plataformas continentales, proporcionando el hábitat a una riqueza de especies estimada entre 1 y 3 millones de especies, entre las que se incluye más de la cuarta parte de todas las especies de peces marinos (Allsopp *et al.* 2009).

La importancia de este tipo de ecosistemas queda de manifiesto en casos como Hawaii donde sus ecosistemas marinos al igual que RMGSF ofrecen bienes y servicios a las poblaciones costera y que también son considerados una protección natural contra la erosión de las olas, en Hawaii se calculó que los beneficios netos que el estado recibe por 166.000 hectáreas de arrecifes situados frente a las costas de las principales islas de este archipiélago eran de US\$ 360 millones anuales (Cesar and Van Beukering, 2004). A pesar de que en la RMGSF no existen arrecifes coralinos homologables a los de Hawaii, sus bancos de corales resultarían atractivos para el desarrollo de actividades como el turismo científico y el submarinismo, los que podrían

1 G8 Corresponde a Canadá, Francia, Inglaterra, Alemania, Italia, Japón, Estados Unidos y Rusia más 5 países en vías de desarrollo que son Brasil, China, India, México y Sudáfrica

generar ingresos para amortizar la administración de la Reserva al combinar patrullaje e investigación, disminuyéndose costos operativos y generándose registros de información, situación que resultaría más ventajosa que la prohibición existente de bucear al interior de la misma debiéndose cursar permisos a la Dirección Provincial del MAE, donde se carece de personal especializado en buceo y ecología marina.

Aunque el contexto de Hawaii es distinto al escenario local siendo distintas economías de escala; la RMGSF no representa utilidad económica alguna al estado ecuatoriano que invierte al menos US\$ 527.940 anuales por concepto de Bono de Desarrollo Humano¹ en las parroquias de su borde costero y donde la recaudación de impuestos prediales de propiedades que han usufructuado de la creciente plusvalía al ubicarse frente a una reserva marina no han contribuido más de US\$ 1000 en los últimos 5 años al GAD de Muisne.

El valor estimado de US\$ 156'331.604 como Valor Total de la RMGSF para un periodo de 4 años de funcionamiento incluye exclusivamente la valorización de servicios ambientales y el valor del funcionamiento de infraestructuras estatales, no del espejo de agua de sus 54604 ha, por lo que de ningún modo puede interpretarse como un precio estimado de venta ni monto a ser cancelado ante una catástrofe ambiental que la inhabilitase.

Se debe determinar la “vida útil” de la RMGSF, a la cual extrapolar valores anuales estimados que servirían como referente para estimar el valor mínimo de compensación ante la ocurrencia de una catástrofe ambiental como un derrame de hidrocarburos, siendo a modo de ejemplo su valor instantáneo para un periodo de 100 años de US\$ 1.361'254.729, sin considerar tasas de interés y considerando que no existirán aumentos en el funcionamiento de infraestructuras estatales, ni fluctuaciones de valores de bienes y servicios y considerando que la provisión de servicios permaneciera constante.

Ante lo expuesto, la importancia de establecer más reservas marinas resulta incuestionable, el 71% de la superficie del planeta está cubierta por océanos y un máximo del 3,2 % de la misma estaría protegida según el boletín 127 de MPA News. Estando muy por debajo del 10% de cobertura de áreas marinas protegidas que es la meta de la CBD² para el año 2020.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Allsopp, M; Page, R.; Johnston P. and Santillo, D; 2009. State of the world's oceans, Springer, Dordrecht.
- Arrigo, K.R. 2005. Marine micro-organisms and global nutrient cycles. *Nature*, 437:7057 p349. doi:10.1038/nature 04159
- Ayón, H. 1988. Grandes rasgos geomorfológicos de la costa ecuatoriana. Proyecto de Manejo de Recursos Costeros PMRC.
- Bohnsack, J. A. 2000. A comparison of the short-term impacts of no-take marine reserves and minimum size limits. *Bulletin of Marine Science* 66(3): 635-650.
- Bowler, C., D.M. Karl, R.R. Colwell. 2009. Microbial oceanography in a sea of opportunity. *Nature* 459: 180-184
- Bouillon, S., A.V. Borges, E. Castañeda-Moya, K. Diele, T. Dittmar, N.C. Duke, E. Kristensen, S. Y. Lee, C. Marchand, J.J. Middelburg, V.H. Rivera-Monroy, T.J. Smith III, and R.R. Twilley. 2008. Mangrove production and carbon sinks: A revision of global Budget estimates. *Global Biogeochemical Cycles* 22: GB2013, doi:10.1029/2007GB003052.
- Burkill, P.H., S.D. Archer, C. Robinson, P.D. Nightingale, S.B. Groom, G.A. Tarran and M.V. Zubkov. 2002. Dimethyl sulphide biogeochemistry within a coccolithophore bloom (disco): An overview. *Deep Sea Research II* 49(15): 2863-2885

1 Considerando 350 beneficiarios en Galera, 169 en Quingue y 738 en Cabo San Francisco, a US\$ 35 mensuales. www.inclusion.gob.ec

2 Convención de la diversidad biológica www.cbd.org

Campos, F., Peralvo, M., Cuesta-Camacho, F. & S. Luna (eds.) 2007. Análisis de vacíos y áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental. Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, Ecociencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, Proyecto GEF Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bird Life Conservation, y Aves & Conservación 89pp.

Cesar, H.S.J. and van Beukering, P.J.H; 2004. 'Economic valuation of the coral reefs of Hawaii', *Pacific Science*, 58(2): 231-242.

Cristeche, Estela y Julio A. Penna, 2008. "Métodos de valoración económica de los servicios ambientales", Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y los recursos naturales. Instituto de Economía y Sociología IES. Instituto Nacional de tecnología agropecuaria INTA. Buenos Aires. Argentina.

Constanza, R; R. d'Arge, R. Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Raskin, P. Sutton and M. van den Belt, 1998. The value of the ecosystem services: putting the issues in perspectives, *Ecological Economics* 25(1), 67 72.

ECOLAP y MAE 2007. Guía del patrimonio de áreas naturales del Ecuador. Ecofund, FAN, Darwin Net, IGM. Quito, Ecuador.

Eduardo Chiriboga C; Esteban Tapia Brunet y Grace Ramírez P; 2012. Ordenamiento turístico territorial del corredor Galera San Francisco, diagnostico situacional. Ministerio de Turismo Del Ecuador, Dirección Provincial de Esmeraldas.

Falkowski, P. G.; Katz, E., Knoll, A. H., Quigg, A., Raven, J. A., Schofield, O. and Taylo, F.J.R.2004. The evolution of modern eukaryotic phytoplankton. *Science* 305: 354-360.

Glover, Linda K. Silvia A. Earle, 2004. Defying the ocean's end: an agenda for action. Island Press.1718 Conneticut Ave.,Suite 300, NW, Washington D.C. 20009.(283 pp).

González, J.M., B. Fernandez-Gomez, A. Fendandez-Guerra, L. Gomez-Consarnau, O. Sanchez, M. Coll-Llado, J. Del Campo, L. Escudero, R. Rodriguez-Martinez, L. Alonso-Saez, M. Latasa, I. Paulsen, O. Nedashkovskyaya, I. Lekunberri, J. Pinhassi and C. Pedros-Alio.

2008. Genome analysis of the proteorhodopsin-containing marine bacterium *polaribacter* sp. med152 (flavobacteria): a tale of two environments. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 105:8724–8729.

Herman Cesar, Peter Van Beukering, 2004. Economic analysis of marine managed in the main Hawaiian islands. Cesar environmental economics consulting.

Houghton, R.A. 2007. Balancing the global carbon budget. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 35:313-347.

Instituto Nacional de Pesca, 2001. Diagnóstico del sector de pesca y acuicultura de la República del Ecuador. http://www.unido.org/fileadmin/import/26134_DiagnsticoEcuador.pdf

Instituto Nazca de investigaciones marinas, Conservación Internacional, Chemonics International, 2011. Plan de negocios del producto turístico propuesto para la Reserva Marina Galera-San Francisco (RMGSF). Proyecto Costas y bosques sostenibles, USAID.

- IUCN, 2009. REDD-PLUS Alcance y opciones para el papel de los bosques en las estrategias de mitigación del cambio climático. Programa de conservación de bosques, Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza. Multilateral Office 1630 Connecticut Avenue, NW 3rd Floor, Washington DC 20009 USA www.iucn.org
- Johnson, D.R., N.A. Funicelli and J.A. Bohnsak; 1999. Effectiveness of an existing estuarine no-take sanctuary within the Kennedy Space Center, Florida. *North American Journal of Fisheries Management* 19 (2): 439-453
- Johnston Lucy, Ezra Hausman, Bruce Biewald, Rachel Wilson y David White, 2011. 2011 Carbon Dioxide Price Forecast. Synapse Energy Economics, Inc. 22 Pearl Street Cambridge, MA 02139 www.synapse-energy.com
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2007. Resumen del plan estratégico del sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador 2007-2016. Proyecto Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAPGEF). REGAL-ECOLEX. Quito.
- Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C. M., Valdés, L., De Young, C., Fonseca, L., Grimsditch, G. (Eds). 2009. Blue carbon the role of healthy oceans in binding carbon. a rapid response assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, www.grida.no
- PMRC 1995. Manejo Costero integrado en Ecuador. Programa de manejo de Recursos Costeros del Ecuador.
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2012. DPGR-El Oro PROYECTO: K001 P006 - Emergencia: Campo de escolleras separados de la línea de costa; espigones laterales con apoyo a las escolleras; accesos desde el malecón hacia la playa y las obras accesorias que se requieran en la Isla Jambelí. Ficha informativa de proyecto 2012. Gobierno Por resultados
- Simon, N., Cras, A. L., Foulon, E., and Lemee, R. 2009. Diversity and evolution of marine phytoplankton. *Comptes Rendus Biologies* 332: 159-170.
- Svensson, P., Rodwell, L y M. Attrill (2008). Hotel managed marine reserves: a willingness to pay survey. *Ocean y Coastal Management* 51 (2008) 854–861
- TEEB, 2010. La economía de los ecosistemas y la diversidad: incorporación de los aspectos económicos de la naturaleza. Una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones del estudio TEEB.
- Worm, B., E.B. Barbier, N. Beaumont, J.E. Duffy, C. Folke, B.S. Halpern, J.B.C. Jackson, H.K. Lotze, F. Micheli, S.R. Palumbi, E. Sala, K.A. Selkoe, J.J. Stachowicz, and R. Watson. 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314(3): 787-790.

EL BIENESTAR PSICOSOCIAL DE LAS PERSONAS CON NECESIDAD DE PROTECCIÓN INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE SAN LORENZO.

Por: Albert Vañó Sanchis¹, Ana Cayuela Mateo², Pablo López de la Puerta³, Miriam Tudela Desantes⁴,

RESUMEN

El presente estudio tuvo la finalidad de lograr un acercamiento al discurso elaborado en torno a las personas con Necesidad de Protección Internacional (de ahora en adelante PNPI) en el cantón San Lorenzo del Pailón ubicado en la frontera costera ecuatoriana-colombiana. Este acercamiento se ha realizado desde los enfoques de género y derechos humanos y aportando visiones distintas (institucional, población de acogida y población desplazada). Siempre desde una perspectiva cualitativa, intentando recoger las palabras, discursos y sentires que se generan alrededor de esta problemática

SUMMARY

This research had the purpose of to know about elaborated speech concerning People in Need of International Protection (hereafter PNIP) in the San Lorenzo del Pailon canton, located in the ecuadorean-colombian. This oncoming has being made from gender and human rights approach and sharing different visions (institutional, host and displaced population). This has always been from a qualitative side, attempting to grab the words and speeches that grow up around this problematic.

INTRODUCCIÓN

En la cumbre mundial de Naciones Unidas del 2005, los gobiernos de los estados miembros acordaron su “responsabilidad de proteger a sus poblaciones del genocidio, los crímenes de guerra, la limpieza étnica y los crímenes contra la humanidad”⁵.

La ciudad de San Lorenzo, situada en el norte de Ecuador en la frontera con Colombia se ha convertido a raíz del conflicto colombiano en una población vulnerable. El desplazamiento de ciudadanos colombianos a territorio ecuatoriano huyendo del conflicto, la ha convertido al igual que otras ciudades fronterizas en espacios de choque y desencuentro.

La Constitución Ecuatoriana de 2008, reconoce en sus artículos 41 y 42, los derechos a los refugiados. Como novedad prioriza el derecho a la asistencia a los sectores vulnerables (mujeres, niños etc.) y garantiza la libre circulación de los refugiados por el territorio ecuatoriano. Este último punto ha sido restringido a través del Decreto 1182 promulgado el 30 de Mayo del 2012, que ha introducido limitaciones a la permanencia de las Personas con Necesidad de Protección Internacional en el territorio ecuatoriano. El estado ecuatoriano hasta finales de 2012 ha otorgado aproximadamente unas 56.938 visas de refugio, un 35,29% del total de solicitudes de refugio⁶.

1 Incubadora de Empresas PUCESE

2 Socióloga, Voluntaria Internacional periodo 2011-2012, Universidad Complutense de Madrid

3 Politólogo, Voluntario Internacional periodo 2011-2012, Universidad Complutense de Madrid

4 Grupo de Genero, PUCESE

5 Documento final de la cumbre mundial 2005; Asamblea General de las Naciones Unidas, 2005 http://www.un.org/spanish/summit2005/fact_sheet.html

6 <http://www.mmrree.gob.ec/refugiados/estadisticas/Refugiados/PDFs%20Refugiados/TOTAL%20REFUGIADOS.pdf> revisado julio 2012.

En este contexto se desarrolla el presente estudio, teniendo por un lado una ciudad como San Lorenzo, caracterizada como ciudad de frontera en conflicto. Con una situación problemática en lo referido a seguridad, infraestructuras y servicios básicos¹. Además es una ciudad que arrastra conflicto al ser ciudad de acogida, que suma a sus propios conflictos.

La población total del cantón San Lorenzo es de 42.486 habitantes (21.552 hombres y 20.934 mujeres)². Las actividades predominantes de la zona son el aprovechamiento forestal maderero y las actividades camaroneras y palmicultoras. Las actividades a una escala pequeña, para la subsistencia a nivel familiar, son la agricultura (cacao, plátano, arroz, pimienta negra), caza, pesca y artesanía, además del aprovechamiento forestal a este nivel. La situación socioeconómica y de pobreza en la zona, muestra indicadores constantemente por debajo de los niveles provinciales y nacionales.³

Además según datos del Censo de Población y vivienda 2010, hay un 85% de personas con pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas, de los cuales un 47,30% son de extrema pobreza.

La débil capacidad de gestión de esta situación por parte de los entes públicos, provocado por un vacío de estado y paliada la situación por algunos organismos internacionales; conllevan y agudizan problemas psicosociales sobre la población. Siendo esto más grave en una población tan vulnerable y estigmatizada como la desplazada por conflicto.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para este estudio ha sido de carácter cualitativo, realizándose entre los meses de enero y abril de 2012, dos grupos de discusión (o grupos focales), uno constituido por cuatro hombres y el otro de 7 mujeres. Los participantes cumplían el perfil de colombianos NPI y afincados en San Lorenzo. Los facilitadores fueron una mujer para el grupo de mujeres y un varón para el de hombres, con el mismo perfil que el resto de integrantes para tratar de evitar mayores sesgos, y a los que previamente se informó del procedimiento, técnica y contenido.

Las dos entrevistas individuales y semi-estructuradas se hicieron a colombianos NPI afincados en San Lorenzo, además para conocer el discurso institucional que se da en la zona, se realizaron tres entrevistas en profundidad a personas vinculadas con instituciones presentes en la zona. La observación directa (no participante) y “entrevistas informales” estuvieron presentes durante todo el trabajo de campo.

Participantes.- La población estudiada son inmigrantes colombianos, en situación de refugiados tanto registrados como no registrados, es decir, NPI de la ciudad de San Lorenzo. Es común que vivan en los mismos barrios, en situaciones de hacinamiento y precariedad de la vivienda. Muchos nacieron en Nariño y en Valle del Cauca. La edad para participar en los grupos focales y entrevistas fue entre 18 y 65 años, es decir, mayores de edad. Una condición indispensable fue que fueran residentes en San Lorenzo urbano. En la provincia de Esmeraldas hay refugiados de diferentes culturas y lenguas. Para incluir en el estudio refugiados colombianos rurales habría que ampliar el contenido y aspectos ya que también forman parte pueblos Épera o Awá, con lengua propia y condiciones diferentes en relación a posibles dinámicas de exclusión y bienestar psicosocial. Por lo general, los NPI de la ciudad de San Lorenzo la mayoría se consideran afrodescendientes (o afrocolombianos).⁴ En la Tabla I, se caracteriza a los participantes de la presente investigación.

1 ACNUR “Realidades de los refugiados” Octubre 2008, p.14.

2 INEC, Censo 2010

3 ART-PNUD, “Prioridades para el desarrollo integral”, 2012, p.61

4 La bandera y el sentimiento patriota (estado-nación) se mantiene fuerte. No son lo mismo afro-ecuatoriano que afro-colombiano

Tabla I: Participantes del estudio

Código	Género	Edad	Tipo de entrevista	Antecedentes	Cómo se identifica	Tiempo que lleva en San Lorenzo
F1	F	33	GF	Maqui Payan	“Afrocolombiano”	4 meses
F2	F	25	GF/ entrevista	Tumaco	“Diversidad”	3 años
F3	F	19	GF	Tumaco	“Afro”	5 meses
F4	F	19	GF	Cali	“Salsa, Reggaeton, Afro”	15 días
F5	F	29	GF	Cali	“Normal, Salsa, Afro”	1 año
F6	F	30	GF	Tumaco	“Afro”	9 meses
F7	F	28	GF	Tumaco	“Afro”	2 meses
M1	M	19	GF	Cali	“Blanco”	4 años
M2	M	64	GF	Tumaco	“Afrodescendiente”	7 años
M3	M	55	GF	Libano, Tolima	“Mestizo”	8 meses
M4	M	62	GF/ entrevista	Valle del Cauca	“Muy colombiano”	8 años
M5	M	22	Entrevista	Ns/nc	Ns/nc	3 meses
M6	M	20	Entrevista	Ns/nc	Ns/nc	2 años
F8	F		entrevista (HIAS)		Ecuatoriana	
M7	M		entrevista (Municipio de San Lorenzo)		Ecuatoriano	
M8	M		entrevista (ACNUR)		Español	

RESULTADOS

BIENESTAR PSICOSOCIAL: DISCURSO COMO CONFORMACIÓN DE LO SOCIAL Y REPERCUSIÓN PSICOSOMÁTICA

Los sentimientos, pensamientos y comportamientos, son variables psicológicas estrechamente moldeadas por la relación con los demás. Entre el individuo y la sociedad en que vive, se encuentra la psicosociología.

La Organización Mundial de la Salud¹, recoge los niveles de estrés y síntomas funcionales como diagnóstico para el estado psicosocial de los refugiados. El estrés es normal en una persona pero cuando este es transitorio o pasajero. Para el refugiado el estrés se presenta de forma aguda, no desapareciendo y se debe a diferentes causas (condiciones de vida, amenazas, el miedo o la preocupación por otros familiares...etc.). Este estado agudo puede desembocar en dolencias orgánicas, molestias somáticas y estados de ansiedad. La OMS considera también los síntomas funcionales (llamados así porque parece que tienen alguna función para la persona), que se traducen en síntomas somáticos vagos y difíciles de determinar para un agente de salud, y que reconoce puede residir su causa en problemas personales o sociales.

La psicosociología se centra en la relación que hay entre el individuo y la sociedad, concretamente la comunidad, y a través de la familia.

En realidad el medio ambiente sociocultural que están viviendo los refugiados provoca los síntomas arriba descritos, impactando primero en la sociedad, luego en la comunidad, en la familia y en el individuo. A su vez, marca el mal estar psicosocial de un colectivo y posibles dinámicas de exclusión en un lugar determinado.

Los desplazados pasan por diferentes procesos a lo largo del tiempo. M. Nubia Bello² los clasifica en las siguientes fases:

- Responde a las vivencias y dolor del recién llegado que aun está desorientado.
- Confrontación con el nuevo lugar y a la idealización del pasado, la nostalgia.
- Planificación y proyectos en el lugar de acogida, superando en cierta forma el sentimiento de transitoriedad.
- Apropiación del entorno y del presente, superando la identidad de desplazado como condición, y refiriéndose a esta como evento puntual evocándolo y articulándolo en el pasado. En esta fase la persona desea los nuevos proyectos en el nuevo lugar, los piensa y los articula.

Procesos de tránsito: La perspectiva temporal y la apropiación del entorno

Las causas por las que deciden abandonar su país podrían diferenciarse por el nivel de violencia percibida y/o por la urgencia de la marcha. Como se puede ver en el siguiente extracto del grupo focal masculino:

...cada uno tenemos diferentes motivos (para irse de Colombia), es importante, yo por ejemplo el motivo mío es la muerte de dos hermanos míos que los mató la guerrilla, yo reclamé lo mío ¿sí o no? reclamaba a mi familia y entonces que me dijeron si no quieren morir se vayan, me tocó salir.. Hombre colombiano

La primera consecuencia ligada al desplazamiento forzado es la ruptura familiar. Además se producen cambios en los roles dados en el seno de la familia. Ya que la familia representa uno de los pilares más importantes, y uno de los dolores mayores cuando se pierde contacto con ellos. Ya que se produce una ruptura al acceder a la visa de refugiado (se renuncia a la visa del país de origen, imposibilitando el acceso a este). Generándose un estado de ansiedad al producirse una ruptura con la familia, aunque se ha generado un vínculo positivo con la ciudad de San Lorenzo (se percibe que la situación allí es mejor para ellos que en el resto de Ecuador).

1 DE JOHN. J "WHO, *Mental Health of Refugees*", Geneve, 1996

2 NUBIA BELLO, Martha: "Identidad, Dignidad y Desplazamiento Forzado" 2007

Estamos hablando de una zona principalmente afrodescendiente a ambos lados de la frontera. Situación que les permite compartir muchos elementos culturales. San Lorenzo funciona como un sitio de paso, como una pequeña ciudad “internacional” en la que se dan los intercambios comerciales y que tiene un constante movimiento con Colombia. San Lorenzo se presenta como una isla de tranquilidad. Todo lo que le rodea parece ser peor, tanto en el país vecino como en la sierra ecuatoriana.

Estamos en San Lorenzo tenemos un proceso de frontera binacional por las culturas, es la misma, tenemos los mismos modismos tenemos cosas en la realidad, en la costa se presta para que el colombiano llegue aquí y de con toda esta cuestión, en la sierra hay un cambio con la alimentación y con el trato a las personas porque hay que diferenciar porque de pronto ustedes no conocen...- Hombre colombiano

El anonimato, la soledad, el desamparo y el desconocimiento son los sentimientos previos al duelo por el estatus perdido y la identidad perdida. La autopercepción que se tiene es de la búsqueda de trabajo como forma de dignificación y realización, independientemente de la nacionalidad a la que pertenezcas. Se tiene constancia de que por esta zona se aprovecha la situación de vulnerabilidad en la que se encuentran las personas para aprovechar mano de obra casi esclavizada.

Hay conciencia de que el mayor daño lo hacen los medios de comunicación de masas, que participan de esta estigmatización y xenofobia, junto con el problema internacional del narcotráfico, cumpliendo así un traspaso de culpas por parte de los gobiernos.

Hoy en día entre los refugiados que llevan tiempo en San Lorenzo se sigue viviendo una situación de inseguridad constante.

Brecha: Tensiones de una realidad de vulnerabilidad y pobreza dividida/compartida

San Lorenzo es una ciudad compuesta de barrios muy dispares. En algunos las infraestructuras están muy deterioradas o son prácticamente inexistentes. Hay familias enteras que viven en una casa de lata o madera, sin habitaciones, sin servicio, sin luz, sin alcantarillado y por supuesto sin agua. El acceso a la salud es complicado, y es alta la demanda de empleo y el abuso de alcohol y otras sustancias. Este contexto envuelve tanto a Ecuatorianos como Colombianos, lo cual marca un escenario en que un territorio, San Lorenzo, que ya tiene necesidades básicas sin cubrir recibe un flujo más o menos constante de refugiados colombianos. Sin entrar en debates de si ha de primar la atención a los más necesitados o no, y teniendo en cuenta que el migrante está más expuesto solo por no tener papeles legales y más si ha salido huyendo de su país ya que no posee nada, se puede notar una brecha agravada por la situación de carencia que viven parte de las personas de ambas nacionalidades. En este sentido la presencia de organizaciones que se centran en la figura del refugiado crea un recelo en la población ecuatoriana, que se transforma en discriminación y recriminación de supuestas prioridades.

A su vez la población refugiada siente el ambiente hostil y la falta de derechos solo por no pertenecer al país, a parte de la xenofobia infundada por los medios de comunicación de masas identificando al colombiano como delincuente.

PERSPECTIVA DE GÉNERO

Partiendo de la base de que el impacto del refugio no es el mismo en hombres y mujeres. Así nos fue confirmado a través del trabajo de campo con los grupos focales diferenciados por género.

A pesar del reconocimiento de esta situación ampliamente justificada en diversos estudios e informes “no existen programas específicos que las atiendan, considerando estrategias de atención con un enfoque diferencial a ambos lados de la frontera que les permita la asistencia humanitaria que ellas necesitan para la defensa de sus derechos”¹. De alguna manera “desaparecen” como mujeres y niñas y se diluyen en la generalidad de desplazados, refugiados y migrantes.

Si bien es verdad que los motivos de salida en muchos casos son comunes en ambos sexos, las mujeres los viven, sienten y expresan de manera específica.

1 Pedraza Palacios, Nubia “Género desplazamiento y refugio. Frontera Colombia y Venezuela. BOGOTÁ. UNI-FEM-Colombia”(2005) p.9

“Cuando recién me vine de Colombia se me enfermaron todos mi varones a la vez. Y no pude hacer más que ponerme a llorar no poder pedir ayuda a nadie porque a nadie conocía” Mujer Colombiana de los pre-foros.

Este cambio de vida implica vivir experiencias que antes no se han vivido, implica enfrentarte a una realidad nueva, no elegida y desconocida.

Las expresiones más comunes y que se mantienen son las de miedo e indefensión. Se reproducen situaciones vividas de sus lugares de origen, acrecentada la situación por las dificultades de acceso al mundo laboral, obligando a estas mujeres a la obtención de ingresos incorporándose al mundo de la prostitución

“Haces hasta cosas que no quieres para dar de comer a tus hijos.” Mujer colombiana, preforos

La población NPI y en concreto las mujeres han de multiplicar sus capacidades, las mujeres viven situaciones en las que a pesar de haber sufrido mucho, deben seguir adelante para poder proteger y ayudar al desarrollo de sus hijos e hijas.

A parte hemos de tener en cuenta que con el desplazamiento, las mujeres pierden parte de la identidad que tenían en sus zonas de origen, su rol social cambia radicalmente, y eso incrementa su sensación de inseguridad. No pueden transportar los liderazgos que tenían, ni la labor que realizaban, el rol que cumplían como mujer de campo, o profesional, o madre de familia, son posesiones perdidas. Se pierde también todo el trabajo adaptativo que han realizado en sus países de origen para poder desarrollarse como mujeres. Pierden la red social, las actividades, inquietudes, redes de apoyo, mecanismos de defensa, de relación, de supervivencia, que han ido generando adaptados a su anterior contexto de vida, ahora han de realizar este proceso de nuevo.

Todo tiene que ser transformado pues ni ellas son las mismas después del proceso que han vivido ni se encuentran en el mismo entorno, ni son percibidas de la misma manera, ni son respetadas de la misma manera, y a todas estas variables hemos de añadirle que se encuentran sin ayuda, sin red, sin familia, sin apoyos. Y muchas veces amenazadas por el miedo, y la inseguridad. Cuando hablamos de inseguridad hablamos de la percibida subjetivamente, por la experiencia vivida, que paraliza como si fuera totalmente real.

Cambios en los roles y la estructura familiar

En el proceso de desplazamiento se produce un cambio en la estructura familiar, de roles

“En general las mujeres están pendientes de la casa, algunas veces ambos trabajan, al marido a veces no le gusta que la mujer trabaje. Los hombres le echan en cara a uno todo, por ello la mujer ahora tiene que trabajar. Cuando no tengo dinero me siento mal.” Mujer colombiana pre-foros

Esta actitud cambia, en la mayoría de las ocasiones, con el desplazamiento forzado. Las mujeres han de adquirir un nuevo rol de proveedoras de la familia donde tienen que trabajar y buscar de diferentes maneras el sustento.

“Yo he trabajado de todo un poco desde cuidar niños. Hasta comerciante, vender tortas, en un hotel, no te tratan como se merece un ser humano trabajaba de lunes a lunes.” Mujer colombiana pre-foros

“Uno en su pueblo tenía su casa sus cosas el marido la mantenía. Ahora en el tiempo que estoy es muy difícil con 4 niños” Mujer colombiana grupo focal.

Estas manifestaciones en el cambio de situación, que requiere una adaptación al entorno mayor. Donde se reproducen las situaciones de violencia de género, en todos los ámbitos. Proceso aumentado por la invisibilización a la que se ven sometidas las mujeres refugiadas: como colombianas, refugiadas, mujeres y en algunos casos, como niñas. Estas circunstancias suponen un impacto diferente sobre el bienestar psicosocial de las NPI.

PERSPECTIVA INSTITUCIONAL

El marco normativo de Ecuador es la Constitución de 2008, donde tuvo fruto como expresión de una práctica normativa anterior, los derechos de los refugiados en el territorio ecuatoriano. Recogidos explícitamente en los artículos 41 y 42.

Aunque posteriormente se aprobó el Decreto 1182 (30 de mayo del 2012) estos derechos de libre circulación fueron limitados en pos de una política de seguridad. Incurriendo en contradicciones políticas entre lo dialéctico y lo fáctico.

Para la articulación de medidas compensatorias sobre los territorios receptores de NPI, se aprobó el Plan Ecuador con la finalidad de implantar una cultura de paz, buscando apoyar económicamente y subsanar la falta de política de frontera.

De igual forma este proceso se vio afectado por la aprobación del COOTAD¹ y de la COFPG, vinculado al proceso de descentralización que se está llevando a cabo en Ecuador. Repartiendo competencias y financiación entre diferentes entes del estado. Obligando a las administraciones competentes a garantizar a toda la población los servicios e infraestructuras que le son dadas por ley.

Actores Institucionales y Política Pública

En San Lorenzo, actúan tanto actores internacionales como locales. La problemática de la provisión de servicios e infraestructuras (entre las que se incluyen los impactos y acompañamientos en el bienestar psicosocial) que se da en la ciudad es debida a varias dinámicas:

- La falta y vaciamiento de Estado.
- Una política de frontera fallida.

Competencia por el acceso de los servicios entre colombianos y ecuatorianos (presión sobre los servicios públicos): invisibilidad del NPI, actitudes xenófobas, ineficacia. Falta de agenda política en cuanto a los NPI: Ocupación por parte de los organismos internacionales del espacio del estado.

En San Lorenzo trabajan diferentes organismos, ONG's y asociaciones locales. Las que más nos han interesado son aquellas que trabajan y están asentadas en la ciudad. Las que concretamente brindan un apoyo en el ámbito psicosocial son el Servicio Jesuita, RET² y HIAS³. Estas organizaciones y otras actúan de forma conjunta como coparte, por ejemplo en el Comité de Soluciones Duraderas. Pero el resto lo hacen en otros ámbitos distintos a lo psicosocial.

Pero como se ha indicado en la problemática, uno de nuestros entrevistados nos indicó una de las claves para entender la situación: “los municipios no estuvieron preparados para este cambio jurídico”. Asumiendo el discurso latente en la ciudad como propio del municipio, siendo las organizaciones institucionales sobre todo ACNUR⁴ los que imponen la agenda en la provisión de políticas públicas. Buscando la no-diferenciación entre sectores beneficiarios, buscando la integración.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que a continuación se presentan han sido elaboradas desde la discusión pertinente:

- La falta de reconocimiento, de la situación vivida por las personas refugiadas que se asientan en San Lorenzo, desde la Institución Pública no permite que la identidad de refugiado sea considerada. Con lo que desde la Política Pública y desde el discurso local, la situación del refugiado no es distinta de la del resto de colombianos. Independientemente de conseguir la Visa de Refugiado, estas personas sufren un proceso de infravaloración. Además la ausencia de respaldo por parte de la Institución Pública en el momento de contactar con los familiares dejados atrás, mantiene la condición de malestar “eternamente”. Impidiendo que la persona supere la fase de atemporalidad.
- El asentamiento en San Lorenzo de los refugiados se da en barrios de mayoría colombiana, estableciendo las redes de apoyo entre los cercanos. Generando exclusión de estilo simbólico del gueto. Reafirmando el discurso de oposición al otro y afectando al colectivo. Además hay una dificultad al llegar para establecer esas redes de apoyo por la desconfianza entre colombianos, por el miedo a ser reconocidos.

1 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2012. Ministerio Coordinador de la Política y Gobiernos autónomos descentralizados

2 Fundación para la educación de los refugiados www.theret.org

3 Organización Hebrea de ayuda a inmigrantes y refugiados, www.hias.org.ec

4 Alto comisionado de las Naciones unidas para los refugiados. Agencia de las Naciones Unidas para los refugiados www.acnur.org

- Ha habido una transformación de la percepción de la identidad étnica. Siendo culturas cercanas con un denominador común que es la afro-descendencia. Hoy en día, debido al discurso generado en torno al colombiano en todo Ecuador, asociándole una serie de características por su condición de colombiano. Ha transformado ese vínculo cultural, generando oposición de contenido xenófobo. Que afecta directamente al buen desarrollo psicosocial del colectivo.
- Debido al vínculo emocional con el territorio tan fuerte en la cultura de origen, en la huida éste se rompe. Ante la incapacidad de apropiación y vínculo con el nuevo territorio, se dan consecuencias en el bienestar psicosocial de estas personas. Esta incapacidad no está producida por el refugio en sí, sino que es motivada mediante la obstaculización del acceso a la tierra por parte de terceros. Además existen diferencias en el asentamiento y proyectos de vida de los refugiados en Ecuador. Motivado por la edad y el vínculo a la cultura. Los jóvenes tienen proyección de marchar a Quito y toman San Lorenzo como ciudad de paso. Mientras que las personas de mayor edad, toman San Lorenzo como ciudad de asentamiento.
- El discurso construido y recogido desde la institución sobre los colombianos, esto es: “el colombiano roba, porque es colombiano. El ecuatoriano roba, porque es pobre” perpetúa las dinámicas de exclusión, que se trasladan al lenguaje local y a las percepciones colectivas. Teniendo un impacto directo sobre la salud psicosocial del colectivo colombiano, sea refugiado o no. La no actuación desde la Institución Pública en el cambio de discurso, le facilita a la misma su inoperancia política asumiendo que no es necesario actuar y construyendo esta perspectiva como realidad.
- Una de las causas del malestar psicosocial del colectivo de refugiados es la fragilidad y miedo de perder la visa. Por la ausencia de reconocimiento del conflicto armado del país de origen y posibles futuras relaciones entre Ecuador y Colombia (Plan Binacional). Así como lo costoso del proceso, que es un motivo de abandono en el proceso de solicitud de mujeres.
- Los efectos en la salud psicosocial son mayores en las mujeres que en los hombres. Dado que agravan la situación con respecto al origen. Sufren un proceso de exclusión enmarcado por: la condición de ser mujer, refugiada y negras. En muchos casos la identidad de mujer o niña queda diluida por pertenecer al colectivo refugiado. Además reproducen la discriminación machista del origen, que se ve agravada por el refugio ya que las excluye socialmente. Su única salida suele ser la prostitución, convirtiéndose en el estigma que construye la realidad discursiva. Esto genera un mayor malestar psicosocial, que no es recogido y atendido por la Institución Pública.

RECOMENDACIONES

- Debido a la dificultad de superar la fase de atemporalidad de la condición de refugiado, se ve necesario la creación de un mecanismo de apoyo que sustente el sistema familiar, permitiéndoles mantener su red familiar desde la ciudad de acogida. Dado que el refugiado desconoce cómo contactar con su red familiar.
- Convertir en prioridad política la creación de Política Pública de alcance para toda la población. Siendo necesario que estas Políticas tengan un objetivo de integración social entre población de acogida y los refugiados.
- Generar campañas de sensibilización en los medios de comunicación de masas, incidiendo en el estigma del colombiano. Transformando el discurso actual.
- Comenzar a construir una Agenda institucional para afrontar la problemática psicosocial.
- Fomentar la investigación y el estudio sobre los impactos psicosociales en refugiados en San Lorenzo.

BIBLIOGRAFÍA

ACNUR (2009) *“La protección de los refugiados y el papel de ACNUR”*

ACNUR (2012) *“La protección de los refugiados en las Américas”*

ACNUR (2008) *“Realidades de los refugiados”*

ACNUR (2012) *“El trabajo de ACNUR en zonas fronterizas, provincias de Esmeraldas y Carchi”*.

ARCENALES, Javier: (2012) “Pronunciamiento frente a Nuevo Decreto que regula el Derecho a reconocimiento del Estatuto de refugiado en el Ecuador”. Quito

ART-PNUD, “Prioridades para el desarrollo integral”, 2012, p.61

ATXOTEGUI, Joseba: *“Los Duelos de la Migración: una aproximación psicopatológica y psicosocial”* CD. Formación para la comprensión de la Multiculturalidad. IASS, ADUNARE, SOS Racismo y Gobierno de Aragón.

Churrua Cristina (2010) *“Desplazamientos en Colombia, Prevenir, asistir, transformar, cooperación internacional e iniciativas locales”*, Ed La Carreta Social Editores), Medellín (Colombia)

DE JOHN. J (1996) *“WHO, “Mental Health of Refugees”*, Geneve

DOBRÉ, Patricio (2009) *“Representaciones de la nacionalidad en una familia de migrantes.”*

GARCÍA ROCA, Joaquín (2001) *“En tránsito hacia los últimos”* Bilbao. Sal Terrae.

LOGROÑO Julietta *“Percepciones sobre género sexualidad y adultocentrismo en los cantones de Eloy Alfaro y San Lorenzo, y su relación con la explotación sexual.”* UNICEF-CONAMU

MACÍAS, Martín (2012) *“Proyecto de Políticas Públicas de protección social a los refugiados de Esmeraldas”*

NUBIA BELLO, Martha (2007) *“Identidad, Dignidad y Desplazamiento Forzado”*, Universidad Nacional de Colombia.

PEDRAZA PALACIOS, Nubia (2005) *“Género desplazamiento y refugio. Frontera Colombia y Venezuela.”* BOGOTÁ. UNIFEM-Colombia

UNHCR (2011) *“The 1951 Convention relating to the status of refugees and its 1967 Protocol”*. Ginebra, p.3

UNHCR (2010) *“Convention and protocol relating to the status of refugee”*

WIETSE A. Tol & otros (2012) *“Relevance or Excellence? Setting Research Priorities for Mental Health and Psychosocial Support in Humanitarian Settings”*

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ROBOT MÓVIL AUTÓNOMO Y AUTOCONTENIDO QUE FUNCIONE COMO PLATAFORMA MÓVIL EN APLICACIONES DIDÁCTICAS

Por: Manuel Nevárez Toledo¹

RESUMEN

La investigación en lugares inaccesibles para personas motivó al diseño de una plataforma móvil, controlada de manera remota o autónoma, podrá adquirir datos del ambiente y registrarlos en un ordenador, la integración de sensores o actuadores permitirá al usuario obtener información de parámetros como; temperatura, intensidad de luz y áreas, al ser modular se pueden integrar otros dispositivos. El diseño mecánico, electrónico, adquisición de datos y programación fueron desarrollados utilizando hardware libre y se usó material reciclado para su construcción acompañado de motores de un torque elevado que permitirá incursionar terrenos irregulares. El controlador recibe señales provenientes de sensores digitales y la información registrada se envía de manera remota en tiempo real. La metodología experimental se utilizó manipulando condiciones y observando los efectos producidos en las mediciones, se analizaron variables independientes y contaminantes en los experimentos. El ruido producido por los motores, luz solar y ambientes externos fueron filtrados para la obtención de datos reales en las mediciones. El diseño de una plataforma móvil modular servirá para nueva investigaciones en este campo.

INTRODUCCIÓN

La robótica está incrementando sus aplicaciones, este crecimiento se produce por los avances tecnológicos actuales, la manipulación de sensores y hardware de manera simple, modificando los procedimientos empleados en tareas de manufactura, agricultura, medicina, transporte, etc. Solo estamos limitados por nuestra imaginación.

El desarrollo de aplicaciones móviles presenta varias opciones debido a su facilidad de desplazamiento y programación de secuencias de movimiento, siendo modulares y compactos se podría montar sobre ellos dispositivos de monitoreo como cámaras, dispositivos de medición, actuadores como brazos mecánicos e instrumentos de medición. Estas aplicaciones móviles pueden llegar a lugares inaccesible para las personas ocasionado por la falta de oxígeno o espacios reducidos. El manejo de sustancias peligrosas es una de las aplicaciones de este proyecto.

Existen vehículos autoguiados (AVG Autonomous Guided Vehicles) que necesitan una superficie magnetizada para maniobrar y los vehículos autónomos que serán nuestro caso de estudio (ALV, Autonomous Land Vehicles), los que son capaces de ejecutar una secuencia de ordenes pre-programadas que ejecutan una tarea específica².

Para atravesar un entorno se necesita de métodos y técnicas para la **navegación** que permitan llegar a un destino sin perderse o chocar con obstáculos, un **mapa** presentará una representación en la memoria del robot y esto permitirá encontrar una ruta entre dos puntos deseados.

La combinación de sensores, actuadores y elementos de control se pueden considerar como un robot móvil, el proyecto se desarrollará en tres etapas: diseño de la plataforma móvil, montaje del sistema de control autónomo y programación del sistema de control.

Los objetivos planteados en la investigación son los siguientes:

- Construir una plataforma móvil que permita el acceso a lugares del alto riesgo para las personas.
- Diseñar un sistema de navegación autónomo para el control de robots móviles.
- Integrar sensores, controladores y actuadores para el diseño de aplicaciones móviles en el monitoreo y adquisición de datos en zonas peligrosas.

Los parámetros a medir son: distancia, temperatura e intensidad de luz. El vehículo también podrá ser operado remotamente desde un ordenador mediante la adquisición de imágenes realizada a través de una cámara IP.

1 Docente Investigador del Centro de Investigación y Desarrollo CID-PUCESE. Esmeraldas, Ecuador. Correo: mnevarez@pucese.edu.ec

2 (González)

El método experimental se utiliza en esta investigación³, generando ambientes y condiciones, controlando variables para estudiar el funcionamiento de los sensores y actuadores, de esta forma se interpretarán los resultados al observar el comportamiento del robot.

Luego de la investigación se observa que para ambientes abiertos los sensores se comportaban de manera diferente, para ello la plataforma móvil solo será de aplicación en ambientes cerrados para obtener datos correctos.

Un ejemplo para la aplicación de proyecto se presenta en una central meteorológica casera, combinando sensores de temperatura y de luz podremos obtener los siguientes resultados⁴.

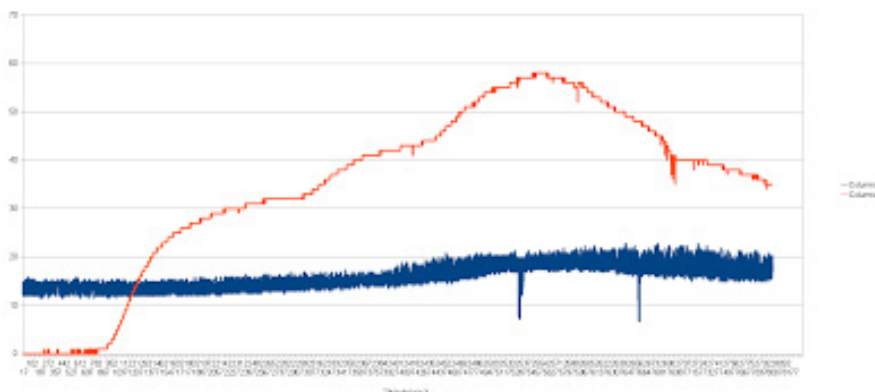


Fig. 1: Registro de luz y temperatura utilizando hardware libre

MATERIALES Y MÉTODOS

La construcción de la plataforma móvil se realizó en 4 etapas: diseño mecánico, diseño electrónico, adquisición de datos y programación del microcontrolador. Emplea equipos reciclados y hardware libre basado en un circuito impreso, un entorno de desarrollo (IDE), pudiendo conectarse a un computador, ser autónomo y tomar sus propias decisiones.

1.1.DISEÑO MECÁNICO

El robot móvil se ensambló sobre 2 cajas de fuente de poder de PC recicladas, se retiraron todas las piezas y se utilizó solamente la carcasa, los soportes de los motores se fabricaron a partir un lector de CD. Una transmisión de 4 motores con cajas reductoras acopladas sirvieron como actuadores para mover la plataforma (19:1 Metal Gearmotor 37Dx52L mm). Las ruedas fueron adaptadas a partir de garruchas industriales, revestidas de caucho para mejorar su agarre en terrenos irregulares. Las imágenes muestran el diseño utilizando una herramienta CAD y su fabricación final.

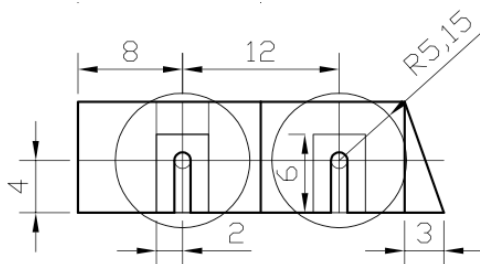


Fig. 2: Diseño mecánico utilizando herramienta CAD

3 (Murillo)

4 (García)

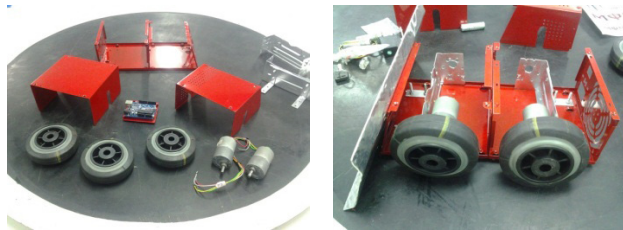


Fig. 3: Ensamblado de plataforma móvil

Inicialmente se diseñó una plataforma de 4 motores, para mantener el peso inferior a 5 Kg se retiró uno de los ejes para mejor maniobrabilidad, con el control diferencial se mantuvo una rotación sobre su propio eje, al ser una plataforma modificable se puede adaptar a condiciones definidas por el usuario.

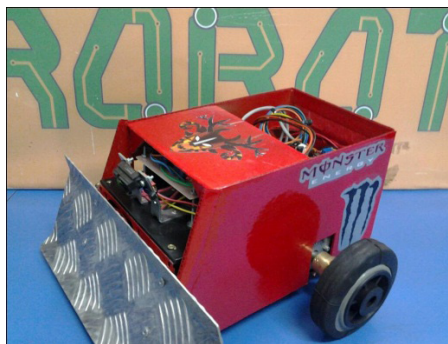


Fig. 4: Plataforma con control diferencial

1.2.DISEÑO ELECTRÓNICO

Las tarjetas de control están configuradas de manera modular para adaptarse a los requerimientos de una tarea específica, consta de 3 módulos: acondicionamiento de sensores, controlador principal y control de motores.

Para el acondicionamiento de los sensores se utilizó amplificadores de instrumentación en las señales analógicas, se colocaron sensores de luz infrarrojo en la parte inferior del robot móvil, estos permitirán mantenerlo dentro de una superficie de color homogénea.

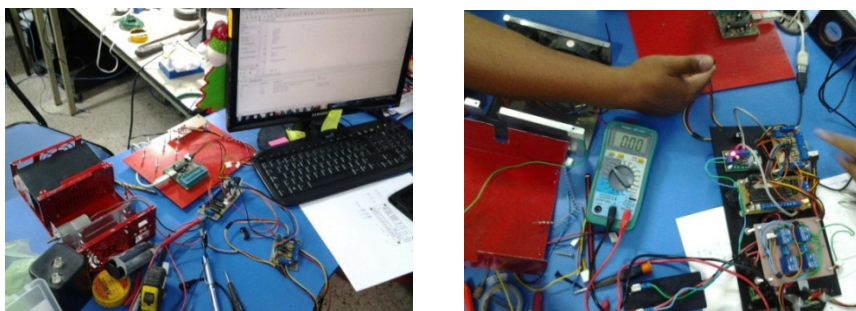


Fig. 5: Configuración y programación del controlador

La tarjeta de control Arduino⁵ (Hardware libre) es quien comanda las instrucciones, obtiene información proveniente de los sensores y envía órdenes a los motores, la comunicación también se realiza en este módulo. Para el control de los motores se utilizaron relés simples puesto que el consumo excesivo de corriente no permitió instalar un control de velocidad electrónico, como el L293D.

⁵ Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios

1.3.ADQUISICIÓN DE DATOS

El módulo Arduino UNO R3 consta de entradas digitales y analógicas, la plataforma móvil contiene sensores analógicos (0-5V) y digitales (0-1023bits). Los sensores digitales utilizados son, ultrasónicos HC-SR04 para medir distancia, sonda de temperatura digital DS18B20 y sensores de luz infrarroja CNY70.

La sonda DS18B20 permite conectar hasta 100 sensores en una sola entrada y hasta 20 metros de distancia, este protocolo de comunicación permitió conectar en una sola línea varios sensores, las librerías utilizadas en el software Arduino fueron OneWire.h y DallasTemperature.h, Las señales adquiridas por la sonda se mostraron en un display LCD.

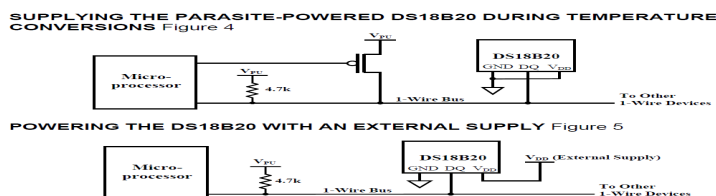


Fig. 6: Esquema de conexión se la sonda de temperatura

El sensor ultrasónico HC-SR04 emite una onda que al rebotar permite calcular la distancia a un objeto cercano⁶, su rango puede variar entre 2-400cm, para su programación se utilizó la librería Ultrasonido.h

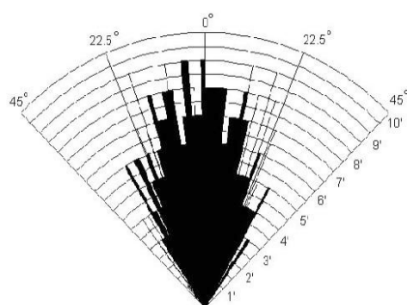


Fig. 7: Test de prueba del sensor ultrasónico

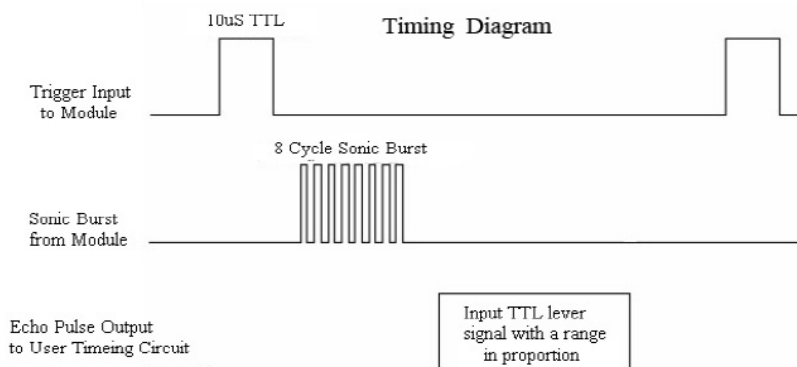


Fig. 8: Formas de onda del sensor ultrasónico

⁶ El módulo recibe un pulso de entrada para de por lo menos 10 us de duración, envía ocho pulsos a una frecuencia de 40 KHz y espera a que regresen esos pulsos para sensarlos.

1.4 PROGRAMACIÓN DEL CONTROLADOR

La placa utilizada está provista de un procesador ATmega de Atmel, la que integra un circuito impreso y varios componentes electrónicos, el hardware libre también permite crear una placa personalizada, mediante comunicación USB se pudo adquirir los datos. La programación se realizó utilizando el entorno de desarrollo (IDE)⁷.

Los conceptos básicos vienen por defecto las librerías del software, con la guía de algunos ejemplos se pudo codificar los programas aplicados en la plataforma móvil. Se presenta a continuación las pruebas realizadas:

Test de prueba para el sensor ultrasónico:

```
#include <Ultrasonic.h>

Ultrasonic ultrasonic(52,53); // (Trig PIN,Echo PIN)

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  Serial.print(ultrasonic.Ranging(CM)); // CM or INC
  Serial.println(" cm");
  delay(200);
}
```



Fig. 9: Prueba del robots en competición CER-2012 ESPOL

Puesto que no se logró detectar distancias mayores a 60cm se hicieron correcciones a la librería que tiene por defecto, utilizando la siguiente fórmula (centímetros * 58 = Max.TimeOut) dependiendo de la distancia requerida se modificó el tiempo máximo de timeout en microsegundos⁸.

```
Ultrasonic ultrasonic(9,8,3000); // (Trig PIN,Echo PIN, Max.TimeOut in µsec)
```

7 (Cuartielles)

8 (J Rodrigo, 2012)

La medición de temperatura se realizó DS18B20 a través de una línea de datos/alimentación colocando una resistencia de pull-up en su alimentación para mantener el sensor alimentado durante la transmisión. El código de programa utilizado para la adquisición de datos fue el siguiente:

```
#include <OneWire.h> // Librería para comunicación por protocolo 1-Wire
#include <DallasTemperature.h> // Librería para comunicacion con los sensores

OneWire oneWire(7); // Clase "oneWire" pasándole como parámetro el pin 7
DallasTemperature sensores(&oneWire); // Clase "sensores" pasándole como parámetro la clase
"oneWire"

void setup()
{
    sensores.begin(); // Inicializa los sensores conectados al bus 1-Wire
    Serial.begin(9600); // Inicializa la comunicación serial a 9600
    delay(100);
    Serial.print("movil :\\n");
}

void loop()
{
    sensores.requestTemperatures(); // Lee los datos de todos los sensores temperatura
    float T1(sensores.getTempCByIndex(0)); // Variable "T1" asignándole el //valor de temperatura
    obtenido con el valor 0 //indica que es el primer sensor que encuentre en //el bus
    float T2(sensores.getTempCByIndex(1));
    Serial.print("T1: "); //Envia por el Puerto serial la letra C
    Serial.print(T1); // Envia por el Puerto serial la lectura del sensor 1
    Serial.print(" C \\n"); //Envia por el Puerto serial la letra C
    Serial.print("T2: "); //Envia por el Puerto serial la letra C
    Serial.print(T2 ); // Envia por el Puerto serial la lectura del sensor 2
    Serial.print(" C \\n"); //Envia por el Puerto serial la letra C
    delay(1000); // Espera 1 segundo para tomar la nueva lectura
    // transmision = Serial.read();
}
```

Al igual que la distancia los datos presentados se visualizaron utilizando el monitor serial del interfaz IDE de Arduino, estos datos podrán ser almacenados en una memoria SD dentro de la plataforma móvil en caso de no mantener comunicación en tiempo real, si se utiliza un sistema remoto, los datos podrán ser transmitidos a un computador y almacenados en un registro.

1.5 TELEOPERACIÓN

Se aplicó un sistema de telerobótica para la manipulación de la plataforma, utilizando la configuración maestro-esclavo, considerando los retardos en la transmisión de control, datos y video⁹. El operador puede supervisar las acciones del robot para guiarlo en una tarea determinada. La transmisión para los motores se diseñó utilizando los módulos TLP/RLP434 que tienen un alcance de 150 metros y trabajan a una frecuencia de 434Mhz, mediante comunicación serial se envían las ordenes de control a l robot.

⁹ Se entiende por teleoperación la extensión de capacidades sensoriales y destreza humanas a una localización remota (Baturone, 2001).

RESULTADOS

Los experimentos consistieron en el cambio en el valor de las variables como: temperatura, distancia e intensidad de luz, para describir las situaciones a las que estará expuesta la plataforma móvil, la metodología experimental utilizada fue la siguiente¹⁰:

- Se provocaron (manipulan) los efectos.
- Se modificaron la variable independiente.
- Observamos los cambios (efectos) en la variable dependiente.
- Orientación hacia el futuro.
- Aleatorización de grupos (variables implicadas)

El experimento con el sensor ultrasónico se realizó en ambiente controlado y ambientes externos con ruido, en ambientes con niveles sonoros altos provocan errores en la medición de distancia para ello solo se analizaran los experimentos en ambientes controlados, los resultados fueron los siguientes:

Tabla I: Resultados de operacion

Rango de distancia	Plataforma	Comportamiento
100-200cm.	Estática	Valores correctos
100-200cm.	En movimiento	Error en la medición
10-60cm	Estática	Mediciones correctas
10-60cm	En movimiento	Mediciones correctas

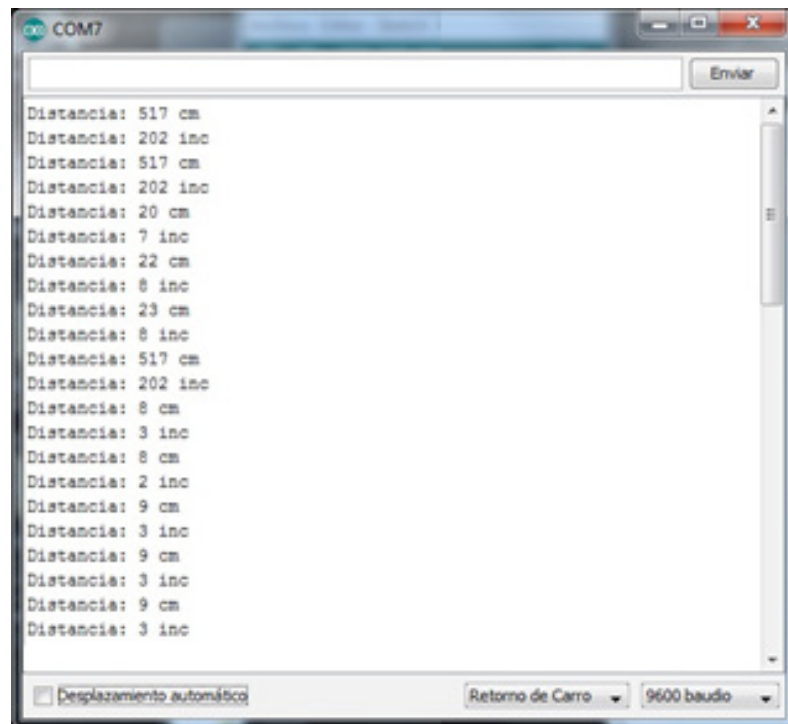


Fig.: 10 Monitor Serial, interfaz de desarrollo IDE de Arduino

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para recoger los datos se utilizó un convertidor analógico digital, quien a través de comunicación serial envió datos al computador, las señales capturadas son de temperatura, distancia e intensidad de luz.

Se consideraron dos tipos de variables independientes y contaminantes, estas últimas presentaron modificaciones en los resultados provocando la pérdida de fiabilidad en algunos parámetros descritos en la siguiente tabla:

Tabla II: Variables de analisis

Tipo de sensor	Variables Independientes	Variables contaminantes	Causa
Ultrasónico	Distancia	Ruido	Exceso de ruido en ambientes externos
Infrarrojo	Distancia	Luz solar	Datos erróneos en situaciones expuestas a luz solar directa
Digital	Temperatura		
Resistivo	Intensidad de Luz	Rango	El rango de iluminación es limitado.
Infrarrojo	Intensidad de Luz	Reflexión de la luz	Debe existir una superficie de contacto para la reflexión de luz

Las variables independientes son las manipuladas en la investigación. Se debió tener en cuenta para evitar las validaciones incorrectas en las conclusiones.

1.6 COMUNICACIÓN.

El diseño de un control manual inalámbrico, utilizando comunicación por radio frecuencia con los módulos RLP y TLP permitió el control del robot en lugares abiertos, esta comunicación produjo un retardo en la activación de los actuadores (motores) no considerables para esta aplicación, en lugares cerrados es necesario utilizar una red cableada.

Con el uso de una cámara IP inalámbrica el operador adquiere las imágenes, si se producen retardos en la comunicación el operador no percibirá el estado real del robot, se puede utilizar un método de control predictivo para compensar esos retardos, superponiendo la información adquirida por los sensores de distancia el operador puede actuar anticipadamente antes de obtener la señal de video.

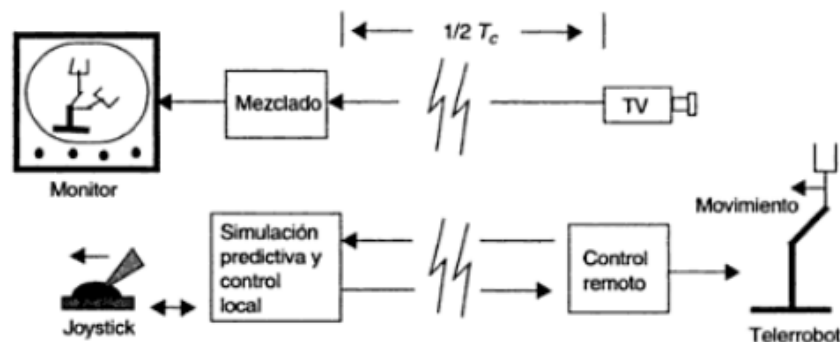


Fig.: 11 Simulación con gráficos predictivos

DISCUSIÓN

Se puede considerar el ángulo efectivo para la medición del sensor ultrasónico entre 20 y 15 grados, no se ve afectado su funcionamiento por la radiación solar o materiales oscuros, en superficies suave es difícil detectar la distancia. Utilizando la comunicación serial del software de Arduino podemos mostrar la distancia próxima la plataforma móvil. El ruido de los motores también puede afectar al funcionamiento de los sensores ultrasónicos, se pueden utilizar sensores de proximidad infrarrojos la medición de distancias.

Cuando existen objetos reflejantes pueden generar una señal de eco falsa, obteniendo una medición incorrecta, esto se produce por las ganancias elevadas, al utilizar un filtro pasa bandas podremos eliminar esa señal.

El límite de distancia del sensor ultrasónico es de 51 centímetros, para corregir el factor de medición se debieron hacer cambios en la librería de programa, definiendo un tiempo máximo en la onda de salida en el sensor.

El desarrollo del proyecto concluyó cumpliendo con los objetivo, la plataforma móvil se puso a prueba en una competición nacional evento llamado “Campeonato Ecuatoriano de Robos CER-2012”, exponiendo los avances tecnológicos que mantiene la PUCESE. Para concursar se realizaron modificaciones al prototipo original, una de ellas fue reemplazar las ruedas por unas más livianas y disminución de peso en uno de los ejes motrices, las dimensiones fueron ajustadas a límite 30 x 30 cm. La categoría en la que participó fue robot MEGASUMO.

El propósito del robot móvil cumple con un diseño modular que se adapta según los requerimientos, los mecanismos pueden ser modificados y reemplazados en algunos casos, sirviendo esto de gran utilidad en la ejecución de tareas, dándole nueva utilidad al robot.

En vista al alto consumo de corriente en los motores, diseñamos un controlador electro mecánico que ejecuta las tareas del movimiento en un control diferencial, se presenta un inconveniente cuando se desea un control de velocidad para obtener mayor precisión.

Reciclando piezas, permitió disminuir los costos en la elaboración del prototipo, el diseño de las tarjetas electrónicas modulares, sensores y motores son las que necesitan mayor inversión en el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Baturone, A. O. (2001).** *Robótica, manipuladores y robots móviles*. Barcelona, España: Marcombo.
- Cuartielles, M. B. (s.f.).** *ARDUINO*. Obtenido de Primeros pasos: <http://arduino.cc/es/Guide/HomePage>
- García, A. (s.f.).** *Cuaderno de Campo*. Obtenido de Registrando luz y temperatura: <http://www.trebol-a.com/2013/03/08/registrando-temperatura-y-luz/>
- González, V. R. (s.f.).** *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado*. Obtenido de Control y Robótica - Robots móviles: http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0708/archivos/_15/Tema_5.5.htm
- J Rodrigo. (20 de Julio de 2012).** *ARDUINO FORUM*. Obtenido de <http://forum.arduino.cc/index.php/topic,115077.msg866360.html#msg866360%20%29>
- Murillo, J. (s.f.).** *Métodos de Investigación de Enfoque Experimental*.

■	USO DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS POR PARTE DE LOS MAESTROS Y MAESTRAS DE PRIMERO A CUARTO AÑO BÁSICO DE LAS ESCUELAS DE LA PARROQUIA 5 DE AGOSTO	
	Irlanda Armijos Porozo	(7)
■	CONTAMINACIÓN DEL RÍO ATACAMES Y SU IMPACTO EN LA COMUNIDAD DE PECES	
	Pedro Jiménez Prado	(14)
■	PARASITOSIS EN NIÑOS DE 0 Y 12 AÑOS DE EDAD QUE INTEGRAN EL “PDA DE VUELTA LARGA” DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS.	
	Yeremny Chiriboga, Keyla Cabezas, America Bennett, Carolina Valdez y David Tenorio.....	(28)
■	DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA EN PLAYAS PRINCIPALES DEL CORREDOR TURÍSTICO GALERA - SAN FRANCISCO, CANTÓN MUISNE PROVINCIA DE ESMERALDAS, ECUADOR	
	Esteban Tapia , Eduardo Chiriboga	(39)
■	DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS	
	Francisca Rojas Martínez1 y Laura Ruiz Gottlieb	(60)
■	EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE FRENTES MINEROS AURÍFEROS ARTESANALES, ESTUDIO DE CASO EN LOS CANTONES ELOY ALFARO Y SAN LORENZO EN ESMERALDAS, ECUADOR	
	Paul A. Indeglia, Ph.D.....	(68)
■	LA OPINIÓN DEL PROFESORADO SOBRE LA MEJORA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN ESPAÑA, ¿DEPENDE DE SU RAMA DE ENSEÑANZA?	
	Marta Barandiaran Galdós, Miren Barrenetxea Ayesta, Antonio Cardona Rodríguez, Juan José Mijangos del Campo y Jon Olaskoaga Larrauri.....	(82)
■	EFFECTOS DE LAS BARRERAS DE IMPORTACIÓN EN LA BALANZA COMERCIAL NO PETROLERA DEL ECUADOR, PERIODO 2011- Julio 2012. CASO: VEHÍCULOS, CELULARES Y LICORES	
	Lisett Bucheli Zúñiga.....	(95)
■	ANÁLISIS DE LA IGUALDAD DE GÉNERO EN LAS ESCUELAS DE ESMERALDAS. UNA PROPUESTA PARA EL CAMBIO	
	Zoraida Moncayo Fiusa, Miriam Tudela Desantes, Viviana Armijos, Karina Hurtado	(103)
■	LA RESERVA MARINA GALERA SAN FRANCISCO Y SU APOORTE ECONOMICO Y AMBIENTAL PARA EL CANTON MUISNE. PROPUESTA DE MODELO DE VALORACION	
	Eduardo Rebolledo Monsalve	(116)
■	EL BIENESTAR PSICOSOCIAL DE LAS PERSONAS CON NECESIDAD DE PROTECCIÓN INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE SAN LORENZO	
	Albert Vañó Sanchis, Ana Cayuela Mateo, Pablo López de la Puerta , Miriam Tudela Desantes.....	(139)
■	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ROBOT MÓVIL AUTÓNOMO Y AUTOCONTENIDO QUE FUNCIONE COMO PLATAFORMA MÓVIL EN APLICACIONES DIDÁCTICAS	
	Manuel Nevárez Toledo.....	(148)