

Riesgos del uso de detergentes domésticos en la calidad del agua en poblaciones en transición de lo rural a lo urbano: Churín 2017

Eulalia Jurado Falconí; Domingo Sáenz Yaya, Mario Velásquez; Antonieta Azáldegui Moscol; Oscar Benavides Cavero

Artículo de Investigación

Resumen

Ante el desconocimiento del impacto del consumo creciente del agua y de los detergentes domésticos, cuyos residuos se vierten sin regulación en los ríos, el objetivo de esta investigación fue analizar la su influencia en la formación de una nueva cultura del agua, en el pueblo de Churín durante el año 2016. Se aplicaron encuestas a los pobladores y se analizó la calidad del agua potable. Se evidenció cambios en las costumbres del lavado de ropa, años atrás era costumbre hacerlo en espacios públicos, que paulatinamente con el crecimiento de la ciudad se fue convirtiendo en una actividad privada, ha desaparecido uno de los escenarios de socialización de la cultura del lugar, al mismo tiempo que están cambiando las preferencias de los pobladores por utilizar detergentes en polvo en lugar del jabón tradicional, así mismo las aguas del río Huaura reciben los efluentes de las minas y de los desagües de la ciudad que contienen los desechos del lavado. En la ribera del río se evidenció un proceso de eutrofización. Los ciudadanos no están organizados y desconocen el efecto de los detergentes sobre el agua.

Palabras clave: Eutrofización, detergentes, agua, jabón, costumbres

Abstrac

Given the lack of impact of increasing consumption of water and detergents, which compounds are discharged without regulation in the rivers, the objective was to analyze the habits and customs of the population of household detergents as well as basic aspects in the formation of a new water culture, in the village of Churín during 2015, to contribute to its sustainability. surveys were applied locals, drinking water samples were taken and analyzed in the laboratory. changes was evidenced in the customs of laundry, years ago it was almost a public activity but 2015 has become a private activity, is missing the stage of socialization of culture of the place and emerged the tendency to use powder detergents instead of the traditional soap. Risk factors of Huaura river waters were found in effluents from mines and drains of the city containing waste washing. On the banks of river eutrophication process it was evident. Citizens are not organized and do not know the effect of detergents on water.

Keywords: eutrophication, detergents, water, soap, customs

Introducción

El agua es indispensable para la vida, su calidad está íntimamente relacionada con el nivel de vida y nivel sanitario de un país, el cual a su vez está en relación directa con las políticas públicas, la cultura de un pueblo y el grado de compromiso que este tenga con la conservación de la calidad y la cantidad de sus recursos naturales entre ellos el agua.

Con respecto a la cantidad del agua, la tendencia general y aceptada era que: “El agua ha sido considerada comúnmente como un recurso renovable, cuyo uso no se veía limitado por el peligro de agotamiento que afecta, por ejemplo, a los yacimientos minerales. Los textos escolares hablan, precisamente, del “ciclo del agua” que, a través de la evaporación y la lluvia, devuelve el agua a sus fuentes para engrosar los ríos, lagos y acuíferos subterráneos... y vuelta a empezar”. Vilches, Gil Pérez, Toscano y Macías, (2009:1). Así también se señala en la normatividad de la gestión del agua del Perú: “El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la nación” Congreso de la República (2009:1).

Esta situación era parcialmente cierta mientras se mantenía un equilibrio entre el volumen de agua utilizada y el ciclo de su reposición. Pero el consumo del agua potable a escala planetaria se ha venido doblando últimamente cada 20 años, debido a la conjunción de los excesos de consumo de los países desarrollados y al aumento de la producción de alimentos vinculado al crecimiento demográfico. Se ha tomado tanta agua de los ríos que, en algunos casos, su caudal ha disminuido drásticamente y apenas llega a su desembocadura, lo cual acaba produciendo irreversibles alteraciones ecológicas.

Con respecto a la calidad del agua Beamonte, Bermúdez; Casino, Veres. (2003). consideran que la definición de calidad de las aguas superficiales (ríos y canales) es de difícil especificación por su complejidad, sin embargo consideran que son dos los principales condicionantes de la composición química y biológica de las aguas.

1. La disolución y arrastre de sustancias naturales que son propias de los terrenos por los que previamente han circulado las aguas, que podríamos definir como contaminación natural.
2. La recepción de efluentes generados por la propia actividad humana, urbana, agrícola e industrial, que constituye la contaminación artificial.

Las aguas en la mayoría de ocasiones, es imposible separar e identificarlas plenamente, por el efecto de estos componentes de manera aislada. Junto a este crecimiento explosivo del consumo del agua se ha producido y se sigue produciendo una seria degradación de su calidad debida a los vertidos de residuos contaminantes (metales pesados, hidrocarburos, pesticidas, fertilizantes, etc.), muy superior a tasa o ritmo de asimilación de los ecosistemas naturales. “Son conocidos, por ejemplo, los efectos de los fosfatos y otros nutrientes utilizados en los fertilizantes de síntesis sobre el agua de ríos y lagos, en los que provocan

la muerte de parte de su flora y fauna por la reducción del contenido de oxígeno (eutrofización¹)” Vilches, Gil Pérez, Toscano y Macías. (2009:1).

Conforme los pueblos urbanizan, van cambiando hábitos, costumbres y preferencias de las familias, tal es el caso del uso de detergentes para el lavado de la ropa, al 2018 se utilizan muchos tipos de químicos para realizar el lavado en casa, desde un detergente, lejía, suavizante, desmanchador, blanqueadores, perfumes, etc. que en general son productos contaminantes cuando se arroja a las aguas sin ser tratados previamente. Al 2015 “... la contaminación en los sistemas acuáticos se ha incrementado de manera alarmante debido a las descargas de aguas residuales no tratadas de origen urbano e industrial. Asociados a estos vertidos se encuentran contaminantes orgánicos como los detergentes, cuya presencia en el medio receptor puede ocasionar problemas de toxicidad a la biota acuática” (UC-Peraza y Delgado-Blas 2011:1).

Detergentes para lavandería

Los detergentes son un producto sintético, normalmente derivado del petróleo. Una mezcla de muchas sustancias que, en conjunto, tienen la propiedad de disolver la suciedad o las impurezas de un objeto sin corroerlo.

La mayoría de los detergentes son compuestos de sodio del sulfonato de benceno sustituido, denominados sulfonatos de alquilbenceno lineales (LAS). Otros son compuestos de alquilbencen sulfatos de cadena ramificada (ABS), que se degradan más lentamente que los LAS. Hasta 1970 un detergente típico de lavandería de gran potencia contenía 50% de tripolifosfato de sodio (fosfato) y sólo un 18% de LAS. Como se mencionó anteriormente es el LAS el que tiene la acción detergente y desde entonces algunos fabricantes han reducido el porcentaje de fosfatos.

Los detergentes para ropa se pueden clasificar en tres grupos:

- Detergentes en polvo
- Detergentes líquidos
- Detergentes en pastillas

Los detergentes en polvo, son los más comunes y ocupan la mayor parte del mercado de los detergentes industriales y domésticos, dentro de sus compuestos se hallan las enzimas, los agentes oxidantes y fosfonatos.

Los detergentes líquidos tienen una efectividad inferior a la de sus similares en polvo, debido a la dificultad para incorporar en ellos ingredientes como las zeolitas, los fosfatos y ciertos agentes blanqueadores.

Como los consumidores utilizan temperaturas de lavado cada vez menores, especialmente para proteger los tejidos y los colores de sus prendas, en las últimas décadas los fabricantes han tenido que modificar drásticamente la composición de sus productos, añadiéndoles enzimas, agentes oxidantes y fosfonatos.

¹ La eutrofización es un tipo de contaminación química de las aguas. Se da cuando hay un aporte excesivo de nutrientes a un ecosistema acuático, el cual queda severamente afectado por ello. Puede producirse de forma natural (mareas rojas) pero es la antropogénica la que más debe preocuparnos. El fósforo y el nitrógeno son los principales causantes de la eutrofización aunque también son relevantes cualquier otra sustancia que pueda ser limitante para el desarrollo de las diferentes especies como el potasio, el magnesio y diferentes productos orgánicos. – (<http://triplenlace.com/2012/09/27/eutrofizacion-causas-y-efectos/#sthash.wdNmhWey.dpuf>)

Los agregados permiten variar la tensión superficial del agua y causan: humectación, emulsión, penetración y suspensión de la suciedad, conocidas como propiedades específicas:

- *Humectación: Es la capacidad de mojar correctamente con poca agua su superficie de contacto.*
- *Penetración: Es la capacidad de enclavarse o introducirse en las superficies porosas sucias o en la suciedad de la ropa.*
- *Emulsión: Es el esparcimiento o suspensión de finas partículas de uno o más líquidos en otro líquido.*
- *Suspensión: Esta función radica en dejar la suciedad o partículas de suciedad en una solución, evitando que estas retornen a la tela.*

Actividad del detergente en el ambiente

La presencia de los tensioactivos en el medio puede ocasionar diversas consecuencias, sobre las membranas celulares y proteínas debido a la actividad superficial que presentan, como: inhibidores de bacterias, hongos y otros habitantes del ecosistema del suelo.

La intoxicación con detergente ocurre cuando se ingiere o existen anticuerpos en la piel de la persona y sus síntomas varían de acuerdo a la constitución del organismo:

Se pueden dar sangrados en los oídos, nariz o garganta.

Ocurre pérdida de la visión.

Fuerte dolor de garganta, nariz, ojos, oídos, labios o lengua.

Problemas gastrointestinales como: sangre en las heces, dolor abdominal, vómitos, desmayos, presión arterial baja, dificultad respiratoria (debido a la inhalación del detergente), quemaduras en la piel e irritación.

Por otro lado “la exposición del suelo de cultivo a estos compuestos puede alterar su actividad biológica, acción que es muy importante para la calidad del suelo y el ciclo nutricional. Además pueden inhibir notablemente bacterias reductoras de hierro y afectar tanto a bacterias Gram positivas como Gram negativas²”. (Nimer Marcio, 2007, p:46).

Los detergentes ocasionan también otros impactos sobre el ambiente como es la eutrofización, debido a los altos niveles de fósforo procedentes del tripolifosfato, principal ingrediente de las formulaciones de detergentes. Además, pueden aumentar los niveles de cloro y de compuestos organoclorados; algunos posiblemente de carácter tóxico y carcinógeno (Lechuga, 2005 citado por UC-Peraza y Delgado-Blas, 2011).

En el Laboratorio Nacional de Agua del AyA³ se han analizado por años las concentraciones de detergente en aguas residuales ordinarias en los Colectores Metropolitanos de San José, ciudades como Liberia, Cañas, Santa Cruz, Nicoya, Puntarenas y San Isidro de Pérez Zeledón. Se ha determinado que aún en sistemas de tratamiento por lagunas facultativas, con periodos de retención hidráulicos de más de 20 días, los detergentes permanecen en las aguas efluentes descargadas a los cauces receptores, (Ramírez, 2006).

² Gram. Gram positivo, dicho de una bacteria o de un microorganismo: Que se colorea con la tinción de Gram. Gram negativo, dicho de una bacteria o de un microorganismo: Que no se colorea con la tinción de Gram.

³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Laboratorio Nacional de Aguas.

Aprendizaje social: El agua responsabilidad de todos

La sostenibilidad del agua es una tarea que debe involucrar tanto a los gestores como a los usuarios de este servicio porque el agua es un bien público, necesario para garantizar la vida de los seres humanos. Apoyando esta idea Delclós y Ayats (2008:1) dice que es necesario “Promover el derecho al agua para todo el mundo y el reconocimiento del agua como un bien común y que por lo tanto, pertenece a todos los seres vivos del planeta”. Este enfoque invita a proponer la participación y el control social como herramientas para aumentar la eficacia social, ambiental y económica reduciendo los casos de mala gestión.

Existe una creciente sensibilidad en la sociedad sobre la importancia vital del agua y las cuencas para asegurar calidad de vida actual y futura, la población evidencia conocimiento limitado de la pérdida de capacidad de la autoridad nacional del agua y sus instituciones para regular el agua y superar los serios problemas de calidad resultado de la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas asociados.

Brown y Mitchell (1998) resumen que la estabilización de la población es un paso fundamental para detener la destrucción de los recursos naturales y así garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de todas las personas. Pues una sociedad sostenible es una sociedad estable demográficamente.

El concepto de aprendizaje social surge como una necesidad para explicar la diversidad de las situaciones de aprendizaje en favor de la sostenibilidad en diferentes entornos locales y mundiales. Según la UNESCO (2010: 25) es necesaria la creación de “ORGANIZACIONES DE APRENDIZAJE que puedan adaptarse y responder a los problemas que plantea el desarrollo sostenible. Las organizaciones de aprendizaje y un aprendizaje social más amplio que promueva el desarrollo sostenible pueden establecer nexos con la educación formal, brindando oportunidades de adquirir experiencia de trabajo y sobre el terreno mediante proyectos, así como de transferir contribuciones actualizadas de la comunidad profesional y la sociedad en general a las escuelas y aulas.”

El Gobierno del Perú sostiene que la participación social en la gestión de los servicios de abastecimiento del agua mejora el conocimiento por parte de la población del funcionamiento de los sistemas de abastecimiento; así como se establece una relación directa entre usuarios (as), el operador y el titular; dar voz a todos los actores que tienen relación con el agua, mejorar el acceso a la información impulsa nuevas mejoras en la gestión. El control social en la gestión del agua, permite aumentar la transparencia de la gestión del agua y desarrollar una ciudadanía comprometida con sus servicios públicos. El Gobierno del Perú emplea la vigilancia sanitaria del agua para consumo humano para cumplir con responsabilidad y es considerada como una atribución de la Autoridad de Salud (ANA), que se define como: “La sistematización de un conjunto de actividades realizadas por la Autoridad de Salud, para identificar y evaluar factores de riesgo que se presentan en los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, desde la captación hasta la entrega del producto al consumidor, con la finalidad de proteger la salud de los consumidores”. Ministerio de Salud (2011: 9).

Sostenibilidad y funcionalidad del agua

A lo largo del siglo XX la población en el Perú se ha más que cuadruplicado, en 1940 se registraba 7 millones de habitantes, al 2007 era más de 28 millones (INEI, 2013), las zonas urbanas fueron creciendo a un mayor ritmo que la población en áreas rurales incrementando la presión sobre el consumo de los recursos naturales⁴ las aguas superficiales y subterráneas, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988) ha señalado las consecuencias del crecimiento de la urbanización “En muchas partes del mundo, la población crece según tasas que los recursos ambientales disponibles no pueden sostener, tasas que están sobrepasando todas las expectativas razonables de mejora en materia de vivienda, atención médica, seguridad alimentaria o suministro de energía”. Entre los recursos vitales para la exigencia de la vida del hombre está el agua, todo individuo tiene derecho al agua, lo que implica el acceso a la cantidad mínima necesaria para satisfacer sus necesidades básicas “se entiende por consumo doméstico de agua por habitante a la cantidad de agua que dispone una persona para sus necesidades diarias de consumo, aseo, limpieza, riego, etc. y se mide en litros por habitante y día (l/hab-día)” (Ambientum, 2013:1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la cantidad adecuada de agua para consumo humano (beber, cocinar, higiene personal y limpieza del hogar) es de 50 l/hab-día. A estas cantidades debe sumarse el aporte necesario para la agricultura, la industria y, por supuesto, la conservación de los ecosistemas acuáticos, fluviales y, en general, dependientes del agua dulce. Teniendo en cuenta estos parámetros se considera una cantidad mínima de 100 l/hab-día (Ambientum, 2013:1), un valor muy representativo de las necesidades y/o consumo real de agua dentro de una comunidad o población y, por consiguiente, refleja también de manera indirecta su nivel de desarrollo económico y social. Este indicador social se obtiene a partir del suministro medido por contadores, estudios locales, encuestas o la cantidad total suministrada a una comunidad dividida por el número de habitantes.

Se toma como referencia la propuesta desarrollada por el equipo del Observatorio de Sostenibilidad de España (OSE: 2014) basada en las orientaciones de políticas sobre el agua de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2014)

De la gestión de la calidad del agua de consumo humano en el Perú

La gestión de calidad del agua en el Perú tiene como principal objetivo disminuir los niveles de contaminación de los cuerpos de agua e identificar y emprender acciones de control en puntos específicos, existe un conjunto de normas de cumplimiento obligatorio entre ellas se encuentra el plan de control de calidad en el que se destaca lo siguiente: El proveedor es responsable por la calidad del agua para consumo humano que suministra y está obligado a aplicar un plan de control de calidad (PCC), que incluya la fuente, la

⁴ En la ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales Ley N° 26821 se consideran recursos naturales a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado, tales como: las aguas superficiales y subterráneas.

captación, producción y distribución, a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad del agua establecidos en la ley (Ministerio de Salud 2011).

La sostenibilidad del agua considera un enfoque de integridad para mantener la cantidad y calidad del agua, los servicios eco sistémicos de sus cuencas, la atención segura a los diversos usuarios, la participación inclusiva y democrática y en consolidación de la cultura del agua basada en el respeto, cuidado, reciprocidad y solidaridad.

Para ello los modelos de gestión de sostenibilidad consideran criterios e indicadores sobre las fuerzas motrices o fuentes de presión, presiones, estado, impactos y respuesta.

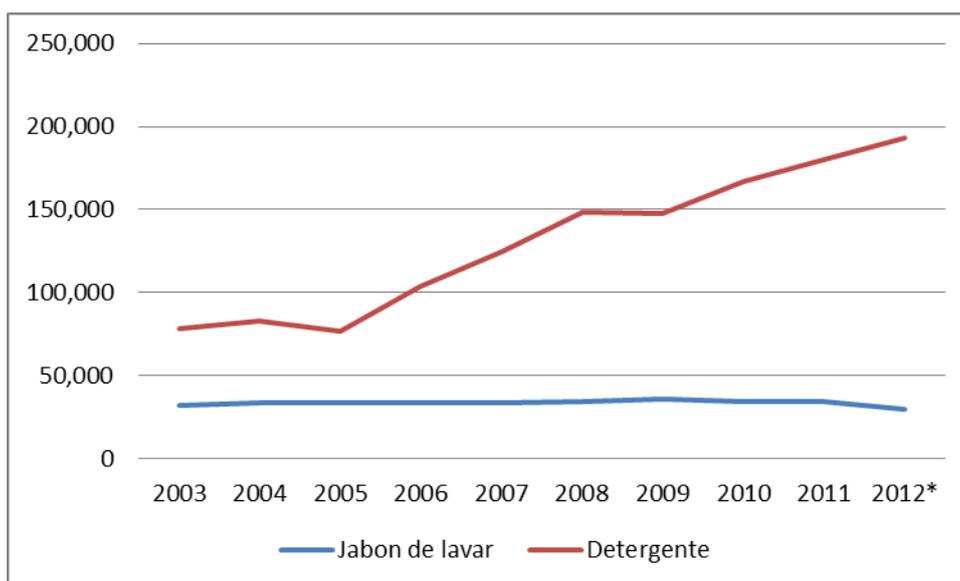
El análisis de la funcionalidad del agua a escala de cuenca, busca asegurar la viabilidad y la buena salud de ésta, manteniendo a sus factores o variables clave en sus rangos naturales de variación. Metodológicamente lleva a cabo un análisis integrado centrado en cuatro aspectos: (1) usos, (2) sostenibilidad, (3) mantenimiento de las funciones ambientales del agua y (4) eficacia de su gestión.

Problema

Lima Metropolitana cuenta con abastecimientos de alta calidad y rigurosos sistemas de vigilancia y de control analítico, que permiten que el agua llegue en buenas condiciones a nuestros hogares y sea consumida con seguridad. Para ello, el agua se somete previamente a un tratamiento de potabilización y a diversos controles sanitarios, sin embargo presenta grandes déficits en otras provincias. Por otro lado la tecnología de producción está cambiando los estilos de vida y con ello sus usos y costumbres, la creciente penetración de lavadoras en los hogares de todo el país, así como el ingreso de nuevas marcas, nuevos formatos y el incremento del poder adquisitivo de los peruanos, vienen elevando notoriamente sus niveles de ventas.

Figura 1

Perú: Producción anual de detergentes y jabones, 2003 – 2013 en toneladas



Fuente: Elaboración propia con datos de Web R. y Fernández G.(2013) .

Al 2018 en el mercado existe una gran variedad de productos y marcas de detergentes; en bolsitas y bolsones de todos los colores los hay con aromas, sin aroma, con anillos y cristales de poder y sobre todo con aroma a limón, a bebé y a flores. Los detergentes para ropa generalmente se ofrecen en polvo, en líquido e incluso en forma de jabón y son desde hace varios años el componente más importante del rubro de productos de limpieza, y una de las razones por las que han desplazado a los jabones es que se comportan mejor que estos en aguas duras, es decir, aquellas que tienen un alto nivel de minerales disueltos, específicamente calcio y magnesio. Este entorno se refleja en el crecimiento sostenido del consumo de detergentes, y suavizantes entre 5% y 6%, anual en todos los niveles socioeconómicos (figura 1) y el consumo per cápita al 2013 de más de 11 dólares al año, a diferencia del jabón de lavar, que viene perdiendo participación en el consumo de los hogares, principalmente en los segmentos D y E (Revista Don Bodega, 2014).

Este crecimiento del consumo de detergentes es provocado principalmente por una mayor expansión del consumo en provincias (+10%) -en Lima se mantiene estable- debido al mayor incremento del poder adquisitivo en las ciudades del interior, que los está impulsando a cambiar de hábitos y comprar detergentes de mayor valor (más sofisticados) y también en presentaciones más grandes. Lima es el principal mercado de detergentes en polvo. Aquí se consume alrededor de un 30% del total del mercado peruano. Este problema también está afectando al distrito de Churín (2265 m.s.n.m) capital del distrito de Pachangara, perteneciente a la provincia de Oyón (Región Lima)⁵; que se ha convertido en un destino turístico preferido, durante los últimos años porque tiene una ventaja comparativa natural, los Baños Termales de Churín.

La reconocida calidad de las aguas termales y su poder curativo han originado que el turismo aumente, y que la ciudad modifique la estructura en forma irregular, sin evidenciar un ordenamiento territorial, con la consecuente expansión de las redes de desagües, cuyas descargas se arrojan al río Huaura.

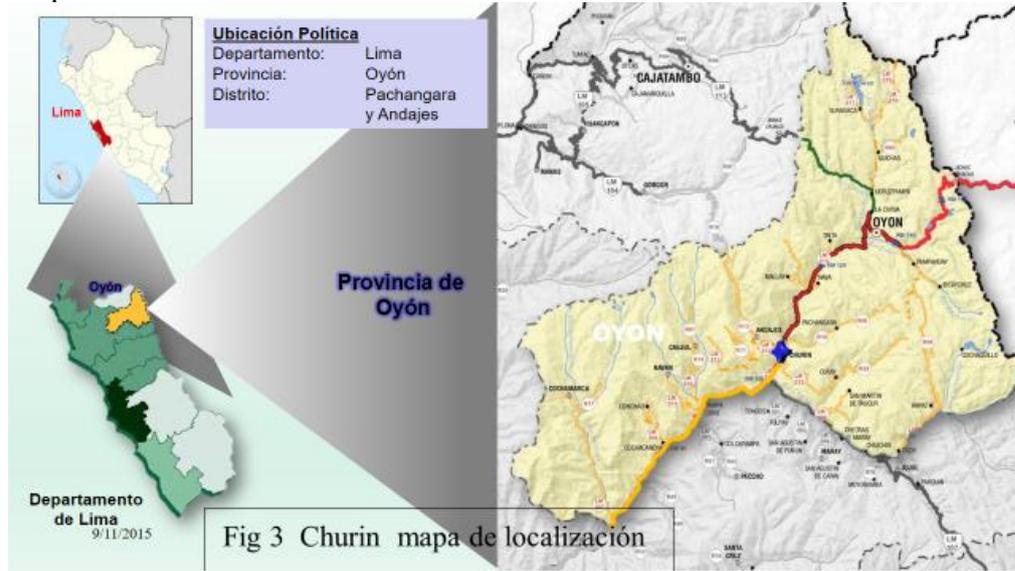
El incremento de turistas modifica en forma creciente la demanda por los servicios de agua y desagüe, así como de alimentos, entre otros. Estas nuevas demandas son detectadas por la población del lugar, que se ve impulsada a adecuar su modo de vida a estas oportunidades y asumir los costos de un incremento de la población itinerante que no se identifica con los intereses del territorio.

Ante el consumo creciente del agua y de los detergentes, cuyos compuestos se vierten en el agua sin regulación, el desconocimiento de su impacto en el medio y la debilidad de las investigaciones en los nuevos procesos de degradación o de eliminación de estos contaminantes en aguas de los ríos donde son vertidas, pueden suponer un problema sanitario y ambiental que aún no está suficientemente investigado ni regulado. Estos contaminantes no son necesariamente persistentes, pero sí solubles en agua por lo que son capaces de penetrar en todas las etapas del ciclo del agua. Ante lo expuesto, surge la necesidad de una nueva cultura del agua para contribuir con su sostenibilidad, que se busque el equilibrio entre la distribución y el uso del agua por parte de la población así como el consumo que hace de los detergentes domésticos.

5 Churín se ubica a 207 Km. al noreste de la ciudad de Lima (5:30 horas vía desvío Río Seco) o 255 Km. (6:30 horas vía desvío a Sayán).

Figura 2

Mapa de localización del río Huaura



Fuente: Google Eart(2013) Imagen digital

De ahí que el objetivo general fue analizar los usos y costumbres de la población en el consumo de los detergentes domésticos y los aspectos básicos en la formación de una nueva cultura del agua para contribuir a su sostenibilidad. Caso pueblo de Churín 2015.

Método

Participantes

Espacio temporal: 2015

Espacio geográfico: Lima Provincias - Oyón -Distrito de Pachangara - Churín

Técnica: Encuesta

La unidad de observación fueron hombres y mujeres mayores de 18 años que viven en forma permanente (mínimo un año) en Churín

Muestra: 50

Tipo de muestreo no probabilístico e intencionado.

Instrumentos

a. Cuestionario de la encuesta, que buscó recoger información sobre usos y costumbres en el empleo de detergente, a fin de identificar qué acciones son susceptibles de ser mejoradas en la búsqueda de optimización del consumo del agua.

b. Para las muestras de agua, se emplearon envases esterilizados de plástico.

Procedimiento

La investigación comprendió dos fases.

1. La aplicación de las encuestas

Se identificaron los usos y costumbres de la población en lo que respecta al consumo de detergentes.

2. Se tomaron muestras de agua de consumo humano que se enviaron al laboratorio.

En cada uno de los puntos seleccionados se obtuvieron muestras de agua de aproximadamente 100 ml cada una, las cuales fueron recolectadas de la ribera del río Huaura, el río Andajes y Pachangara. Los muestreos se realizaron una vez por predio. Posteriormente las muestras de agua fueron identificadas y refrigeradas y analizadas en el laboratorio de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Falta especificar la técnica/s cualitativas

Resultados

Expansión de la economía con brecha en el mercado laboral

El distrito de Churín al 2015 se encuentra en proceso de crecimiento demográfico y expansión urbana, impulsado por el incremento del flujo turístico que es la base de su economía, y se sustenta en la existencia de la ventaja comparativa que poseen sus aguas termales y la existencia del río Huaura.

El crecimiento económico que evidencia por los aportes de la actividad turística y por su condición de ser un pueblo de tránsito de la actividad minera, ambas actividades dinamizan el sector servicios como la hotelería, los restaurantes, transporte, artesanías y tiendas de bienes de consumo doméstico, pero evidencia una débil articulación con la agricultura y ganadería que muestra una tendencia decreciente.

El crecimiento de la población es acelerado, producto del crecimiento natural de ésta y del proceso migratorio. La inmigración lo componen fundamentalmente personas de la tercera edad que permanecen en la zona por motivos de salud, comerciantes que forman una población flotante y de jóvenes sin ninguna capacitación técnica que son expulsados de sus chacras y llegan al pueblo de Churín a crear su empleo como motaxista, llenadores, jaladores etc. La agricultura que es otro sector importante, evidencia una pérdida de productividad del campo y soporta los altos costos de los insumos agrícolas ambos factores contribuyen a que la agricultura deje de ser una actividad atractiva para los jóvenes; de otro lado, existe una pérdida territorial originada por la emigración del capital humano local con mejores capacidades para conducir el proceso de desarrollo local, esta situación configura una característica especial de la estructura de la población y eleva la tasa de dependencia, lo cual tendrá consecuencias en el desarrollo del territorio (Figura 3).

En el mercado laboral se observa un déficit, la oferta laboral supera la demanda, es muy reducido el empleo formal y predomina el autoempleo y el desempleo, las remuneraciones son bajas y la mano de obra es su mayoría no presenta calificación técnico profesional.

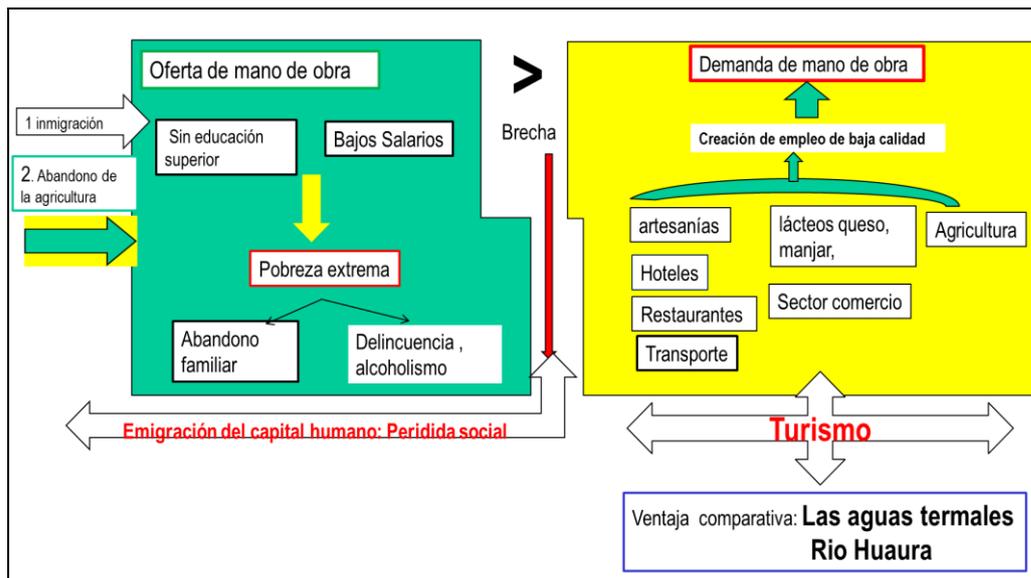


Figura 3. Churín: Características del mercado laboral 2016
Elaboración propia

Cambio en los patrones de comportamiento cultural

Con el turismo y el desarrollo de los medios de comunicación también llegan los elementos culturales vinculados al consumo y a las costumbres, alterando los patrones tradicionales de comportamiento cultural.

Hace algunos años las aguas termales no estaban privatizadas, discurrían libremente por su cauce en el valle y dada sus propiedades físicas-químicas, sirvieron a la población para lavar la ropa, bañarse y en algunas ocasiones cuando el agua de consumo escaseaba podía ser utilizada en la preparación de alimentos.

Al convertirse las aguas termales en bien económico, se privatizaron y el pueblo perdió el derecho de usarlas para lavar la ropa. El lavado de la ropa se producía en el cauce de los afloramientos del agua termal especie de sequías de agua tibia, donde acudían las mujeres a lavar la ropa con sus hijos. Esta actividad era un espacio público de socialización de afectos, costumbres y tradiciones, de compartir visiones de futuro de su pueblo y de intercambio de información.

Con la privatización de las aguas las mujeres se refugiaron en sus hogares y el lavado de la ropa dejó de ser un medio de generación de identidad en los hijos, se convirtió en un acto privado y estresante.

Actualmente existen algunos espacios que todavía a manera de refugio, son espacios públicos para lavar la ropa (Figura 4). como son las aguas del riachuelo de Andajes, que es afluente del río Huara que se encuentra en la margen izquierda del río, en ese lugar todavía acuden las mujeres para socializar sus prácticas culturales (Figura 4).



Figura 4. Rio de Andajes Subsisten algunos espacios públicos (2015) para lavar la ropa.

Cambio en los usos y costumbres de la población en el consumo de los detergentes domésticos

Los usos y costumbres del lavado de la ropa están cambiando, los productos tradicionales como el jabón están siendo reemplazados por los detergentes en polvo, pero también existen acciones que además de los detergentes, están contaminando las aguas, como los desechos sólidos que son arrojados al río (Figura 5) el casi único espacio público para lavar la ropa, el riachuelo de Andajes, se contamina.



Figura 5. Espacio público para lavar la ropa, Churín (2015)

Riesgo de contaminación del agua

Para aproximarse a la identificación de los riesgos de contaminación de las aguas se utilizaron los parámetros de la tabla 1.

El pH (potencial de hidrógeno) es una escala de medida simplificada, que indica la acidez o alcalinidad de una solución. Normalmente la escala del pH va desde 0 hasta 14. Un pH de 7 es neutral. Un pH menor de 7 es ácido puede quemarnos. Un pH mayor que 7 es básico o alcalino, puede disolver la carne. El pH puede servirnos para saber cuándo una sustancia es muy peligrosa para la vida. La acidez y la alcalinidad son 2 extremos que describen propiedades químicas. Al mezclar ácidos con bases se pueden cancelar o neutralizar sus efectos extremos. Una sustancia que no es ácida ni básica (o alcalina) es neutral. El agua pura tiene un pH neutral, o sea de 7. Cuando es mezclada con otros químicos se convierte en ácida o alcalina. Si se tratara de un pH mayor a 10 o menor a 3, la piel pudiera disolverse causándonos un gran daño. El pH del agua afecta la vida terrestre y acuática. El agua de los lagos, lagunas y ríos sanos generalmente tiene un pH entre 6 y 8. La mayoría de los peces tolera el agua con pH entre 6 y 9. Los peces más robustos y fuertes generalmente mueren en pH más bajos y más altos. Los sapos y otros anfibios son más sensibles al pH que muchos peces.

Indicadores	Agua de río Andajes solo	Agua de río Andajes detergente	Agua de río de Pachangara	Hotel XXX	Límite máximo Agua 6 de uso doméstico
PH	8.5	10.2	8.19	8.33	7 neutro
PO4	0.5	1.8	1.1	2	0.03-0.09/0.1
C:E	298	239	355	521	500 a 800 μ S/cm
TDS	160	1348	192	282	500 mg/L
S%	1.4	0.1	0.2	0.3	0.5%

Tabla1: Indicadores de la calidad del agua en Churín 2016. Muestras del laboratorio (UNFV)

- Fosfatos: Ión PO_4^{3-} y sus sales o sales del ácido fosfórico, H_3PO_4 . Los fosfatos son componentes esenciales de los seres vivos y además son nutrientes para las plantas. Tienen aplicaciones industriales diversas y como fertilizantes. Los vertidos de fosfatos a las aguas naturales pueden causar eutrofización.
- Conductividad eléctrica (CE) refleja la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica y está directamente relacionada con la concentración de sales disueltas en el agua. Por lo tanto, la conductividad eléctrica está relacionada con TDS.
- Total de sales disueltas (TDS). Los “sólidos disueltos” se refieren a las materias minerales, sales, metales, cationes o aniones disueltos en agua. Esto incluye cualquier cosa presente en el agua que no sea el agua pura (H_2O) molécula y sólidos en suspensión. (Sólidos en suspensión son las partículas / sustancias que no se disuelven ni se establecieron en el agua) TDS está directamente relacionada con la pureza del agua y la calidad de los sistemas de purificación de agua y afecta a todo lo que consume, vive o utiliza el agua, ya sea orgánico o inorgánico, ya sea para bien o para mal. Algunos sólidos disueltos provienen de fuentes orgánicas como hojas, sedimentos, plancton y los desechos industriales y aguas residuales.

6 Decreto Supremo N°002-2008 MINAM. Diario el Peruano 31 de julio 2008- normas legales http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2015/01/DS_002_2008-ECA-AGUA.pdf

Otras fuentes provienen de la escorrentía de las zonas urbanas de los fertilizantes y pesticidas usados en céspedes y granjas.



Figura 6. Contaminación por otros desechos sólidos en el río Andajes

El Reglamento secundario EPA aconseja un nivel de contaminación máximo (MCL) de 500mg/liter (500 partes por millón (ppm)) para los TDS. Cuando los niveles de TDS excedan 1.000 mg / L en general se considera no apta para el consumo humano. Un nivel alto de TDS es un indicador de posibles problemas, y merece una mayor investigación. Muy a menudo, los altos niveles de TDS son causados por la presencia de potasio, cloruros y de sodio. Estos iones tienen poco o ningún efecto a corto plazo, pero los iones tóxicos (plomo-arsénico, cadmio, nitrato y otros) también se pueden disolver en el agua.

TDS ppm o mg/L	CE dS/m	Riesgo de Salinidad
<500	<0.8	Bajo
500 - 1000	0.8 - 1.6	Medio
1000 - 2000	1.6 - 3	Alto
> 2000	> 3	Muy Alto

Tabla2: Indicadores de la calidad del agua en Churin 2016. Muestras del laboratorio (UNFV).

Los riesgos en la cuenca también están asociados a la eutrofización de las aguas del río Huaura. En las riberas de este río se aprecia eutrofización (Figura 7), este proceso se manifiesta cuando las aguas se enriquecen de nutrientes en exceso, crecen en abundancia las plantas y otros organismos. Más tarde, cuando mueren, se pudren, llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad. El proceso de putrefacción consume una gran cantidad del oxígeno disuelto y las aguas dejan de ser aptas para la mayor parte de los seres vivos, el resultado final es un ecosistema casi destruido.

Los nutrientes que más influyen en este proceso son los fosfatos y los nitratos. En algunos ecosistemas el factor limitante es el fosfato, como sucede en la mayoría de los lagos de agua dulce, en este caso producto de los detergentes.



Figura 7. Río Huaura proceso de eutrofización

El proceso de contaminación se inicia en la parte alta del río Huaura entre los 3000 y 4000 metros de altura sobre el nivel del mar con los efluentes de las minas. Entre los 2100 y 3000, recibe las descargas de las aguas servidas de las ciudades de Oyón y de Churín. A lo largo de la cuenca y sobre todo en las zonas urbanas se arrojan al río desechos sólidos, entre ellos plásticos, (botellas, pañales, bolsas, etc.), agua de las chacras con insecticidas y otros químicos. Entre los 1100 y 2000, el río recibe la acción de la construcción de la hidroeléctrica, desmontes y ha perdido la vegetación que originalmente tenía. Entre 0 y 1000 se encuentran las zonas agrícolas, cuyas aguas cargadas de insecticidas son arrojadas al río.

Discusión

En la actualidad la contaminación de los ecosistemas acuáticos se ha incrementado de manera alarmante debido a las descargas de aguas residuales no tratadas de origen urbano e industrial. Asociados a estos vertidos se encuentran contaminantes orgánicos como los detergentes, cuya presencia en el medio receptor puede ocasionar problemas de toxicidad y es una posible causa del proceso de eutrofización.

Los detergentes ocasionan varios impactos sobre el ambiente como es la eutrofización, debido a los altos niveles de fósforo procedentes del tripolifosfato, principal ingrediente de las formulaciones detergentes. Además, pueden aumentar los niveles de cloro y de compuestos organoclorados; algunos posiblemente de carácter tóxico y carcinógeno (Lechuga 2005).

En el análisis de las muestras se encontró que las aguas que contienen detergentes tienen un pH más alto, P04 y TSD con valores más elevados que las aguas sin detergente, según Romero (1996) esto ocasiona interferencia en el proceso de mezcla del oxígeno atmosférico con el agua y disminución del oxígeno disuelto, que dificulta el proceso de floculación y disminuye la tensión superficial. Entre otros compuestos de la formulación de los detergentes, algunos son tóxicos y otros no; aun así, pueden actuar de manera

Otro factor contaminante es la construcción de la represa y el embalse de las aguas del río.

Conclusión:

- La ciudad de Churín muestra un crecimiento de la población y la actividad económica vincula casi el 90% al turismo de sus aguas termales.
- La forma de una economía ha configurado una estructura casi dual y con débil articulación entre sus sectores productivos.
- La desaparición de los espacios públicos para actividades domésticas como el lavado de la ropa y con ello los espacios de socialización de la cultura del territorio, la cual está siendo reemplazada por una cultura de la indiferencia y la desterritorialización de las familias.
- El lavado de la ropa era un acto público, hoy es privado.
- La tendencia es usar detergentes en polvo en lugar del jabón (**explicar la consecuencia brevemente**)
- Hay procesos de eutrofización de las riberas del río.

Recomendaciones

-Considerar la educación de la población y de los usuarios, mediante la aplicación de estrategias eficaces, como la mejor arma para cuidar la calidad de las aguas y lograr disminuir los niveles de contaminación.

-Promover la ética en el funcionario público (**por qué y para qué**)

-Obligar a las mineras a tratar sus aguas residuales.

-Educar a la gente en el consumo de detergentes con menos cantidad de fosfatos y nitratos, que empleen menos cantidad de detergentes y que utilicen los desechos agrícolas y ganaderos como fertilizantes.

-Tratar las aguas residuales en estaciones depuradoras de aguas residuales que incluyan tratamientos biológicos y químicos que eliminan el fósforo y el nitrógeno.

-Almacenar adecuadamente el estiércol que se usa en agricultura.

- Usar los fertilizantes más eficientemente.

- Cambiar las prácticas de cultivo a otras menos contaminantes. Así, por ejemplo, retrasar el arado y la preparación de los campos para el cultivo hasta la primavera y plantar los cultivos de cereal en otoño asegura tener cubiertas las tierras con vegetación durante el invierno con lo que se reduce la erosión.

- Reducir las emisiones de NOx y amoníaco.

La discusión de resultados se caracteriza por la comparación de nuestros resultados con los estudios de otros autores, estos pueden ser convergentes o divergentes. En ese sentido falta citar a varios de ellos, algunos de los cuales ya fueron considerados en la introducción.

Referencias bibliográficas

Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). (2014). Sensibilidad de los ecosistemas e impactos. En [ile:///C:/Users/ejurado/Downloads/caps-5-7.pdf](file:///C:/Users/ejurado/Downloads/caps-5-7.pdf) Leído el 2 de setiembre 2014

Ambientum (2013). *El consumo de agua en porcentajes*. En Revista Edición Año 2006 La Primera Revista On-line de Medio Ambiente. En: <http://www.ambientum.com/revistanueva/2005-09/aguas.htm> Leído el 8 de octubre 2013

Beamonte E., Bermúdez J., Casino A., Veres. E (2003). *Un indicador global para la calidad del agua*. 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Valencia. En: http://web.udl.es/usuaris/esi2009/treballs/04_3_3.pdf Leído 8–11 de abril 2003

Brown, L. R. y Mitchell, J. (1998). La construcción de una nueva economía. En Brown, L. R., Flavin, C. y French, H. *La situación del mundo 1998*. Barcelona: Ed. Icaria.

Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). *Nuestro futuro común*. En: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#I>

Congreso de la República (2009). *Ley de recursos hídricos, ley n° 29338*.

Congreso de la República (1997) Ley No 26821. Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En: http://www.ana.gob.pe/media/95192/ley_26821.pdf

Delclos i Ayats J. (2008) La gestión pública del agua con participación y control social. Hacia el derecho humano al agua. En revista electrónica VIENTO SUR Número 98/Julio 2008. En: <http://www.vientosur.info/articulosabiertos/VIENTOSUR-numero98-agua-Delclos.pdf>.

INEI(2013) Perú: Censos Nacionales 2007, Xi De Poblacion Y Vi De Vivienda. En: <http://censos.inei.gob.pe/Censos2007/IndDem/>

Ministerio de Salud (2011). *Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano: D.S. N° 031-2010-SA*. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: Ministerio de Salud

Observatorio de Sostenibilidad de España (2014) Agua y sostenibilidad.Sostenibilidad de las cuencas. En <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0637193.pdf> al22 Leido el 2 de setiembre 2014

Ramírez J. M. (2006) Detergentes orgánicos sintéticos y ambiente. En revista HIDROGÉNESIS -VOL.4 • N°1•2006. En: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/aya/ramirez.pdf>. Leído el 2 de setiembre 2014

Revista Don Bodega (2014) Detergentes: Limpio Negocio. Sección En Campaña. Edición 33 En: <http://donbodega.pe/en-campana/detergentes-limpio-negocio/> Leído el 2 de setiembre 2014

Revista internacional de contaminación ambiental (2012). Versión impresa ISSN 0188-4999. Rev. Int. Contam. Ambient vol.28 no.2 México may. 2012

Sistema de Consulta de Principales Indicadores Demográficos, Sociales y Económicos

Ministerio de Salud (2011). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA. Dirección General de Salud Ambiental .Lima – Perú

Triple enlace de química (2014). Eutrofización: causas y efectos. En <http://triplenlace.com/2012/09/27/eutrofizacion-causas-y-efectos/> Leído el 3 de setiembre 2014

UC-Peraza R. G. y Delgado-Blas V.H. (2011). *Determinación de la concentración letal media (cl50) de cuatro detergentes domésticos biodegradables en laeonereis culveri (webster 1879) (polychaeta: annelida)*. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 28 n°2. México mayo 2012. En: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992012000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es Leído el 29 de agosto 2014

UNESCO (2010). *La lente de la educación para el desarrollo sostenible: Una herramienta para examinar las políticas y la práctica*. La Educación para el Desarrollo Sostenible en acción Instrumentos de aprendizaje y formación N° 2 – 2010. Sector de Educación de la UNESCO

Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J.C. y Macías, O. (2009). Nueva cultura del agua. En: <http://www.oei.es/decada/accion06.htm> . Leído el 1 de setiembre 2014

Web R. y Fernández G.(2013) Anuario estadístico Perú en números 2013. Perú : Instituto Cuánto