

Manejo del agua en el Perú desde una perspectiva de cuenca

Ana Sabogal

Pontificia Universidad Católica del Perú (asabogal@pucp.edu.pe)

Aspectos ecológicos y geográficos

Una cuenca es una unidad geográfica que acarrea las aguas de un espacio geográfico unificado por el flujo de las mismas, moldeando el territorio y labrando su propio camino. La cuenca constituye así una unidad geográfica que debe corresponder a una adecuada y justa distribución de este recurso. A lo largo de una cuenca, en el Perú, varían fuertemente la altitud y la pendiente constituyendo por ello una cuenca una interesante propuesta de diversidad de ecosistemas y de recursos naturales.

La cuenca constituye una unidad de manejo de recursos en la que tanto la cadena trófica como el manejo de la contaminación desencadenan procesos importantes para el manejo de los recursos a lo largo de toda la cuenca. Los siguientes procesos deben ser analizados a la luz de las cadenas tróficas: la erosión, el manejo de riberas, la agricultura y los procesos de contaminación producidos a lo largo de la cuenca tanto por la minería como por el uso de agroquímicos. La microflora y la microfauna son los primeros que se ven afectados en la cadena trófica es por ello que para un adecuado manejo de la cadena trófica del agua de la cuenca debe realizarse un monitoreo constante de la cadena trófica.

La cuenca se subdivide en tres espacios: cuenca alta, cuenca media y cuenca baja. La cuenca alta se caracteriza por grandes pendientes, río profundo y estrecho, presencia de especies de bentos y especies de gran fuerza acostumbradas a nadar en contra de la corriente. Es por ello que en este espacio la trucha, especie importada, encuentra un habitat con poca abundancia de especies y poca competencia, razón por la cual puede desarrollar compitiendo y desplazando a las especies nativas.

En este espacio se encuentra también la explotación minera que al ser mal manejada puede repercutir en toda la cuenca, produciendo problemas de contaminación a lo largo de la misma. Los peces son especies que al estar relativamente bajos en la cadena trófica acumulan productos tóxicos que entran directamente a través del consumo humano al cuerpo donde se acumulan y producen problemas de contaminación que repercuten seriamente en la salud humana. Las zonas de pastoreo de llamas y la producción de lana de vicuña son características de estos espacios. Los pastos contaminados son una seria amenaza para el aprovechamiento de este recurso. Aquí cabe mencionar contaminantes más resaltantes: el mercurio, utilizado en la extracción de oro, al ser mal manejado, provoca alteración el sistema nervioso, produce mutaciones genéticas y daños al cerebro; el cadmio en cantidades por encima de los máximos permisibles produce a lo largo del tiempo raquitismo.

Los estudios hidrobiológicos de las especies de lagos, ríos y lagunas en la sierra son escasos, en la selva, aunque algo mayores tampoco permiten una planificación del manejo de uso de estos recursos. La introducción de especies ha sido la alternativa más utilizada siendo múltiples los ejemplos de problemas ecológicos derivados de ello. Cabe aquí resaltar la introducción de la trucha en los ríos altoandinos, la misma que contribuyó enormemente a la disminución de la biodiversidad de estos recursos. Otro ejemplo es el deterioro de la biodiversidad del lago Titicaca el mismo que se encuentra actualmente altamente eutrofizado

con un desbalance poblacional que debe tomarse seriamente como amenaza para la destrucción de su riqueza ictiológica.

Los glaciales, gran importancia para la conservación del agua limpia en el planeta tierra, forman parte de la cuenca alta. Los deshielos en el Perú representan un grave problema ambiental que si continua a la velocidad actual provocará grandes catástrofes.

La construcción de represas en la cuenca alta, si bien es una potencialidad, representa también un problema ambiental para el ecosistema, pudiendo provocar la muerte de especies y la erosión al cambiar la velocidad del flujo de agua.

La cuenca media se caracteriza por una pendiente media, formación de valles, menor velocidad del agua y una agricultura de riego. Esta cuenca afronta los problemas de contaminación derivados del uso de agroquímicos con la consiguiente exceso de nitrógeno, fosforo y productos clorados que tienen un efecto dañino tanto en la cadena trófica como en la salud humana. Los fungicidas poseen elevadas concentraciones de mercurio pudiendo provocar los problemas arriba mencionados.

La contaminación provocada por el exceso de fertilizantes y fungicidas causa problemas que no necesariamente se reflejan en el agua de río sino en el agua subterránea provocando contaminación de los pozos en las cuencas medias y bajas.

Tanto en la cuenca media como en la cuenca baja un serio problema es la contaminación provocada por la basura, sobre todo las ciudades pequeñas del Perú adolecen de una falta de manejo de los desechos utilizando a menudo los ríos como basurero municipal y provocando problemas de eutrofización. La basura sólida contiene restos orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos pueden ser descompuestos pero alteran el funcionamiento natural de los ecosistemas y la salud humana; los restos inorgánicos no se descomponen de manera natural o al descomponerse producen sustancias tóxicas.

La contaminación por materia orgánica, provocada por la basura, sólida y restos fecales, trae alteraciones de la diversidad natural de la flora y de la fauna del agua y del sedimento, en algunos casos puede aumentar la abundancia de especies no deseables sobre todo degradadores como bacterias y hongos provocando el proceso conocido como eutrofización. La alteración o desequilibrio de las relaciones de producción-respiración es provocada por aportes excesivos de nutrientes en un ecosistema, estos estimulan en un primer momento el aumento de las algas, este aumento de productores genera a su vez el aumento de consumidores que incrementan la tasa de respiración aeróbica que traerá el déficit de oxígeno. Es por ello que un índice de deterioro del ecosistema es la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) que mide el consumo de oxígeno por los organismos vivos. El DBO es una medida indirecta del grado de la descomposición de los materiales orgánicos. La descomposición de los materiales orgánicos generará el aumento descontrolado de descomponedores con respiración anaeróbica, los cuales no requieren de oxígeno para respirar. A consecuencia de este proceso se puede producir el deterioro o la muerte del ecosistema.

Las aguas servidas traen problemas directos a la salud causados por bacterias y parásitos provenientes de los residuos fecales. El vertimiento de detergentes y restos de fertilizantes con elevada cantidad de fosfatos, origina cambios en las tasas de producción - respiración de los ecosistemas acuáticos, siendo una de las causas de la eutrofización.

Finalmente la cuenca baja se caracteriza por un río amplio de volumen variable con la estación, con elevadas pendientes en la época de avenida y a menudo seco en la época de sequía en la cuenca occidental. Este espacio se encuentra fuertemente influenciado por la contaminación derivada de la industria y de la pesca. Tanto en la cuenca occidental como en la cuenca oriental el río es en este espacio de cauce variable lo que dificulta su manejo y debe ser considerado en el uso y planificación del espacio.

Manejo y gestión de cuenca:

La distribución del agua representa una visión política y una distribución del poder ya que de esta depende la riqueza de los demás recursos naturales. El manejo de la cuenca y la distribución del agua constituyen así una herramienta de poder. El conjunto de cuencas como unidad geográfica debe contribuir a construir un país con un sistema político y de gestión de recursos que permita una adecuada distribución del agua, y potencie a cada región con sus recursos naturales, integrándola a un sistema de distribución de oportunidades, de riqueza y de producción.

Para un adecuado manejo del agua es necesario tener presentes dos factores fundamentales: la cuenca y el Perú como país. El manejo de una cuenca constituye así una interesante propuesta que implica vías naturales de comunicación, diversidad de ecosistemas, recursos agropecuarios y recursos pesqueros. La cuenca debe entonces funcionar como unidad en la cual la distribución del agua debe ser regulada.

Un aspecto importante es tener en cuenta que no todas las cuencas son igualmente ricas existiendo cuencas cuyo manejo sostenible por más que se distribuya el recurso agua adecuadamente seguirán siendo pobres debido a la falta de recursos naturales. Al ser identificadas estas cuencas hay que plantear una administración del recurso que permita su desarrollo integrándola al país y planteando una propuesta sostenible que permita potenciar los recursos naturales dándole un valor agregado.

Actualmente no existe un manejo de las cuencas y la distribución del agua no corresponde a la distribución de este recurso. Cada autoridad local tiende a centrar el manejo de cuenca en su espacio de acción. Es por ello necesario pensar en un sistema de manejo que considere los daños por deterioro y contaminación de la cuenca y que involucre en la distribución del recurso agua el volumen que puede ser usado por cada localidad. El gobierno local debe devolver el agua por lo menos tan limpia como la recibió. La cuenca debe servir para unificar el espacio Nacional.

Esta propuesta implica un trabajo detallado por cuenca que involucre el cálculo de los volúmenes de agua, la variación de la napa freática, los volúmenes de erosión, el uso actual de las riberas, la distribución actual del agua.. Para una adecuada planificación del uso todos estos cálculos deben considerar estadísticas por un periodo no menor de 10 años.

Uno de los grandes retos que se plantean actualmente al considerar el agua como bien ambiental con valor monetario es ¿a quién pertenece el agua? Aquí definitivamente debe quedar claro que el agua no es propiedad de la población que ocupa la cabecera de cuenca. El agua es un recurso que debe satisfacer no solo las necesidades de todos los habitantes de la cuenca sino también debe distribuirse de manera que permita el desarrollo sostenible e integrado del país. En el caso de las cuencas multinacionales deberá tenerse en cuenta los intereses de todos los países que la componen, debiendo existir acuerdos explícitos sobre su distribución y aprovechamiento.

Por circunstancias históricas debidas a la defensa territorial se ha concentrado los puertos en unos pocos, ello permite un control militar del territorio. Sin embargo conlleva en gran medida al actual centralismo que ha concentrado los centros de exportación de recursos y controlado así las regiones. Los ríos de la selva, si bien siempre han representado carreteras naturales, estas no han sido articuladas como puertos en gran medida debido a que desembocan en el Océano Atlántico, restando así su uso como puertos independencia al Perú. Otro aspecto que rige el actual manejo de la cuenca es la producción de coca. Con un manejo adecuado y una integración del territorio nacional estos aspectos deberían replantearse. Hoy se está dando un gran paso para cambiar estas circunstancias históricas al realizar la construcción de la carretera amazónica. Que consecuencias políticas y ambientales traerá la construcción de esta carretera está aún por verse. Es sin embargo, es necesario adelantarnos a ello e involucrar esta nueva distribución territorial al concepto de país y de distribución territorial.

En el manejo de una cuenca es fundamental tener en cuenta la internalización de extenalidades. Para el cálculo del uso del agua y los costos que esta demanda. Las empresas mineras, la industria, la agricultura y los municipios deben considerar no solo el gasto del agua, sino también la calidad del agua que es devuelta a la cuenca y la contaminación de la napa freática provocada a consecuencia de la actividad.

Si bien en el Perú antiguo contamos con un manejo detallado del agua con un enorme desarrollo de canales y andenes para el aprovechamiento del agua. El Estado en el Perú nunca ejerció ni en la costa, ni en la selva ni menos aún en la sierra un rol protagónico en el manejo de la cuenca. En todos los ejemplos son los terratenientes en un caso, los caucheros o los mineros en los otros los que han decidido el uso del agua y el manejo y la contaminación de la cuenca.

Caso cuenca del Mantaro y La Oroya:

La cuenca del río Junín se encuentran densamente poblada e interconectada con la cuenca del río Mantaro. Es una subregión muy rica y múltiple. La agricultura, pobre actualmente, posee un elevado potencial en términos de cultivos altamente selectivos y especializados que solo pueden desarrollar en este interesante espacio ecológico. La ganadería de auquénidos y ganado lanar es potencialmente una fuente interesante de ingreso. Actualmente esta subregión da la espalda a la región oriental dirigiendo su comercio, en contra del flujo de la cuenca, hacia Lima. Un cambio de dirección de la distribución de los productos permitiría el desarrollo de la región, en términos prácticos, cambiaría sin embargo, seriamente la importancia de Lima como acopiadora de recursos impulsando el desarrollo de la amazonía. Esta característica se vería reforzada si a ello va unida la potencialización de las cabeceras de cuencas como fuentes de agua abastecedoras de los principales ríos unida a una reestructuración y mitigación de las consecuencias nefastas de la minería actual. La descontaminación de sus ríos y el desarrollo forestal, tanto de los bosques de sierra como de los bosques de montaña podrían convertir a la región en una de las zonas más ricas e interesantes del Perú. Finalmente el desarrollo turístico de la zona representa un potencial muy alto que unido a un adecuado manejo de recursos y manejo adecuado de los humedales como zonas de anidamiento de aves representa un interesante potencial no desarrollado que podría cambiar las relaciones de poder del Perú. Esta propuesta debe ir de la mano con la construcción de carreteras, por parte de las concesiones mineras.

La Oroya pertenece a la cuenca del lago Junín que alberga gran cantidad de avifauna y cuya importancia en términos de conservación se ve reflejada en la existencia de la Reserva

Nacional de Junin. La Reserva de Junin debido a su importancia ecológica y presencia de humedales pertenece a los sitios priorizados a nivel mundial para la conservación de aves de los humedales. El departamento de Pasco posee una inmensa cantidad de humedales y lagunas altoandinas siendo sin embargo este un recurso ignorado en el desarrollo local y del país.

La distribución poblacional actual, corresponde a factores políticos y no a la distribución y riqueza de los recursos y menos a la cuenca. Cabe aquí tomar el curioso ejemplo de La ciudad de Pasco cuya riqueza minera no ha creado riqueza local. Aquí la riqueza minera se dirige hacia Lima y hacia el extranjero en contra de la dirección del agua de la cuenca. La población vive en condiciones paupérrimas sufriendo no sólo por falta de recursos sino sobretodo de contaminación ambiental. Los problemas de salud de esta población debidos a los excesos de plomo son más que conocidos. Nos preguntamos aquí: ¿por qué siendo Cerro de Pasco una ciudad cuyo aporte a la riqueza del país es considerable, ha llegado a estos niveles de miseria en términos de ingreso así como en salud ambiental y condiciones de vida? ¿Por qué la producción en este espacio geográfico se centra sólo en un recurso dejando de lado la potencialización y desarrollo de los demás recursos?

El ejemplo de la cuenca del río Junin es interesante como ejemplo del mal manejo de una cuenca. En la ciudad de Cerro de Pasco se ha encontrado presencia de niveles tóxicos de plomo, cadmio y arsénico (Saint Louis University y Arzobispado de Huancayo, 2005). El mismo estudio sugiere que la contaminación se da en todo el distrito. En ausencia de una línea de base cabe preguntarse si la contaminación surge como consecuencia de la mina o es consecuencia de la geología del lugar. Lamentablemente no contamos con la respuesta ya que al iniciarse la explotación minera no era necesaria una línea base. En el mismo estudio se menciona que los niveles de contaminación de plomo en la sangre sobrepasan los 45 nanogramos/dL para gran parte de la población, siendo estos niveles de emergencia médica de acuerdo al CDC. Los resultados de arsénico, cadmio y antimonio refuerzan este dato (Saint Louis University y Arzobispado de Huancayo, 2005). A parte de este estudio los pocos estudios independientes con los que se cuenta, si bien son poco rigurosos en términos metodológicos, pero son un claro indicador del problema.

En las muestras de evaluación del río Yauli en el estudio realizado por CEAS, 2002, se detecta niveles tóxicos de arsénico, plomo y hierro. En los resultados del muestreo río Mantaro se observa niveles tóxicos de plomo y hierro. Los resultados del muestreo de suelo muestran niveles elevados de plomo, arsénico y cadmio.

Los análisis del INEI de 2001 (INEI, 2002, pg. 53) para el río Mantaro observamos límites por encima del Límite máximo permisible de arsénico, cadmio, cobre, cromo, plomo y zinc. Para el río Jauli los parámetros son aún más alarmantes aquí encontramos por encima de los máximos permisibles el pH, el arsénico, el cadmio, el cobre, el cromo, el plomo y el zinc (INEI, 2002, pg. 53). Para el mismo estudio se menciona para el lago Junin parámetros elevados de los parámetros químicos, metales pesados y organismos patógenos (INEI, 2002, 56). En los análisis tomados en el estudio realizado por la Pontificia Universidad Católica del Perú (2005) para la comunidad de Quiulacocha se encuentra elevado contenido de arsénico, cadmio y plomo en suelos (CISEPA-PUCP, 2005).

Teniendo en cuenta que La Oroya es una cabecera de cuenca de uno de los ríos más importantes del Perú y que la zona a parte de la explotación minera es importante como zona ganadera, preocupa pensar en las consecuencias de la contaminación para el resto de la cuenca.

Para externalizar las internalidades debidamente se debería incluir los daños a todos los prejuiciados no sólo a los trabajadores de La Oroya, sino también a todos los habitantes de la cuenca.

Reflexiones sobre algunas cuencas de la costa:

Actualmente es la costa una región de grandes irrigaciones que altera el paisaje y la napa freática, dando lugar de esta manera a la desertificación causada por la salinización de suelos producida como consecuencia de la evaporación provocada por el riego excesivo en las irrigaciones mal planificadas y acentuada por las grandes plantaciones arroceras. Este es un claro ejemplo de que no podremos transformar el desierto en grandes plantaciones, sin causar con ello un desequilibrio en el flujo de aguas y equilibrio de las cuencas. Los desiertos son necesarios para el equilibrio ecológico del planeta.

La cuenca del río Chillón presenta una rápida elevación creando un espacio inhóspito, las vías de transporte existentes actualmente no han tenido en cuenta la fisiografía del espacio, siendo zonas azotadas constantemente por huaycos. Es sin embargo interesante retomar la importancia de esta cuenca como zona minera con un auge en la época incaica, que corresponde también al transporte comercial. El manejo del agua de esta cuenca se centra en los intereses locales. La nueva disposición del agua del río a la altura del departamento de Lima en el reservorio, favorece el consumo de agua para la población de Lima, los campos de cultivo aledaños son aquí una fuente importante de contaminación de este recurso y siendo este río uno de los tres que abastecen a la ciudad de Lima los análisis detallados de calidad y el monitoreo no son suficientes en la actualidad para el manejo adecuado de este recurso.

La costa norte debido a la poca altitud y subsiguiente conexión con la selva, representa un interesante centro que articula de una manera más integradora el espacio del Perú. Desde el punto de vista geográfico e incluso de conexiones viales existentes esta zona se encuentra articulada por medio de los puertos, la marginal de la selva y la Panamericana norte. Cabe aquí resaltar la importancia histórica de Cajamarca como centro de articulación del país y la conexión de este espacio con la cuenca del Marañón para darnos cuenta de un manejo más adecuado de la cuenca al existente actualmente.

La región de la costa sur es una región complicada y desarticulada con un alto índice de pobreza. Es necesario articular este espacio al resto del país. Desde el punto de vista geológico es una región joven con grandes pendientes, deslizamientos y actividad volcánica. Con potencialidades de energía hídrica y volcánica, estas energías naturales no se utilizan en la actualidad. La cuenca del río Majes es aquí una de las mejor articuladas dando como resultado sin embargo una enorme migración reciente que ha sumado la contaminación urbana e industrial a la contaminación agrícola y minera de la cuenca.

Región central o interandina:

La región andina está constituida por lagos, montañas, valles interandinos, pastos, bosques, minas, cultivos andinos, cabeceras de cuenca, forestería, acuicultura y resistencia del espacio territorial que a pesar de su riqueza constituyen un territorio aislado y desarticulado. En parte ello se debe al espacio multiidiomático y multicultural.

Las regiones de Titicaca y Apurimac poseen una pendiente y un clima muy variado. Las sequías, las heladas y las lluvias se suceden sin predicción alguna, trayendo como consecuencia gran miseria. Cabe preguntarse si la pobreza de las zonas de Titicaca y Apurimac es sólo consecuencia de la distribución actual de los recursos y la incomunicación de las mismas con respecto al resto del Perú. ¿Cuáles han sido aquí los agentes constructores

del espacio actual? Una minería adinerada, un pastoreo extensivo de camelidos, son las características económicas de este espacio. ¿Por qué a pesar de la gran riqueza de las cabeceras de cuencas y de la dependencia de los demás espacios con respecto a esta zona, no se ha logrado mayores niveles para las condiciones de la vida humana? ¿Es aquí la naturaleza la única limitante? ¿Qué ejemplos tenemos de desarrollo de espacio semejantes a nivel mundial? ¿Será suficiente atribuir todos estos problemas al espacio geográfico o a la inadecuada distribución de cuenca? ¿Será suficiente desarrollar aquí una propuesta de desarrollo de cuenca o se trata de un territorio pobre en que no es posible pensar en el desarrollo desarticulado sin el apoyo de las demás cuencas?

Al analizar los recursos existentes en las zonas del Titicaca y del Apurímac, nos encontramos con un vacío en términos de aprovechamiento de los mismos. El recurso ictiológico del lago Titicaca se encuentra abandonado a su suerte, sometido a una gran contaminación y a la invasión de especies foráneas (trucha y pejerrey) y presenta un grave cuadro de eutrofización. La inmensa cantidad de lagos resultado de la formación del territorio se encuentra totalmente desaprovechada. El pastoreo en este espacio tiene un potencial muy bajo debido a la adversidad del clima y a la falta absoluta de manejo técnico. Los pocos cultivos existentes, debido a las heladas, tienen un rendimiento infimo por hectárea. La minería, aunque milenaria, se encuentra aún incipiente debido en gran medida a lo inaccesible e inhospitable del espacio. Aquí uno de los pocos recursos es el recurso agua como cabecera de cuenca, la corriente de agua, sin embargo, da hacia el oriente donde debido a las grandes pendientes la erosión es una limitante difícil de vencer. Pensar en una articulación de este espacio hacia el oriente en términos económicos y de recursos permitiría mejorar el espacio oriental potenciando los cultivos característicos de la sierra y la ganadería de camelidos, complementando de esta manera los espacios orientales en términos de abastecimiento de recursos.

Reflecciones sobre la selva

Ríos, meandros, agujales, bosques, biodiversidad, oro, parques y reservas biológicas representan la riqueza de los recursos naturales de la selva. La selva nunca estuvo integrada a las otras regiones quedando siempre aislada de la sierra y de la costa. Los intentos fallidos de uso de recursos se orientan a la explotación maderera que nunca se ha regulado debidamente a pesar de la gran riqueza económica que esta representa. Representando actualmente la mayor fuente de dinero ilegal. Otra sería la suerte del Perú si no se hubiera dado la espalda a la selva.

Actualmente la selva se debate entre el cultivo de la coca, la explotación maderera, la minería informal clandestina y la extracción de la biodiversidad, en un gran espacio no articulado a la economía del Perú donde la ilegalidad es parte de la cotidianidad, representando la única opción de sobrevivencia.

Surgen aquí dos preguntas: ¿No ha sido esta desarticulación la que ha permitido que aún tengamos recursos biológicos? ¿Lograremos la articulación justa de la selva la resto del país?

¿Qué representa entonces el Perú para la selva? ¿Por qué ni el Gobierno ni sus habitantes han logrado articular esta gran potencialidad en recursos naturales al resto del Perú a pesar de los 500 años que tenemos como país?

Conclusiones

Queda claro que el Perú para ser un país con un funcionamiento articulado tiene que involucrar el concepto de cuenca en su organización política. No existe ni existirá una unificación del territorio nacional sin que el agua pueda llegar a todo el territorio del Perú. Tenemos entonces que pensar en un territorio unificado por el agua. Las relaciones con los países vecinos tienen también que ser discutidas y resueltas a la luz de la administración del agua.

El recurso agua como recurso renovable debe cambiar. El agua ha dejado y dejará aún más de ser un recurso explotable y renovable a la luz de la contaminación actual y del uso inadecuado de la misma. Los ríos y lagos nacen de glaciales, manantiales y fuentes de agua que dependen de los niveles de la napa freática. Si los glaciales desaparecen la napa freática no se renueva.

La Ley del Medio Ambiente 2811, sólo contempla el agua para el uso humano, sin embargo, el agua no solo es usada por la población humana, la existencia de los ecosistemas, de las fuentes de agua y de los ojos de agua permiten la subsistencia de la fauna, deben ser contemplados en la distribución y planificación del uso del agua.

Es interesante y novedoso el artículo 94 de la Ley del Medio Ambiente 2811, que por primera vez en el Perú considera que el recurso hídrico es un servicio ambiental. Sin embargo, este concepto queda aún muy utópico. Se ignora la autoridad de cuenca. Quedan aún muchas preguntas sueltas para poder cumplir con la ley. Estas son algunas de ellas: ¿cómo se regulará el uso del agua a través del pago de servicios ambientales? ¿Qué pasará con el agua cuando esta dependa de los Gobiernos locales? No es un bien común el agua? No surgirán grupos de poder a nombre de los Gobiernos locales?

Bibliografía:

- Castro Rivas. 2006. Perú: una propuesta de organización territorial. CONCYTEC
Arzobispado de Huancayo y Saint Louis University. 2005. Estudios sobre la contaminación ambiental en los hogares de la Oroya y Concepción y sus efectos en la salud de los residentes.
INEI. 2002. El medio ambiente en el Perú. Ed. Cuanto. Lima Perú
CEAS. 2002. El complejo metalúrgico de la Oroya.
CISEPA-PUCP, 2005. Diagnóstico de la comunidad campesina de Qiulacocha.