El análisis de agua in situ: herramienta de vinculación y aprendizaje en organizaciones piscícolas de Pastaza

in situ yachay yakumanta: Pastaza markapi aychawata mirachishpa mutsurishpa runakuna wankurishpa kawsaykunapi.

Leo Rodríguez Badillo, Diego Torres Almeida, Elisa López Cosme

Huellas del Sumaco
Revista socio ambiental de la Amazonía Ecuatoriana
Universidad Estatal Amazónica
ISSN 1390 – 6801

El análisis de agua *in situ*: herramienta de vinculación y aprendizaje en organizaciones piscícolas de Pastaza

In situ yachay yakumanta: Pastaza markapi aychawata mirachishpa mutsurishpa runakuna wankurishpa kawsaykunapi.

Leo Rodríguez Badillo[1], Ms.Sc.
lrodriguez@uea.edu.ec

Diego Torres Almeida[1], Biol.
dtorres@uea.edu.ec

Elisa López Cosme[2], Ph.D.
elopez@uea.edu.ec

[1]Técnico Docente, UEA
[2]Docente-Investigador, UEA

Recibido: 29 de marzo de 2015
Aceptado: 28 de abril de 2015

El muestreo puede definirse como la extracción de un fragmento de material o muestra a partir de un medio determinado para su posterior transporte y análisis en laboratorio (Robles Molina *et. al.* 2010). Este proceso tiene como principal objetivo el alcanzar representatividad respecto al cuerpo hídrico del cual se capta la muestra (Kirchmer, 1980.). Al respecto, el análisis *in situ*, surge como un conjunto de técnicas de determinación de calidad de agua, que permite caracterizar parámetros físico-químicos en el instante mismo de recolectar una muestra o luego de un breve lapso luego de su obtención, evitando la necesidad de enviar las mismas a un laboratorio convencional y reduciendo de esta manera el riesgo de pérdida de calidad durante su transporte o almacenamiento. Consiste fundamentalmente en el traslado al campo de una unidad de trabajo o laboratorio móvil (compuesto por furgón, instrumental y materiales), la extracción de muestras, aplicación inmediata de técnicas de análisis instrumental y generación de resultados preliminares. Esta modalidad incluso, se considera imperante en el caso de la determinación de temperatura, oxígeno disuelto y pH (González Benito et. al. 2002).

A la par de las cualidades técnicas del análisis in situ, su carácter innovador, práctico y adaptable a las condiciones de los escenarios de trabajo lo convierten en una herramienta para el aprendizaje de procesos de monitoreo por parte de estudiantes, a la vez que facilita la transferencia de información, conocimientos y recomendaciones a beneficiarios. De este modo, se aprovechan las potencialidades y recursos propios de la colectividad beneficiaria fomentando el aprendizaje estudiantil (Mingorance y Estebaranz, 2009).

El presente artículo expone los logros obtenidos por el Programa Laboratorio Móvil, el Programa de Recursos Acuáticos del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA) y la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica (UEA) en el marco del Proyecto de Vinculación "Estudio de calidad de agua en sistemas piscícolas de ocho localidades de la provincia de Pastaza, con propósitos de mejoramiento productivo y protección ambiental" desarrollado en el año 2014 bajo la coordinación de la Dirección de Vinculación con la Sociedad de la UEA. El proceso benefició a 16 organizaciones piscícolas afiliadas a la Federación Provincial de Organizaciones Agrícolas y Piscícolas de Pastaza (FPOAPP, 2012) y tuvo como objetivo desarrollar procesos de análisis de aguas en los sistemas de producción, interpretar los mismos conforme a criterios de carácter productivo-ambiental y formular recomendaciones técnicas en función de los resultados generados.

In-situ yachayka kanmi achka sami wankurishkakunawan allí yakumanta yachana samikuna, kasna samitami allpa llankaykunapi, wakrakuna mirachinapi mutsurishka kan, kasnami ushaykunata kun ima samikunata rurashpa yakumanta ruranakunapi, maykan pachapika yakuta tantachishpa shuk sami yachaykunawan katinkapak, kasna rurashpami yakuwakka allí kawsashun nishpa, kasna rurashpami yakuta mana yanka ichuna kanka ima shuk kuskaman apanakushun nishpaka. Sacha llankanamanmi apana kanka mutsurishka yakutaka, ima rimaykunata llukchinami kan, uktashpa taripaykunawan katinkapak chasnallata pakta yachaykunawan.

Allí katinlla yachaykunapika in situ nishka yachaymi kan, mushukyachinalla, kaykunapi llankana kuskakunapi rikushpa katinalla yachakukkunapak allí kan, chasnallata yachahpa katinata ushayta kun, riksichin, yanapaykunata apikkunaman chasnallata kamachina.

Kay nikimi ima paktarishkakunata yachachin kay Programa Laboratorio Móvil, Programa de Recursos Acuáticos del Centro de Investigación, Posgrado, Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica (UEA) nishka llankay taripana ñanpi. Allí yakumanta yachana ima aychawakunata wiñachinamanta kay pusak kuska tyak Pastaza markapi, allí yuyaykunawan llankay mirachina muyukuna, sachata wakachishpa charinamanta, kayka rurashkami kashka 2014 watapi, kaymi allí ruray kashka Dirección de Vinculación runakuna kawsaywan pushak UEA nishka. Kay kati llankaymi 16 wankurishkakunawan kay aychawa mirachikkuna wankurishkakuna shukllayaashpa kawsanun Federación Provincial de Organizaciones Agrícolas y Piscícolas de Pastaza (FPOAPP) nishka, charirkami paktana ñanpita yaku yachaykunamanta, ima willaykunata yakumanta charinkapak sacha kuyranamanta, allí yuyaywan llankashpa katinamanta achka pallaykunata tupanamanta.

Diálogo con el productor y medición de turbidez mediante uso de disco Secchi (izquierda). Organización Tzala-Wally (Tarqui). Foto: Diego Torres, 2014

Metodología

El trabajo fue desarrollado mediante ciclos de actividades mensuales (Figura 1), cada uno de los cuales abarcó la visita a una o varias organizaciones y finalizó con un taller en el que se expusieron resultados y recomendaciones.

Ñanpichishka:
Llankashka rurashkami karkami katinlla karan killa llankaykunawan (1 shuyu), karan shukmi paktarka shanukkunapak karan shuk, chasnallata wankurishpa kawsakkunapak, chasnami tukuchishka kashka shuk tantakuypi imashina kamachinakunawa.

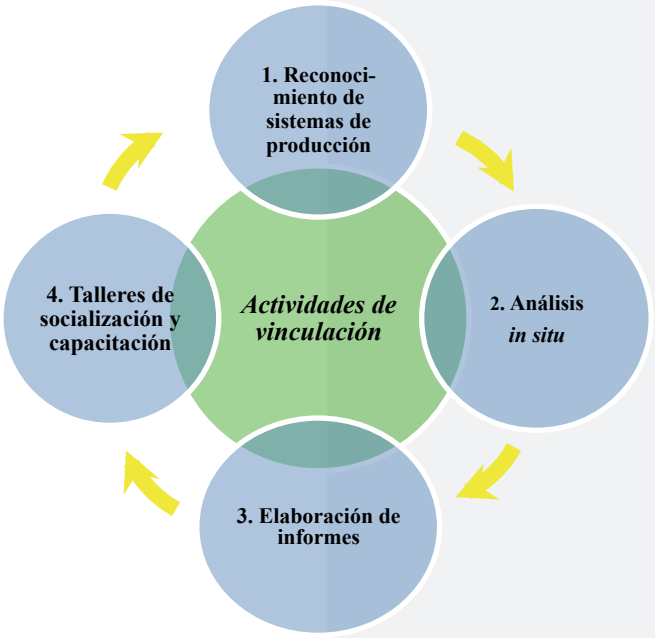

Figura 1. Ciclo de actividades mensuales

a) Reconocimiento de sistemas de producción: Comprendió una visita a las organizaciones por parte de un equipo técnico compuesto por un docente (coordinador del Programa Laboratorio Móvil), un técnico docente (coordinador del Programa de Recursos Acuáticos del CIPCA), dos egresados y dos a cinco estudiantes por jornada. En las visitas se realizaron observaciones respecto al manejo del sistema y aspectos del entorno, se efectuó una entrevista con los productores para identificar potencialidades y limitaciones existentes y se realizó el proceso de análisis in situ descrito a continuación.

b) Análisis in situ: Consistió en la toma de muestras de agua en las fuentes de captación de cada sistema piscícola, los estanques de producción, las descargas respectivas y el correspondiente análisis de dichas muestras. Se utilizaron técnicas de fotometría (mediante Fotómetro Merck Nova-60 y Termorreactor Merck TR-320) para la determinación de fosfatos, nitritos y DQO; análisis multiparamétrico (mediante equipo Hach H40d) para oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica y temperatura; y disco Secchi para la medición de turbidez. Al final de la visita se formularon recomendaciones preliminares basadas en los resultados obtenidos así como en experiencias obtenidas en el Programa de Recursos Acuáticos del CIPCA.

a) Mitachinamanta katin llankayta kutin riksina: Karkami shuk shamuk rikushka wankurishpa kawsakkunapak kay shuk minkashka yachachik (coordinador del Programa Laboratorio Móvil nishka), shuk allí yachachik (coordinador del Programa de Recursos Acuáticos del CIPCA nishkapi), ishkay llukshikkuna, ishkaymanta pichkaman yachakukkuna karan llankayta. Paktamushkapimi rurarishka llankay samikuna rikushkakunata, chasnallata shuk mayankunata, chasnallata tapurina samikunata rurarishka llankashpa mirachikkunapak, ima sami rikushpa llankaykunawan willarishpa katinkapak.

b) In situ yachaywan: Yaku samita rikushka llankaywan, kay yachayka yaku pukllushkapi rikuy samikunami kan aychawata mirachinkapak, mirachina kuchayachishkapi, yakuta anchunapi, yakuta rikushpa taripashpa rikunakunapi. Pukshay allí llankanushka (Fotómetro Merck Nova-60 nishkawan, Termorreactor nishka Merck TR-320) kasna rurashpa ima fosfatos, nitritos, DQO nishkakunawanmi llankanuhska; chasnallata achka sami yachay samikuna masashka (tawka yachay Hach H40d) wayra shitay shina kashka, pH, tsinra pushay, kunuk; Secchi piruru kan tupysamimanta. Rikuksamushka washa tukurina samikunawanmi rimashka sakirirka kay llankashkakuna taripashka washa, chasnallata tukuy sami yachaskakunawan kay Programa de Recursos Acuáticos del CIPCA nishkapi.

c) Elaboración de informes: Se generaron reportes con los resultados e interpretación de las determinaciones físico-químicas y la información complementaria obtenida en campo.

d) Talleres de socialización y capacitación: Cada ciclo finalizó con la realización de un taller en el que se presentaron los resultados de los análisis y sugirieron recomendaciones de manejo. Se complementó la actividad con la exposición de temas específicos de aplicación práctica en piscicultura.

Resultados

Ciclos de capacitación y beneficiarios: Se efectuaron 4 ciclos de vinculación entre mayo y octubre de 2014, en los que incluyó a 11 organizaciones distribuidas en tres parroquias y dos cantones de la provincia de Pastaza. Adicionalmente, cinco organizaciones que no pudieron ser visitadas por mantener el sistema piscícola inactivo durante la ejecución del proceso, asistieron a los talleres de socialización como beneficiarios indirectos (Tabla 1 y Figura 2).

c) Yachachinakunata rurashka: Yachanami llukshishka kashka tukuy taripashkakunawan, willaysamikunawan kay físico-química riksichishkakunawan, chasnallata shuk sami allpa yachay samikunawan. Llankayka yaparirkami willashka kikin yachaykunata aychawa mirachimanta yachachishka shina.

d) kamachina, yachachina willaykuna: Karan tawkami tukurishka shuk yachay tantarishkapi, kaypimi tukuy yachaykunaka, willaykunaka, lamachimakunaka llankay samimanta llukshirishka kashka. Kasnami willay llankaykunaka wichilla yachsihka yachaykunawan llankarishka aychawa mirachina samipi tukurishka.

Tarishkakuna.

Kamachina tawka yachaykuna, chaskikkuna: Rurarish-kami 4 tawka llankaykunaSe efectuaron 4 ciclos de vinculación entre mayo y octubre de 2014, en los que incluyó a 11 organizaciones distribuidas en tres parro-quias y dos cantones de la provincia de Pastaza. Adicio-nalmente, cinco organizaciones que no pudieron ser visitadas por mantener el sistema piscícola inactivo durante la ejecución del proceso, asistieron a los talleres de socialización como beneficiarios indirectos (Tabla 1 y Figura 2).

Tabla 1. Lista de Organizaciones Beneficiarias

Beneficiarios	Parroquia	Organización
Organizaciones beneficiadas directamente	Madre Tierra	Amarum Churi
		Mushuk Ka wsay
		Chawamangu
	Tarqui	Pindoyaku
		Tzala -Wally
		Atahualpa Vargas
	Mera	Río Blanco
	Veracruz	Orquídeas de Manduro
		Pitumsisa
		La Delicia
		Rancho Verde
Organizaciones beneficiadas in directamente	Madre Tierra	Libertad
		Urpi Warmi
		Agua Viva
	Teniente Hugo Ortiz	Alishungo
	Simón Bolívar	Bella Naturaleza

Participación Estudiantil: El trabajo realizado consti-tuyó una oportunidad para que 25 estudiantes y dos egresados de la carrera de Ingeniería Ambiental de la UEA pongan en práctica sus destrezas en la aplicación de técnicas de monitoreo, incluyendo extracción de muestras, medición multiparamétrica y análisis fotomé

Yachakukkuna yanapaykuna: Llankay urashkaka kashkami shuk pacha shina, chaypimi 25 yachakukkuna, ishkay UEA yachana wasipi llukshik yachakukkuna Sacha Kuyranamanta yachakkuna kikin yachayta ruranuchu ima taripaykunata rurahpa katinamanta, chasnallatami yaykuchin ima riksinakunata, achka tupuna samikunata, willay shuyuy samikuna. Yachana chanichishka llankaymi

Figura 2. Ubicación de organizaciones beneficiarias directas Fuentes: Cartas Topográficas IGM. Adaptación: Leo Rodríguez

tyarishka kashka kay amawta yachaykunata allpa mamapi tyak samikunata yachanamikanchi, chasnami runakuna sachakunata wakachishpa charishka tukuy yuyaykunawan sumakta llankashpa kawsana kanka, kasna rurashka llankaykunami shukmanta shamuk runakunawan, ñukanchi llaktapi yachasha tyak runakunawan tukushpa allpa mamata allí wakachishpa charina kanka, tukuy ayllukunawan allpata llankak kunawan shuklla tukushpa sumak kawsaywan ñawpakman katinkapak. Organización Atahualpa Vargas nishkapimi, paktanakushka shuk minkashka yachakukkuna, yachachikkuna kay sachamanta yachakkuna, paykunami kay Universidad Técnica del Cotopaxi (UTC) yachachina wasimanta kanushka, paykunami shinchiyachina llankaykunawan, shukllayachina yachay samikunawan kay ishkay hatun yachachina wasimanta paktanakushka.

Paktarishka yachachinakuna: Kallarirkami, kushka karkami 12 yachachinakunakay pitikta chaskik wankurishpa kawsakunapak, chasnallata FPOAPP ishkaman, chaypimi pallanushka 226 yachachishkakunata kay allpa yachay samimanta rurashkakunapi. Kay yachachinakunapimi yapashka kashka shuk willaykunamanta (ima churay samikunamanta, yakuta apana samimanta, tarpuna samimanta), pallarishkamanta yachachina samikuna, kay yuyaykunami paktana tunu llankaykuna, ari rimanakuna yuyay sami kak kashka tarpuk runakunawan, chasnallata aychawakuna mirachinamanta, kay aychawakuna mirachina samika kanmi ñawpakta yakuta ima kashkata yachashka washa (shuyushka, 3)

Análisis fotométrico en Laboratorio Móvil. Organización Pitumsisa (Veracruz). Foto: Meysi Aguirre, 2014

trico. El valor académico de la actividad radicó en la integración de conocimientos relacionados con la dinámica físico-química de los ecosistemas acuáticos, su aplicación dentro del contexto socio-ambiental y productivo de los sistemas de producción, la asimilación de las explicaciones realizadas por los académicos presentes y la interacción directa con los productores y sus familias. En la Organización Atahualpa Vargas además, el proceso fue presenciado por una delegación de estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Universidad Técnica del Cotopaxi (UTC), quienes participaron en la visita como parte de una actividad de interacción y vinculación académica entre las dos universidades.

Informes de resultados: Se generaron y entregaron 12 informes a las organizaciones beneficiarias directas y a la FPOAPP, en los que se reportaron los resultados de 226 determinaciones físico-químicas realizadas. Los informes incluyeron información complementaria (como estructura de estanques, sistema de conducción de agua, y estado del cultivo) y la interpretación de los resultados con el propósito de que pudieran constituirse en una herramienta para la toma de decisiones por parte del productor para el mejoramiento del cultivo piscícola a partir del conocimiento de la composición de las aguas en un momento determinado (Figura 3).

Taller a cargo del equipo del Programa de Recursos Acuáticos del CIPCA. Foto: Diego Torres, 2014

Análisis multiparamétrico a cargo de estudiantes de la UEA presenciado por estudiantes de la UTC. Organización Atahualpa Vargas (Tarqui). Foto: Diego Torres, 2014

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
PROGRAMA LABORATORIO MOVIL
INFORME DE ANÁLISIS DE MUESTRAS DE AGUAS

LM-PTA/ S-01
Nº 0090

Solicitante: Sra. Isabel Árcos
Lugar de muestreo: **Organización La Delicia (Cabeceras de Bobonaza)**
Número de muestras analizadas: 4
Muestras tomadas por: Equipo Técnico PLM
Fecha de ingreso de la muestra: **2014-06-12**
Fecha de análisis : 2014-06-12
Fecha de elaboración del informe: 2013-06-27

Resultados de análisis

Parámetro	Unidad	Muestra Nº /Descripción: 1 Captación	2 Estanque producción Nº 1	Estanque producción Nº 2	3 Descarga estanque 1	Método
Turbidez	cm		30.0	19.0		Disco Secchi
Temperatura	ºC	23.1	26.2	26.8	26.4	Analizador portátil
Potencial Hidrógeno	pH	6.2	7.1	6.6	7.3	Analizador portátil
Conductividad Eléctrica	µS/cm	6.2	90.1	82.7	98.7	Analizador portátil
OD (concentración)	mg/L	8.1	2.9	6.7	4.9	Analizador portátil
OD (saturación)	%	100.1	90.1	90.3	65.5	Analizador portátil
Fosfatos (P de PO_4)	mg/L	0.04	< 0.03	0.10	<0.03	Fotometría
Nitritos (N de NO_2)	mg/L	0.035	0.044	0.042	0.048	Fotometría
DQO	mg/L				72.0	Fotometría

Interpretación General:

La captación muestra unacalidad de agua muy adecuada, aunque la temperatura es relativamente baja. La temperatura no es un problema porque aumenta en los estanques y alcanza valores adecuados para el cultivo. Excelente concentración de oxígeno, bajo contenido en sales que incluso la harían adecuada para embotellar.

El estanque Nº 1 muestra una muy buena fertilización, los valores de turbidez adecuados van de 25 a 40 cm. No se deben hacer fertilizaciones pero sí debe observar continuamente el comportamiento de los animales. El pH es completamente adecuado y se encuentra dentro de los valores aceptados que son de 6 a 8.5 de valor de pH. La concentración de oxígeno no es adecuada, los valores adecuados son superiores a 4,5 mg/L, este estanque tenía una densidad de 7,6 individuos/m^2 con peces casi de cosecha y en los desagües se encontraron peces muertos, esta combinación de factores pueden ser la causa de esta baja de oxígeno. Se debe poner especial atención a las raciones de alimento, limpieza de desagües y "boqueo" de los animales y hacer recambios de agua. Los valores de fosfatos y nitritos no representan ningún problema para el estanque.

El estanque Nº 2 muestra una fertilización un poco más alta de lo adecuado, los valores de turbidez adecuados van de 25 a 40 cm. Al momento no se deben hacer fertilizaciones y si se observa "boqueo" de los animales se debe hacer recambio de agua. El pH es adecuado y la concentración de oxígeno está dentro de los valores adecuados, es decir, mayor a 4,5 mg/L. Los valores de fosfatos y nitritos no representan ningún problema para el estanque.

La descarga del estanque 1 no presenta riesgos importantes para la calidad de agua. Los niveles de fosfatos y nitritos son bastante parecidos a los de la captación. La concentación de sales de a cuedo a la conductividad representan un riesgo bajo.

Notas: Los resultados obtenidos están solo relacionados con las muestras ensayadas.
Los valores marcados no han sido validados mediante comparación con resultados de laboratorios certificados por la OAE. Por tanto, deben utilizarse unicamente con propósitos referenciales.

Leo Rodríguez B.
Ing. Leo Rodríguez
Técnico-Docente del PDPIV Laboratorio Móvil
RESPONSABLE TÉCNICO

Elaborado por: Biol. Diego Torres
Ing. Leo Rodriguez

Programa Didáctico-Productivo de Investigación y Vinculación de Laboratorio Móvil
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
Paso lateral km 2 1/2. Puyo, Pastaza,Ecuador. Correo electrónico: labmoviluea@gmail.com Teléfono: 03-2889-118

Figura 3.Ejemplo de informe entregados a beneficiarios. Fuente: Laboratorio Móvil UEA, 2014

Talleres impartidos: Los talleres con los que culminaron los ciclos de actividades integraron la entrega, socialización y exposición de informes de resultados con el desarrollo de temáticas complementarias, las mismas que se indican en la Tabla 3 y fueron abordadas en función del requerimiento expreso de las organizaciones y las necesidades identificadas por el equipo técnico dentro de una perspectiva de desarrollo sostenible.

Yachachishka llankaykuna: Imashinami kay yachachina samikuna tukuchishka kashka tawka llankaykuna shukllyachishka kushka kashka, kamchina samikuna, tarishpakakunata shukkunaman yachachishka yuyaykuna, kaykunallatami kay 3 pakipi rikuchin, willarishkami karka wankurtishpa kawsakkunapak, chasnallata riksirishkami karka kay mutsurishkakuna chaypi riksihspa llankakkunapak

Tabla 2. Temas impartidos en talleres

Taller	Tema desarrollado
1	Niveles óptimos del pH, oxígeno y fosfatos en piscicultura
2	Descargas líquidas en la producción piscícola
3	La turbidez y su importancia. Elaboración de un disco Secchi para medición de turbidez
4	Consideraciones en reproducción y genética de peces de agua dulce

Conclusiones

Las técnicas de análisis in situ desarrolladas permitieron levantar información técnica de manera práctica, rápida y oportuna, convirtiéndose en una herramienta útil para la obtención de metas relacionadas con la vinculación y la enseñanza académica.

Los resultados de las determinaciones físico-químicas permitieron brindar aportes significativos a 16 organizaciones beneficiarias, contribuyendo a la toma de decisiones por parte de los piscicultores para el mejoramiento del sistema productivo y la sostenibilidad económica, técnica y ambiental del mismo.

La realización del trabajo logró fortalecer además la interacción colectividad-docente-estudiante, permitiendo a los alumnos afinar destrezas en campo, reforzar conocimientos en el ámbito productivo-ambiental y acercarse a la realidad socioeconómica de las comunidades amazónicas, los productores y sus familias, incluyendo sus necesidades, potencialidades y la riqueza de sus saberes

Un beneficio adicional de las actividades realizadas radica en la validez científica de la información obtenida, permitiendo desarrollar procesos de investigación paralelos y difundir experiencias y resultados a manera de ejemplos para ser abordados durante el desempeño docente.

Tukuchishkakuna

Achka sami yachaykuna in-situ nishka llankaykunami ushayta kunushka kasna sami allí yachachinakunata atachinkapak ima kikin rurashka shina, ukta, pachalla, ima mutsurishkamanta turkayri shinalla kay yachachina yuyaykunawan.

Rikuy yachay hillaykunawan kamashka taripashkakunawanmi ushayka tyashka kay tukuy sami yachachinakuna 16 chaskik wankurishpa kawsakkunaman, kasna rurashpami ari nishka sumakta mirachina kay aychawakunawan mirachikkuna, kasna ruarashpami allí kawsayta charinanka, allí kullkiyashpa ansa ansa yaparinanka, chasnallata sachakunata sumakta kuyrashpa charinkapak.

Llankayta rurashkaka shinchiyashpa paktarishkami tawkarishpa yachashkakuna, kaytami ninchi yachachikkuna-yachachakkuna, kasna rurashkami yachakukkunapak ushayta kushka sachapi llankanapi, chasnallata mirachishpa sacha riksinakunata shinyachinkapak, kasna llankashpallami alliyashun kullki mutsurishkakunamanta karan antisuyupi kawsak ayllukuna, tarpuk ayllukuna paykuna ima mutsurishkakunapi, ima yachaykuna kamanamanta, shuk sami chanichishka yachaykunawan.

Shuk kamashka yapariy kay llankaykunata rurashkamanta sakirishkami chanichishka amawta yachaykuna kukkunaman yachachinkapak, kasna rurashpami ima sami taripanakunata ñampi shina katinata, chasnallata kikin yachaykunata chinpachinkapak, chasnallata paktachishka shinakunata rimashka kachu yachachikkiuna llankanapi.

Bibliográfia

- CAYCEDO, V. 1993. Efecto de la frecuencia de suministro de forraje y suplemento concentrado en los rendimientos productivos del cuy Cavia porcellus L. revista Latinoamericano de Bibliografía
- Federación Provincial de Organizaciones Agrícolas y Piscícolas de Pastaza (FPOAPP). 2012. Fortalecimiento Del Circuito Del Buen Alimento A Través De La Implementación de 18 Sistemas Piscícolas En La Provincia De Pastaza. Proyecto presentado al Ministerio de Inclusión Económica y Social, Instituto de Economía Popular y Solidaria.
- González Benito, Javier; Jiménez Merino, M. Teresa y Aznar Jiménez, Antonio. 2002. El problema de la toma de muestras en aguas. En: Gestión Ambiental, vol. 4(40) pag. 7-14. Madrid.
- Kirchmer, Cliff. 1980 Diseño de Programas de Muestreo y Medición. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima.
- Mingorance, Pilar y Estebaranz, Araceli. 2009. Construyendo la comunidad que aprende: La vinculación efectiva entre la escuela y la comunidad. En: Revista Fuentes, 9, 2009; pp.179-199. Universidad de Sevilla. Sevilla (Es)
- Robles Molina, José; García Reyes, Juan; Molina Díaz, Antonio. 2010. Protocolo de técnicas de muestreo y técnicas analíticas. Consolider Tragua. Madrid.