

# ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN EN LA CIUDAD DE HUANCAYO, JUNÍN: EL RECURSO AGUA Y EL GÉNERO<sup>1</sup>

*Alejandra G. Martínez*

Este trabajo de investigación busca realizar un análisis de vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático en la ciudad de Huancayo, Junín. Los análisis de vulnerabilidad procuran entender hasta qué grado un sistema, un subsistema o un componente del sistema puede experimentar daño debido a la exposición a un peligro, a una perturbación o a un factor estresante (Turner et al. 2003), buscando el mejor conocimiento del sistema acoplado humano-ambiente y reconociendo la importancia de sus múltiples interacciones. Así, surge la siguiente interrogante: ¿son las mujeres más vulnerables a los actuales y múltiples cambios ambientales en curso?, ¿en qué lugar y por qué?

Parte fundamental del estudio fue analizar el desarrollo histórico de la ciudad, tomando en cuenta la disponibilidad del recurso agua, la ocurrencia de eventos climáticos extremos y la respuesta de la población —hombres y mujeres en sus diferentes roles— a estas situaciones.

Dada la naturaleza interdisciplinaria de la investigación, se utilizaron diversas técnicas e instrumentos —cualitativos y cuantitativos—, tales como la técnica de observación directa participante, la recolección de información estadística secundaria, la recolección de información hemerográfica y, finalmente, la recolección de información de primera mano a través de encuestas a hombres y mujeres, y entrevistas a mujeres claves.

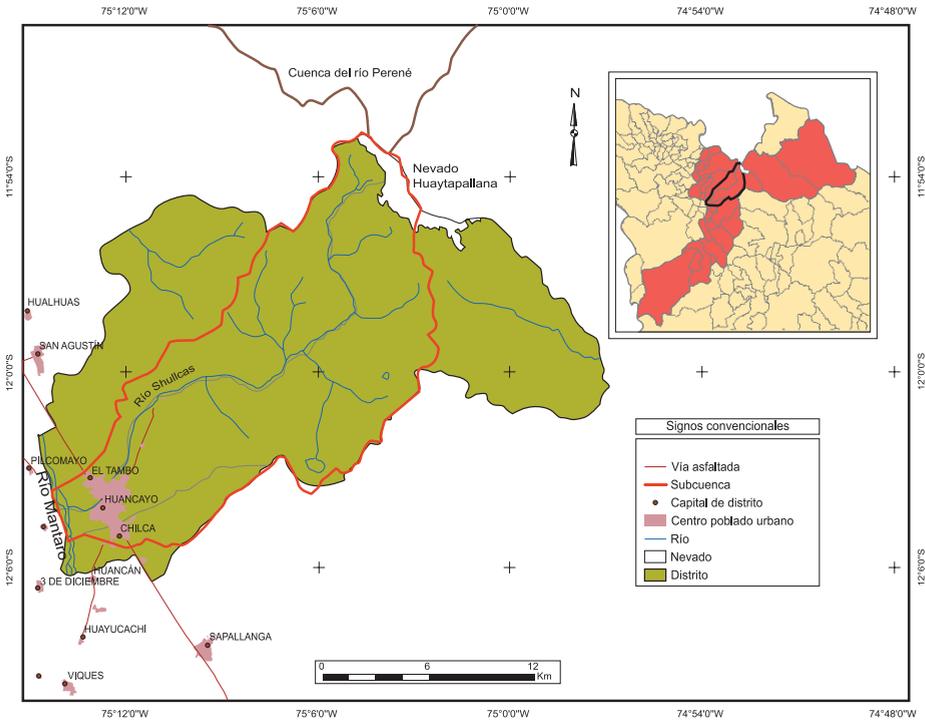
El estudio se desarrolló en la ciudad de Huancayo, capital de la provincia del mismo nombre y del departamento de Junín, situado en los Andes centrales del Perú. La ciudad se encuentra localizada en la subcuenca del río Shullcas,<sup>2</sup> la cual se

1. Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de una donación otorgada por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá, y con el apoyo del Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA).

2. La extensión geográfica de la subcuenca del río Shullcas es 242,7 kilómetros cuadrados.

superpone a buena parte de los distritos<sup>3</sup> de Huancayo, El Tambo y Chilca,<sup>4</sup> tal como se aprecia en la figura 1.

**Figura 1**  
**Mapa de ubicación de la subcuenca del río Shullcas**



*Fuente:* Instituto Geográfico Nacional.

*Elaboración:* Ricardo Zubieta, Instituto Geofísico del Perú.

La población total de los tres distritos asciende a 321.687 habitantes, repartidos en 319,41 kilómetros cuadrados (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2006), mientras que la población del casco urbano suma 303.844 habitantes (Municipalidad Provincial de Huancayo 2005); es decir, 94,5% del total de la población de la subcuenca se encuentra asentada en el casco urbano. Éste se encuentra ubicado en el sureste de la subcuenca, sobre terrazas fluviales depositadas por el río Mantaro, y asentado sobre los conos de deyección de los ríos Shullcas, Florido y Chilca

3. La subcuenca incluye 17 de los 28 distritos de la provincia de Huancayo.

4. La delimitación política de los distritos no coincide exactamente con la realidad geográfica de la subcuenca. Con fines puramente metodológicos, en este estudio se han tomado las estadísticas de los tres distritos que forman parte de la subcuenca del río Shullcas —Huancayo, El Tambo y Chilca— como representativos de ésta, debido a que son los datos estadísticos actualizados y metodológicamente confiables (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2006) que mejor se ajustan a la subcuenca, además de caracterizar bien su geografía y heterogénea realidad socioeconómica.

(Zapata y Maza 1991), y tiene una longitud de norte a sur de 10 kilómetros. La ciudad se abastece de agua potable del río Shullcas, que nace en el nevado Huaytapallana, específicamente de las lagunas Lasuntay y Chuspicocha, localizadas a 35 y 38 kilómetros de la ciudad, respectivamente.

La existencia de una dicotomía ciudad-campo entre Huancayo y la subcuenca del río Shullcas —donde se encuentra localizada— enriqueció mucho el trabajo, ya que obligó al análisis de las diferencias y semejanzas entre los entornos rurales y urbanos, en ambientes donde los aspectos biofísicos y los socioeconómicos no pueden separarse fácilmente. Entre ambos entornos, el recurso agua surge como el eje transversal y parte esencial de la supervivencia del entorno urbano y el rural, que por un lado mantienen puntos en común, y por otro lado, experimentan conflictos por el uso del recurso.

Es indudable que el recurso agua está estrechamente vinculado a la mujer. Al margen de cumplir un doble rol como generadoras de ingresos y como responsables de realizar muchas labores en la casa, las mujeres son las encargadas y responsables de las principales labores que involucran el empleo del agua —como el lavado de ropa, la cocina, la limpieza del hogar y el cuidado de los niños—, y sin embargo, son las menos informadas y las que menos injerencia tienen sobre el uso y la distribución del recurso.

La pobreza, la falta de educación, la dificultad en el acceso a la información y la debilidad de las instituciones fueron aspectos claves que se tomaron en cuenta en el análisis de la vulnerabilidad de la población en general, y de las mujeres en particular, y que deberían ser incorporados como factores importantes en el manejo y la prevención de los peligros originados por la variabilidad climática.

Es probable que estos peligros —inundaciones, sequías y heladas— se presenten con mayor frecuencia e intensidad durante los próximos 45 años, y sólo con la elevación de las condiciones de vida de la población, el reconocimiento de la mujer como principal administradora del agua y su incorporación como agente activo en su gestión, la inversión en medidas preventivas de mediano y largo plazo, la generación de información climática oportuna y el fortalecimiento de las instituciones, se podrán aplicar medidas de adaptación que permitan que los hombres y mujeres que habitan en la ciudad de Huancayo incrementen su resiliencia ante los cambios climáticos futuros.

## 1. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ANDES TROPICALES

Una de las principales transformaciones ambientales globales que el planeta viene experimentando durante las últimas décadas es, sin duda, el cambio climático. Éste se manifiesta como consecuencia del incremento de la concentración de gases de

efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, lo cual produce un aumento de la temperatura global y el consecuente conjunto de impactos sobre la biósfera.

El énfasis en el tratamiento de la problemática del cambio climático ha venido girando en torno a grandes iniciativas internacionales a nivel de gobiernos, que buscan la mitigación de las emisiones.<sup>5</sup> Sin embargo, esta escala de tratamiento viene evolucionando, y es cada vez mayor el interés por trabajar en escalas más regionales, en las cuales el énfasis está puesto en las personas, las instituciones y los gobiernos locales, sus grados de vulnerabilidad y los procesos más efectivos de adaptación a los impactos del cambio climático.

Las poblaciones más afectadas por los impactos del cambio climático serán, sin duda, aquellas menos preparadas e informadas, y con menor acceso a recursos económicos, sociales y financieros, precisamente las poblaciones en situación de pobreza y desigualdad.

En esta población en riesgo, son las mujeres las más vulnerables frente a los efectos negativos del cambio climático, debido a las relaciones de inequidad existentes entre hombres y mujeres, mayormente relacionadas con el acceso a la educación, la propiedad de la tierra y la vivienda, el acceso diferenciado a recursos naturales como el agua, y la disparidad en la toma de decisiones en materia de gestión local. Todo esto se da a pesar de la importancia económica de las actividades domésticas y productivas que las mujeres desarrollan y de su fuerte participación en actividades de gestión comunitaria.

Paradójicamente, las realidades de género determinan que el sector de la población que detecta primero los problemas ambientales, que propicia un mejor uso de los recursos naturales y una distribución equitativa de los ingresos es precisamente el constituido por las mujeres. Esto debido a diferencias culturales que establecen distintas percepciones y relaciones entre las mujeres y los recursos naturales como el agua.

Cada vez existen menos incertidumbres relacionadas con las variaciones de la temperatura de la Tierra, y es consenso mundial que al menos 80% del incremento de los gases de efecto invernadero durante los últimos cincuenta años se ha producido por acción del ser humano. Es indudable que la temperatura sobre la Tierra está en aumento, y se vienen produciendo cambios en otros aspectos importantes del clima, como en los patrones de distribución de precipitación y nubosidad alrededor del mundo.

Huancayo se encuentra ubicado en los Andes centrales de Perú, los que, a su vez, forman parte de los Andes tropicales de nuestro continente. En ellos, los glaciares

5. El ejemplo más representativo es el Protocolo de Kyoto.

tropicales representan la reserva de agua de las sociedades andinas que habitan a sus faldas, y son los mejores indicadores de la evolución del clima por su gran sensibilidad a las variaciones de variables meteorológicas como temperatura y precipitación (Pouyaud et al. 1995).

En la tabla 1 se presentan las áreas de los glaciares tropicales en el mundo. Un 99,70% de los glaciares están distribuidos en la Cordillera de los Andes, y de ese porcentaje, 71,28% se encuentran en nuestro país (Kaser 1999).

**Tabla 1**  
**Área de los glaciares tropicales**

| Zonas-países           | Kilómetros cuadrados | %             |
|------------------------|----------------------|---------------|
| África                 | 5,4                  | 0,19          |
| Indonesia-Nueva Guinea | 3,0                  | 0,11          |
| Sudamérica             | 2.758,0              | 99,70         |
| Colombia               | 108,5                | 3,92          |
| Venezuela              | 2,7                  | 0,10          |
| Ecuador                | 112,8                | 4,08          |
| Perú                   | 1.972,0              | 71,28         |
| Bolivia                | 562,0                | 20,32         |
| <b>Total</b>           | <b>2.766,4</b>       | <b>100,00</b> |

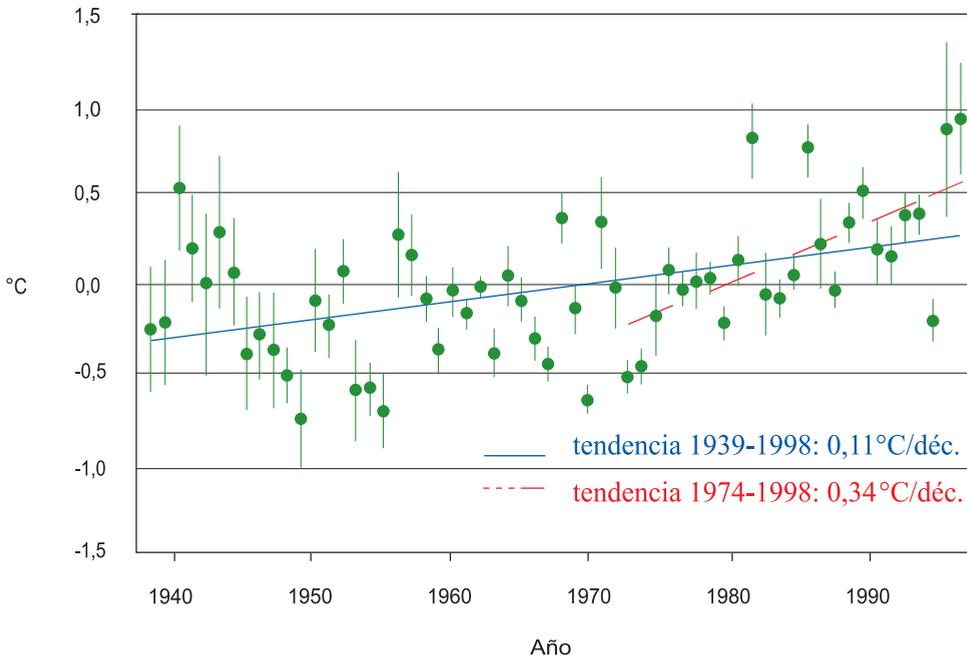
Adaptado de Kaser (1999).

Los glaciares en el Perú, al igual que en la gran mayoría de lugares del planeta, se encuentran en una fase acelerada de retroceso. Según información manejada por la Unidad de Glaciología del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), en 1970 existían en el Perú 18 grandes áreas glaciares o cordilleras que cubrían una extensión de 2.041 kilómetros cuadrados, pero para 1997 esa extensión se había reducido a 1.595 kilómetros cuadrados, lo que significa una reducción de 21,8% de la masa glaciaria en sólo 27 años.

En la figura 2 se muestra la desviación anual de la temperatura en los Andes tropicales entre 1939 y 1998. Es clara la tendencia observada desde mediados de 1970, cuando las temperaturas de pronto empezaron a incrementarse a un ritmo mucho mayor, consistentemente con observaciones realizadas en todo el planeta.

Figura 2

Desviación anual de la temperatura en los Andes tropicales entre 1939 y 1998, según el estudio de Vuille y Bradley (2000)



Adaptado de Vuille y Bradley (2000).

La temperatura del aire no explica por sí sola la desglaciación que se viene desarrollando en los glaciares tropicales, pero sí representa una variable relevante —e integradora de otras variables atmosféricas<sup>6</sup>— que explica la evolución de las masas glaciares, y es un muy buen indicador del cambio climático (Francou et al. 2003).

La consecuencia más visible del deshielo de los glaciares es la formación de lagunas, que constituyen amenazas por la formación de aluviones y avalanchas que provocan la pérdida de infraestructura y vidas humanas. La consecuencia «silenciosa» del deshielo es la pérdida de nuestras grandes reservas de agua, vitales para la vida y el desarrollo de importantes actividades económicas como son la agricultura y la generación de energía.

6. Las otras variables relevantes son humedad, precipitación y nubosidad (Francou et al. 2003).

## 2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

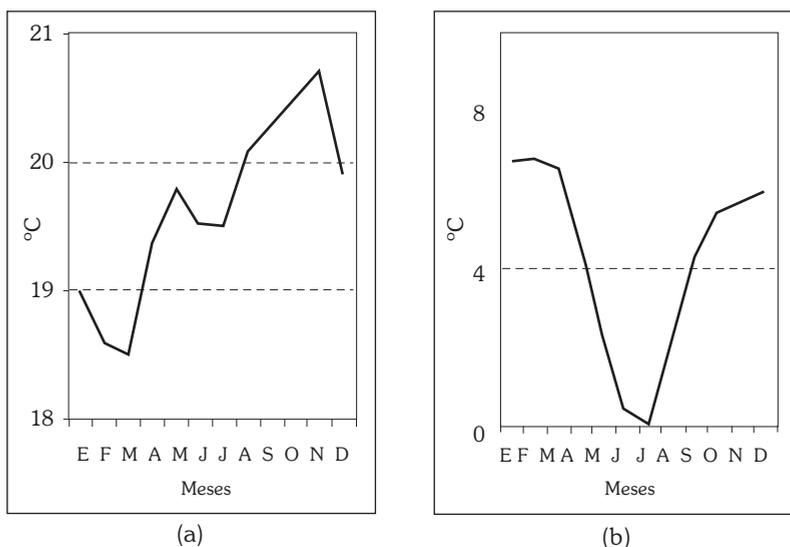
### 2.1 ASPECTOS BIOFÍSICOS

Las cuencas, subcuencas y microcuencas<sup>7</sup> constituyen las unidades geográficas, ecológicas, sociales, económicas y culturales básicas en cualquier estudio relacionado con los recursos naturales en general, y con los recursos hídricos en particular, debido a que tienen límites claramente definidos, y el recurso agua es el factor transversal común en las actividades humanas que ahí se desarrollan. Por ello, si bien el presente estudio se enfoca en la ciudad de Huancayo, a fin de comprender en forma integral su problemática se hace necesario conocer con cierta profundidad la subcuenca en la cual se localiza la ciudad, que en este caso corresponde a la del río Shullcas.

El clima de la subcuenca es templado y de baja humedad, con temperaturas del aire que varían de acuerdo con la altitud. Además, el rango diurno de las temperaturas del aire (esto es, la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas) es grande, casi 20 grados durante el invierno (figura 3 a y b).

**Figura 3**

**Promedio multianual de (a) temperaturas máximas y (b) temperaturas mínimas del aire 1964-2004<sup>a</sup>**



*Fuente:* Estación meteorológica de Huancayo, Instituto Geofísico del Perú. Elaboración propia.

<sup>a</sup> La estación de Huancayo (12,04 °S, 75,32 °O), a cargo del Instituto Geofísico del Perú, posee una de las series históricas de mediciones meteorológicas más antiguas del país. Si bien no se localiza dentro de la subcuenca del río Shullcas, es muy cercana a la ciudad de Huancayo, y sus mediciones se toman como representativas de todo el valle del Mantaro.

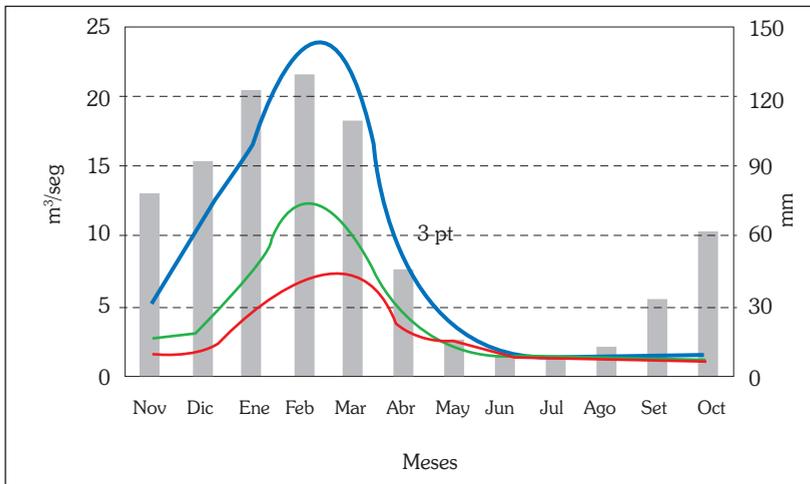
7. La cuenca hidrográfica es una unidad natural definida por la existencia de una divisoria de las aguas en un territorio dado. En el interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas y microcuencas o cuencas de orden inferior.

Es característica la ocurrencia de heladas cuyas consecuencias son graves tanto para la población —sobre todo en el caso de los adultos mayores y los niños—, que presenta enfermedades broncopulmonares, como para el sector agropecuario, debido a que el ganado y los cultivos se ven afectados negativamente.

El período de lluvias en la subcuenca comienza en noviembre y termina en abril (figura 4). Como se puede suponer, existe una alta correlación entre el volumen de precipitación en la subcuenca y los caudales máximos ( $r = 0,88$ ), medios ( $r = 0,86$ ) y mínimos ( $r = 0,85$ ) del río Shullcas.

#### Figura 4

**Promedios mensuales históricos máximos (línea azul), medios (línea verde) y mínimos (línea roja) de las descargas del río Shullcas y precipitación promedio (barras grises) en la subcuenca (período 1978-2002)**



Fuentes: SENAMHI, ELECTROPERÚ, Instituto Geofísico del Perú, Administración Técnica del Distrito de Riego Mantaro (ATDRM).

Elaboración propia.

Es frecuente que, asociados a las lluvias fuertes en la subcuenca, se produzcan deslizamientos e inundaciones a lo largo de las muchas quebradas y centros poblados existentes en ellas, incluido Huancayo.

El río Shullcas tiene su origen en las lagunas Lasuntay y Chuspicocha, ambas localizadas en la cordillera Huaytapallana, cuyo punto más alto es el nevado Huaytapallana, de 5.557 metros de altitud. En la actualidad, la zona glaciaria se encuentra a aproximadamente 400 metros de altura de las lagunas, tal como se aprecia en la figura 5, aunque según testimonios de la población, cuarenta años atrás esta tocaba las lagunas.

El río Shullcas atraviesa la ciudad de norte a sur, para finalmente tributar sus aguas en la margen izquierda del río Mantaro, y es el límite natural entre los distritos de Huancayo y El Tambo. Adicionalmente, el río Shullcas es el principal proveedor de agua potable para la ciudad de Huancayo, situación que genera constantes conflictos con los otros usuarios del recurso —principalmente agrícolas— en la subcuenca.

## 2.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Durante los últimos diez años, la presión de la población sobre los servicios básicos de agua y desagüe ha ido en constante aumento. Sólo 80,09% de la población cuenta con servicio de agua potable, mientras que el resto depende del abastecimiento de camiones cisterna, pozos, corrientes de agua y otros. Los hogares que cuentan con servicios higiénicos conectados a las redes de servicio público representan 71,23%, mientras que el resto de hogares dependen de redes públicas instaladas fuera de las viviendas, pozos ciegos, pozos sépticos, ríos, acequias o canales, o simplemente no cuentan con el servicio (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2006).

### Figura 5

#### Laguna Lasuntay y vista parcial de la zona glaciar del Huaytapallana



Fotografía: A. G. Martínez

Estas estadísticas muestran que uno de los principales problemas que la ciudad afronta es el tema del recurso hídrico, en lo referido a su oferta y calidad, situación que se ve agravada por el crecimiento caótico y desordenado de la ciudad durante los últimos treinta años (figura 6).

**Figura 6**

**La ciudad de Huancayo ha experimentado un enorme crecimiento poblacional durante los últimos treinta años**



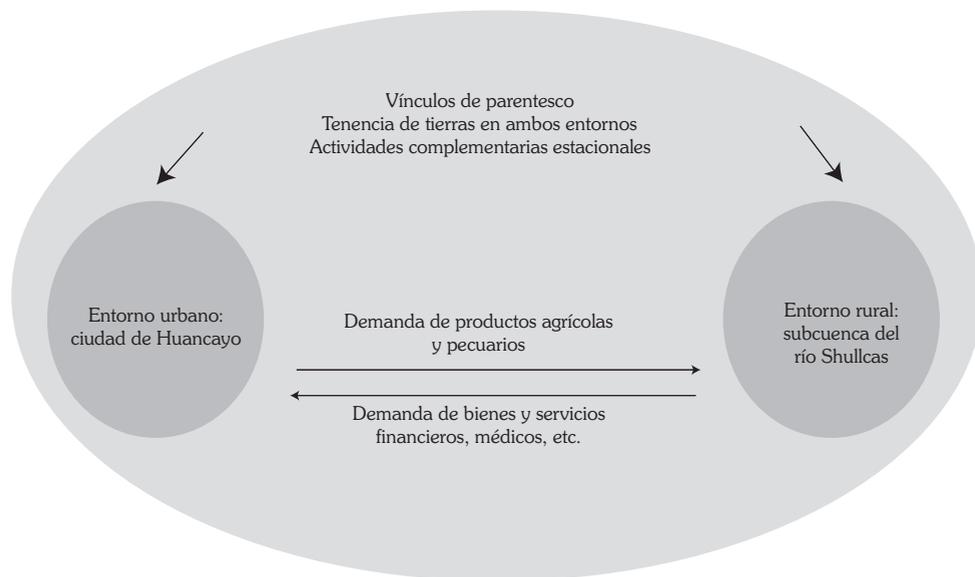
*Fotografía: A. G. Martínez.*

### 2.3 DICOTOMÍA CAMPO-CIUDAD

En la subcuenca coexisten y se complementan otros dos entornos paralelos: el urbano y el rural. Entre ellos hay importantes diferencias, como la mayor densidad poblacional en el urbano y la presencia de actividades agrícolas como principal actividad económica en el rural. Sin embargo, el entorno urbano tiene componentes rurales y viceversa, lo que determina que las fronteras existentes entre los dos tipos de entorno sean sumamente difusas y los lazos entre ambos, muy fuertes, tal como sucede en otras realidades (Bah et al. 2003).

Más allá del simple intercambio de bienes y servicios, existen marcados vínculos de parentesco entre ambos entornos, tenencia de tierras paralelas —es común que una familia de la ciudad mantenga pequeñas parcelas en las afueras— y actividades complementarias estacionales vinculadas al calendario agrícola de la subcuenca que permiten un mercado de trabajo complementario sumamente dinámico. En la figura 7 se esquematiza esta realidad compleja.

**Figura 7**  
**Lazos entre la población urbana de la ciudad de Huancayo y la población rural de la subcuenca del Shullcas**



Así, la población de la ciudad de Huancayo posee características socioeconómicas y culturales con gran cantidad de componentes rurales (De la Cadena 1988),<sup>8</sup> donde la población urbana es urbano-rural y las poblaciones aledañas son rural-urbanas.

La mujer huancaína funge de eje dinamizador de estas importantes relaciones urbano-rurales. Por un lado, es ella la que mantiene vivos los vínculos de parentesco entre los familiares que viven en la ciudad y los que viven en «la chacra».<sup>9</sup> Por otro lado, los productos agrícolas de las pequeñas parcelas familiares usualmente son comercializados por las mujeres, que así generan un ingreso complementario.

La mujer participa en actividades estacionales complementarias vinculadas al calendario agrícola en las que «no se necesita tanta fuerza física», como la cosecha, cuando la mano de obra femenina es requerida con frecuencia. Además, se ha observado que en casos excepcionales y ante la ausencia del esposo —por ejemplo, por viudez o porque él está ocupado desarrollando actividades en los sectores informales o de servicios en la ciudad—, la mujer puede asumir la conducción de las parcelas.

8. De la Cadena (1988) caracteriza a Huancayo como «ciudad de campesinos».

9. Según los resultados de encuestas aplicadas en las zonas vulnerables, las pequeñas parcelas familiares usualmente se ubican en lugares aledaños —Chupaca, Viques, Concepción, Jauja, etcétera— y no necesariamente en la subcuenca del río Shullcas.

La principal actividad productiva en la subcuenca del río Shullcas es la agricultura intensiva de cultivos de consumo humano, que abastecen tanto a los mercados locales como a mercados más alejados, el principal de los cuales es Lima. Entre los cultivos más importantes destacan los andinos: la papa, la mashua, la oca, el olluco y el maíz amiláceo; otros cultivos de consumo humano son la arveja, la cebada, la cebolla, las habas, el trigo y la zanahoria. Y entre los de consumo animal destaca la alfalfa.

Si bien en esta actividad participan tanto hombres como mujeres, las labores que realizan están bien diferenciadas: las que requieren mayor esfuerzo físico están reservadas para los varones. Sin embargo, las mujeres también apoyan en labores «fuertes» como la cosecha (figura 8) y, además, son requeridas para labores más especializadas, como escoger semillas, separar variedades de cultivos, etcétera.

**Figura 8**  
**Cosecha de zanahorias en los alrededores de Huancayo con mano de obra femenina**



*Fotografía:* A. G. Martínez.

La ciudad de Huancayo se caracteriza por su gran actividad comercial, en la que existe un fuerte sector manufacturero que se ha desarrollado en gran medida en

torno a la actividad agropecuaria que circunda la ciudad: quesos, mantequillas y derivados, textiles, artesanías de plata, cuero, lana, etcétera, son sólo los principales ejemplos.

Las ocupaciones de menor capacitación están principalmente copadas por mujeres, situación que se explica en gran parte por su menor nivel de educación formal, su falta de acceso a oportunidades de trabajo, etcétera. Sin embargo, también existe un factor cultural, y es que en muchos casos las mujeres con hijos pequeños prefieren desarrollar actividades que les permitan permanecer cerca de ellos para poder estar «más al pendiente» de su cuidado.

### Figura 9

#### Vistas de algunas actividades económicas que realizan las mujeres en la ciudad de Huancayo



Fotografías: A. G. Martínez.

En la ciudad de Huancayo, gran parte de este grupo ocupacional está constituido por mujeres que se dedican a pequeños comercios, como la venta de golosinas, helados, jugos de fruta, comidas sencillas —como papas sancochadas con ají, tarwi, yuyos sancochados con papitas, etcétera—. Estas actividades pueden variar según la estación, e incluso porque algún producto «se ponga de moda», como en el caso de los huevos de codorniz sancochados y la canchita o pop corn. La mujer huancaína es conocida por no tenerle «miedo al trabajo»<sup>10</sup> y no se amedrenta ante la idea de salir a ganarse el sustento muchas veces en situaciones de inseguridad o expuesta a los múltiples peligros existentes en las calles. En la figura 9 se aprecian algunas vistas de las actividades económicas que realiza la mujer huancaína.

Si bien Huancayo concentra recursos económicos, financieros, institucionales y educacionales, existe una situación de inequidad, desigualdad y desorden que se hace aún más palpable al analizar la situación de la población femenina.

La pobreza y el no contar con recursos básicos como luz, agua y desagüe ni combustibles como el gas o la electricidad para cocinar son factores que afectan más a

10. Testimonio recogido en encuestas en zonas vulnerables.

las mujeres, que son las que, en el grueso de los casos, tienen que acopiar leña para cocinar y acarrear el agua necesaria para cocinar y lavar, muchas veces desde lugares no muy cercanos. Asimismo, la salud de la familia es una responsabilidad que recae en los hombros de las mujeres, y la falta de abastecimiento de agua potable y el tipo de conexión del servicio higiénico tienen una repercusión directa y negativa en la salud de toda la familia.

En la tabla 2 se presentan las variables utilizadas para generar el índice de desarrollo de género<sup>11</sup> o IDG (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2002) para el Perú y para el departamento de Junín.<sup>12</sup>

**Tabla 2**  
**Índice de desarrollo de género 2000 para el departamento de Junín y el Perú**  
(H = hombres, M = mujeres)

|       | Esperanza de vida al nacer (años) |      | Tasa de alfabetismo (%) |      | Matrícula en secundaria (%) |      | Ingreso por trabajo (nuevos soles) |       | IDG   |
|-------|-----------------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------------|------|------------------------------------|-------|-------|
|       | H                                 | M    | H                       | M    | H                           | M    | H                                  | M     |       |
| Junín | 65,3                              | 69,2 | 94,3                    | 82,4 | 88,0                        | 83,6 | 486,9                              | 250,3 | 0,566 |
| Perú  | 66,8                              | 70,7 | 94,8                    | 84,0 | 80,0                        | 74,9 | 665,5                              | 374,2 | 0,593 |

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Informe sobre desarrollo humano-Perú, 2002.*

En la primera columna se observa que la esperanza de vida al nacer en años es mayor para las mujeres que para los hombres, característica propia del género humano.<sup>13</sup> Ésta es la única variable en la cual la mujer presenta cierta ventaja frente a los hombres.

Las columnas segunda y tercera presentan las diferencias educacionales entre hombres y mujeres. En el caso de la tasa de alfabetismo, la diferencia es bastante alta, pues 5,7% de los hombres mayores de 15 años no saben leer, mientras que el porcentaje de mujeres mayores de 15 años en la misma situación de analfabetismo es de 17,6%. En la tasa de matrícula en secundaria, si bien la diferencia no es tan

11. El IDG utiliza las mismas variables empleadas para obtener el índice de desarrollo humano (IDH), pero mostrando la diferencia de cada variable entre hombres y mujeres, y es uno de los pocos trabajos de esta naturaleza que se han realizado sistemáticamente en todo el país.

12. El IDG fue desarrollado sólo a nivel departamental, por lo que no es posible detallar información para la subcuenca del río Shullcas.

13. Recientes estudios indican que la diferencia de expectativas de vida en años entre hombres y mujeres es universal y esta situación ha sido así al menos desde la mitad del siglo XVIII. Esta diferencia se presenta no sólo en la raza humana sino también en primates superiores como los chimpancés. La principal causa esgrimida para esta diferencia es que el comportamiento y la psicología masculina acortan las expectativas de vida con relación a las mujeres (Kruger y Nesse 2004).

grande, sí es significativa, con 12% de hombres que no se matriculan en estudios secundarios frente a 16,4% de mujeres en la misma situación.

Las diferencias existentes en educación entre hombres y mujeres son más grandes entre individuos de mayor edad, y actualmente existe una tendencia a la uniformidad en la educación, por lo que, cada vez más, tanto los niños como las niñas son matriculados en los niveles inicial y primario (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2005). Sin embargo, las brechas son aún muy grandes debido a factores como la costumbre de que la hija mayor se quede en casa para «cuidar a sus hermanitos», el matrimonio o el embarazo a edades tempranas, la mayor facilidad de emplear a las niñas en el servicio doméstico, etcétera, todo lo cual contribuye a la deserción escolar de las niñas.

La cuarta columna de la tabla 2 muestra los ingresos por trabajo en nuevos soles. En esta variable la diferencia es notoria, pues el ingreso de los hombres es superior al de las mujeres en casi 95%.

Esta situación se explica —al menos parcialmente— porque gran parte de las mujeres tienen trabajos de jornada parcial (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2005) y porque en la ciudad de Huancayo el trabajo femenino es siempre considerado como de «medio tiempo» debido a que la mujer debe, además, hacerse cargo de las labores del hogar. Otras razones que explican esta situación son el menor nivel educativo alcanzado por las mujeres, su falta de acceso a la información, la falta de oportunidades, etcétera.

El índice de desarrollo de género resultante de la combinación de estas variables —esperanza de vida al nacer, tasas de alfabetismo, matrícula en secundaria e ingresos por trabajo— es 0,566, cifra que indica que el desarrollo de género aún está bastante lejos de la equidad (igual a 1). En todos los casos, las variables para Junín se encuentran por debajo del promedio para el país, excepto para matrícula en secundaria, que es ligeramente mayor.

### 3. PROBLEMÁTICA DEL RECURSO AGUA

El río Shullcas recorre aproximadamente 35 kilómetros desde su nacimiento hasta la ciudad de Huancayo, y sus aguas se usan principalmente para el sector agrícola y para el servicio de agua potable de la ciudad de Huancayo.

Por convenio interno existente entre la Empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Municipal de Huancayo (SEDAM) y la Administración Técnica del distrito de riego Mantaro (ATDRM), 50% del caudal del río se destina a la agricultura y el otro 50% al servicio de agua potable; el promedio de agua destinado a este último fin es de 261 litros por segundo.

El uso del agua para riego es regulado por dos comisiones de regantes<sup>14</sup> y el riego es complementado con las lluvias estacionales que se presentan entre noviembre y abril. En la tabla 3 se presentan las principales características de ambas comisiones de regantes: la de la margen derecha y la de la margen izquierda del río Shullcas.

**Tabla 3**

**Resumen de los padrones de usuarios de las comisiones de regantes de las márgenes derecha e izquierda del río Shullcas**

| Nombre de la comisión de regantes | Número de usuarios | Superficie total (ha) | Área total bajo riego (ha) | Número de predios |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| Margen derecha del río Shullcas   | 2.000              | 1.201                 | 1.200                      | 2.015             |
| Margen izquierda del río Shullcas | 350                | 441                   | 440                        | 350               |
| Total                             | 2.350              | 1.641                 | 1.640                      | 2.365             |

*Fuente:* Junta de Usuarios del Mantaro.

Como puede apreciarse, existe un alto grado de fraccionamiento de la tierra o de minifundios, situación que constituye un serio obstáculo para la siembra a escalas competitivas, la organización de productores para estandarizar calidades y tipos de cultivos, la obtención de créditos, la distribución de recursos como semillas, etcétera. Asimismo, las prácticas agrícolas que utilizan el agua de riego son inadecuadas, ya que en toda la subcuenca se utiliza mayoritariamente el riego por gravedad, lo cual genera un enorme desperdicio del recurso, así como constantes conflictos entre los usuarios debido a discrepancias por los turnos de riego diarios. Esta situación se agrava debido a las fuertes sequías que azotan la región periódicamente.

Por otro lado, el manejo del agua potable de la ciudad de Huancayo está a cargo de SEDAM, propiedad de la Municipalidad Provincial de Huancayo. El sistema de abastecimiento de agua para la ciudad de Huancayo es bastante complejo, y se inicia en las dos lagunas de almacenamiento que se encuentran en el nevado Huaytapallana —Chuspicocha y Lasuntay— y en las cuatro que se encuentran en el anexo Acopanca: Quellacocha, Quimsacocha, Huacracocha y Yanacocha.

Durante los últimos veinte años, la presión de la población sobre los servicios básicos de agua y desagüe ha ido en constante aumento, y la falta de mantenimiento y

14. El distrito de riego Mantaro, creado mediante Decreto Ley 7335 de fecha 28 de setiembre de 1931, bajo el régimen del ex Código de Aguas de 1902, cuenta en la actualidad con 20 comisiones de regantes y 120 comités de regantes. Comprende a las provincias de Junín, Yauli-La Oroya, Jauja, Concepción, Huancayo, Pampas-Tayacaja y Chupaca, y utiliza las microcuencas de los ríos Yacus, Achamayo, Shullcas, Cunas, Miraflores y Mantaro. Esta última es la más grande y utiliza el sistema CIMIR.

planificación determinó que tanto la infraestructura de saneamiento como el equipamiento instalado de SEDAM se deterioraran, quedando en muchos casos obsoletos. Así, el servicio de agua potable para la ciudad de Huancayo se encuentra en una crisis muy grande, caracterizada por enormes deficiencias en la oferta y la calidad del servicio, situación que empeora durante las épocas de sequía.

El uso doméstico es el principal demandante del servicio de agua potable (83,22%), seguido por el uso comercial (11,60%) y finalmente el uso industrial, las piletas públicas, etcétera, con 5,28% (Municipalidad Provincial de Huancayo 2005). Según cálculos del SEDAM correspondientes al año 2005, del total del agua producida, 52% se pierde a través de aproximadamente 15.000 conexiones clandestinas, redes defectuosas y fugas intradomiciliares.

El número estimado de conexiones de agua potable necesarias para cubrir la demanda<sup>15</sup> en la ciudad es de 69.933, y se calcula un promedio de 4,6 personas por hogar. Sin embargo, sólo se tienen cubiertas 48.077 conexiones y, por tanto, existe una demanda insatisfecha de 31,25%<sup>16</sup> (Municipalidad Provincial de Huancayo 2005). Además, el servicio de agua potable es intermitente; su continuidad puede variar entre 4 y 18 horas diarias, dependiendo de la altura del terreno —debido a la falta de sectorización del servicio— y de la época del año.

Las mujeres son las que más sufren por la racionalización del agua, ya que por un lado se ven impedidas de cumplir con sus «obligaciones» y por otro lado son las que deben encargarse de recolectar el recurso en momentos de escasez.

La calidad del agua también es deficiente. Durante los últimos cinco años, SEDAM ha incumplido en varias oportunidades con los parámetros de cloro residual libre, turbiedad y presencia de bacterias coliformes totales en el agua que se ha venido suministrando a la población, y por esta razón ha sido sancionada por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) en más de una oportunidad.

Esta situación se agrava por la contaminación del río Shullcas por basura, que es arrojada indiscriminadamente al río; en el tramo que cruza la ciudad de Huancayo la situación es muy grave. Las fábricas contribuyen también a esta situación, pues arrojan sus desperdicios directamente al río.

15. Existen otras administradoras de muy pequeña escala que, en conjunto, apenas llegan a cubrir poco más de 1% de la necesidad de cobertura de agua potable: Administración Municipal (Huancayo), Administración Saños Grande (El Tambo) y Administración Palian (Huancayo).

16. Situación similar se observa para el caso del servicio de desagüe, en el que el número óptimo de conexiones es de 76.522 y, sin embargo, sólo existen 48.077; es decir, hay una demanda insatisfecha de 32,7%. Además, las aguas negras son evacuadas directamente a las aguas del río Mantaro sin ningún tipo de tratamiento previo, lo que contribuye a la contaminación de este importante río.

Las mujeres, que son las que están en contacto más directo con el agua, se encuentran más expuestas a enfermedades relacionadas con la contaminación de ésta (figura 10). Al mismo tiempo, son las mujeres las que detectan primero los cambios que ocurren en el recurso. Por ejemplo, como las mujeres lavan la ropa en el río, son las primeras en notar cambios en el color, el olor, etcétera del agua.

### Figura 10

**Vista de Huancayo: Las mujeres son las que tienen mayor contacto con las aguas contaminadas**



Fotografía: A. G. Martínez.

La situación deficitaria de la empresa SEDAM se explica en parte por la existencia de conexiones clandestinas, las fugas causadas por la antigüedad de las redes de conexión, el desperdicio del agua en los hogares, el insuficiente nivel de micromedición, etcétera. Todo esto motivó a la Municipalidad Provincial de Huancayo a impulsar un plan maestro trabajado por Proinversión,<sup>17</sup> el Ministerio de Vivienda, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), entre otros. Este modelo incluía el apoyo de la cooperación internacional y la presencia de una asociación público-privada, con la concesión de la empresa a un operador privado.

Esta iniciativa fue duramente criticada tanto por los trabajadores de SEDAM como por la población debido al temor al incremento de las tarifas del servicio y a la

17. La Agencia de Promoción de la Inversión Privada de Perú busca promover la inversión no dependiente del Estado peruano a cargo de agentes bajo régimen privado <[www.proinversion.gob.pe](http://www.proinversion.gob.pe)>.

reducción de personal que supondría la concesión a una empresa privada. Pronto se formó el Frente de Defensa del Agua de Junín (FREDEAJUN), apoyado por el Sindicato de Trabajadores de SEDAM Huancayo y de la Federación Nacional de Trabajadores del Agua Potable y Alcantarillado del Perú (FENTAP).

La situación ha determinado que los habitantes de Huancayo se dividan en dos bandos que argumentan a favor o en contra de la iniciativa. Así, se han generado múltiples conflictos entre SEDAM y la Municipalidad Provincial de Huancayo y, por la otra parte, la FREDEAJUN. Actualmente el problema se encuentra en la vía judicial.

### 3.1 LA VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL Y EL AGUA

A fin de averiguar si la gestión y administración del agua estaban plenamente integradas en los planes municipales y regionales de la zona de estudio, se analizaron los principales instrumentos de gestión municipal y regional: el *Plan de desarrollo urbano de Huancayo 2006-2011*, el *Plan de desarrollo regional concertado Junín 2004-2007* y el *Plan estratégico institucional de la región Junín*. El primero de estos documentos fue elaborado por la Municipalidad Provincial de Huancayo y los otros dos por el Gobierno Regional de Junín.

En los tres documentos analizados, el énfasis en el recurso agua está puesto en el desarrollo de la infraestructura para agua y desagüe, dejando de lado otros aspectos de la gestión del recurso tales como las buenas prácticas en su uso. Asimismo, el recurso es visto desde el punto de vista de un usuario (la ciudad de Huancayo) sin tomar en cuenta la naturaleza multiuso del agua. Así, no existe una política de largo plazo que busque sensibilizar tanto a la población como a las instituciones sobre la importancia del recurso.

Los documentos analizados tampoco se ocupan en forma integral de la gestión de los desastres, a pesar de la enorme cantidad de eventos de origen climático que se producen tanto en la ciudad como en la subcuenca. Sí mencionan, en todos los casos, la necesidad de lograr un desarrollo sostenible, principalmente mediante políticas ambientales orientadas a la descontaminación de los ríos y a la promoción del equipamiento urbano de saneamiento.

Por otra parte, los dos primeros documentos señalan, como políticas de desarrollo humano y social, la necesidad de «crear y afirmar valores colectivos» y de fomentar la «organización y participación de la población». Sin embargo, el tema de género, su problemática y su inclusión en los aspectos medioambientales les es totalmente ajeno.

#### 4. EL GÉNERO Y EL RECURSO AGUA

Al igual que en el resto del país, la participación de las mujeres en la vida política y social de Huancayo aún está lejos de ser equitativa. En la tabla 4 se presenta el índice de potenciación de género (IPG) para el Perú y para el departamento de Junín. Este índice mide el nivel oportunidades de las mujeres (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2002) y sus indicadores son decisión política —proporción de mujeres entre las autoridades elegidas—, posicionamiento laboral —proporción de mujeres en el grupo profesional técnico, y en el de ejecutivos y gerentes— y control sobre los recursos económicos —proporción en el total de los ingresos por trabajo y los ingresos laborales—.

**Tabla 4**  
**Índice de potenciación de género (IPG) para el departamento de Junín y el Perú**

|       | Alcaldes provinciales<br>y distritales 1998<br>(% de mujeres) | Ejecutivos y gerentes,<br>profesionales y<br>técnicos (% de mujeres) | Ingresos por<br>trabajo<br>(% de mujeres) | Índice de<br>potenciación<br>de género |
|-------|---|--|---|--|
| Junín | 3,2   | 25,3   | 33,7                                      | 0,588                                  |
| Perú  | 3,0   | 22,3   | 30,5                                      | 0,550                                  |

*Fuente:* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Informe sobre desarrollo humano-Perú. 2002.*

Si bien el índice de potenciación de género es ligeramente mayor para el departamento de Junín que para el promedio nacional, la diferencia no es significativa. El indicador de decisión política es sumamente bajo, ya que sólo un 3,2% del total de autoridades políticas en el departamento son mujeres.

El indicador de posicionamiento laboral alcanza 25,3%, con una clara tendencia hacia la equidad, situación que se debe, en parte, a que las empresas públicas y privadas son cada vez más inclusivas en sus contrataciones, a los mejores niveles educativos que cada vez más mujeres alcanzan, etcétera. Finalmente, el indicador de control sobre los recursos económicos muestra que cerca de 30% de los ingresos por trabajo son generados por mujeres.

No existen muchas iniciativas visibles que se estén ocupando de la relación entre las mujeres y el recurso agua en la subcuenca del río Shullcas; sin embargo, sí existen varios esfuerzos por integrar a las mujeres en la vida institucional, así como por desarrollar proyectos productivos con la participación, principalmente, de mujeres rurales. En la tabla 5 se presentan algunos de los principales proyectos desarrollados durante los últimos años en el marco de esta problemática.

Estos proyectos, que se han desarrollado en diferentes ámbitos —todos en las regiones Junín y Huancavelica— y han alcanzado diversos grados de impacto, se caracterizan por haber sido financiados y manejados por organismos no gubernamentales<sup>18</sup> orientados a apoyar programas y proyectos de desarrollo tendentes a aliviar la pobreza. Sin embargo, el trabajo realizado no ha tenido suficiente difusión, y sus logros no son muy conocidos.

**Tabla 5**

**Listado de los principales proyectos desarrollados en Junín sobre la problemática de fortalecimiento institucional y la promoción de la mujer rural**

| Nombre   | Ámbito de acción      | Nombre de la agencia                          | Fecha           |                  |
|--|-----------------------|---|-----------------|------------------|
|  |                       |   | Inicio          | Fin              |
| Fortalecimiento de la institucionalidad y del desarrollo local con participación de la mujer rural | Junín<br>Huancavelica | Fondo General Contravalor Perú-Canadá (FGCPC) | Febrero de 1998 | Febrero del 2000 |
| Promoción de la agroindustria de alimentos andinos con participación de mujeres rurales            | Junín                 | Manos Unidas                                  | Julio de 1998   | Octubre de 1999  |
| Promoción de la mujer rural y desarrollo local   | Junín<br>Huancavelica | ICCO  | Feb. 1995       | Dic. 2000        |
| Kausay Pacha V   | Junín<br>Huancavelica | ICCO  | Jul. 2001       | Jul. 2004        |

*Fuente:* Servicios Educativos de Promoción y Apoyo Rural (SEPAR).

Por otro lado, la diferenciación de género en el acceso al agua es muy grande. Los aspectos productivos del agua —proyectos de riego, industria, etcétera— se asocian a los hombres, mientras que el agua para saneamiento generalmente está asociada a las mujeres. Sin embargo, el papel de la mujer como gestora y conservadora del recurso agua es no reconocido ni en el nivel de las organizaciones de base ni en los niveles estatales. Es más, las propias mujeres generalmente no son conscientes del importante rol que ejercen.

Al margen de su rol como generadoras de ingresos, las mujeres son las encargadas y responsables de las principales labores que involucran el uso del agua, tales como

18. El Fondo General Contravalor Perú-Canadá (FGCPC) es una asociación civil sin fines de lucro establecida mediante la suscripción de un acuerdo entre los representantes de los gobiernos del Perú y Canadá, <<http://www.fpc.org.pe>>; Manos Unidas es una ONG católica, de voluntarios, con sede en Madrid, <<http://www.manosunidas.org>>; finalmente, está la Organización Intereclesiástica para la Cooperación al Desarrollo (ICCO), con sede en Holanda, <<http://www.icco.nl>>.

el lavado de ropa, la preparación de los alimentos, la limpieza del hogar y el cuidado de los niños. Y sin embargo, son las menos informadas y las que menos injerencia tienen sobre el uso y la distribución del recurso. Tanto en el ámbito urbano como en el rural, son pocas las veces en las que las mujeres tienen derecho de tenencia sobre el recurso agua.

En el ámbito urbano, generalmente las propiedades inmobiliarias están a nombre de los hombres y, por ende, también los servicios como agua, luz y desagüe. En el ámbito rural, son muy pocas las ocasiones en las cuales los terrenos de cultivo están a nombre de las mujeres, excepto en el caso de las viudas. Asimismo, los comités de regantes de las márgenes izquierda y derecha del río Shullcas están conformados mayoritariamente por hombres.

En situaciones de crisis generadas por eventos climáticos, son también las mujeres quienes, aprovechando la organización preexistente entre ellas, se constituyen en las principales administradoras, distribuidoras y, finalmente, conservadoras del agua.

## 5. VULNERABILIDAD Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Parte vital del análisis de vulnerabilidad fue la identificación de los peligros relacionados con el clima tanto para el casco urbano como para la subcuenca del río Shullcas. Era necesario conocer cuáles son los eventos relacionados con la variabilidad climática que representan mayor riesgo para la población en el presente, a fin de poder estimar si estos peligros se incrementarían en el futuro, y en qué magnitud. Los resultados se presentan en la tabla 6.

Los eventos meteorológicos identificados fueron de geodinámica externa, sequías y temperaturas muy bajas (heladas), con impactos físicos claramente identificables y diferenciados entre el entorno urbano y el rural. Sin embargo, también deben considerarse los impactos socioeconómicos derivados —tales como las pérdidas de horas-hombre de trabajo y de horas-niño de estudio; la proliferación de enfermedades; la escasez de alimentos; la participación de las instituciones, sobre todo públicas, en contrarrestar los eventos climáticos (acudir a los llamados de emergencia, realizar estudios, etcétera)—, que son difícilmente cuantificables.

Los procesos de geodinámica externa en la subcuenca del río Shullcas —tales como aludes, deslizamientos, avenidas e inundaciones— están fuertemente asociados con la presencia de lluvias torrenciales y con los procesos de desglaciación del nevado Huaytapallana.

Durante el siglo XX, en más de una ocasión el desprendimiento de parte de la masa glaciaria del nevado ha causado el desembalse de las lagunas Lasuntay y Chuspicocha, generando gran destrucción tanto en la ciudad de Huancayo como en los

**Tabla 6**  
**Eventos meteorológicos negativos identificados en la ciudad de Huancayo y en la subcuenca del río Shullcas, y sus impactos físicos**

|                                   |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|
| <b>Entorno</b>                    | Eventos de geodinámica externa (aludes, deslizamientos, avenidas e inundaciones causados por lluvias extremas y desglaciación) | Sequías  | Temperaturas muy bajas (heladas)                               |
| <b>Ciudad de Huancayo</b>         | Pérdidas de vidas humanas e infraestructura vial (puentes, carreteras, etcétera) y habitacional.                               | Cortes en el servicio de agua potable.   | Enfermedades broncopulmonares, sobre todo en niños y ancianos. |
| <b>Subcuenca del río Shullcas</b> | Pérdidas de terrenos agrícolas, ganado, semillas e infraestructura agrícola (canales de regadío, caminos, etcétera). Erosión.  | Conflictos por el agua de riego (turnos de riego), descenso en los rendimientos agrícolas. | Descenso en los rendimientos agrícolas.                        |

poblados localizados a lo largo del recorrido del río Shullcas: Acopalca, Chamisería, Vilcacoto, Palián, etcétera. Esta situación se ha visto agravada por la presencia de la falla Huaytapallana,<sup>19</sup> pues la alta sismicidad de la zona también ha sido un factor que ha contribuido a la presencia de aludes y deslizamientos.

La ocurrencia de eventos como inundaciones y aludes ha sacado a la luz los numerosos problemas que aquejan a la ciudad de Huancayo, y que están estrechamente vinculados a la situación de vulnerabilidad de la población: asentamientos humanos situados en zonas de alto riesgo, debilidad en el sistema de abastecimiento de agua potable, ineficiente sistema de desagüe, escasez de obras de prevención ante eventos relacionados con la geodinámica externa —reforzamiento de riberas, reubicación de barrios vulnerables, etcétera—, ineficiente sistema de transporte, etcétera.

En estas crisis, la población más afectada fue la de menores recursos; es decir, la asentada en las riberas del río Shullcas; los barrios Salcedo y Manchego Muñoz, y el asentamiento humano Santa Rosa, se ven continuamente afectados. Y dentro de este segmento de población vulnerable, las mujeres, los niños y los ancianos son siempre los más desprotegidos antes, durante y después del evento.

19. Las fallas geológicas son grietas o fracturas entre dos bloques de la corteza terrestre, a lo largo de las cuales se produce un desplazamiento relativo, vertical u horizontal. Entre las fallas activas más importantes en el Perú se pueden mencionar Huaytapallana (Huancayo), Santa (Áncash), Tambomachay (Cusco) y otras, que están relacionadas con la actividad sísmica (Instituto Nacional de Defensa Civil 2005).

Asimismo, el rol de hombres y mujeres está bien diferenciado. Por un lado, el hombre apoya las labores de rescate, recuperación y reconstrucción. Ante la existencia de espacios en los cuales las mujeres se agrupan y organizan —comedores populares, clubes de madres, Vaso de Leche,<sup>20</sup> etcétera—, el rol de la mujer está más fuertemente ligado al aspecto de administración de los recursos y organización ante la crisis. Haciendo uso de estas redes ya existentes, las mujeres se organizan, por ejemplo, para cocinar en ollas comunes, para evitar que personas no damnificadas se inscriban entre los receptores de donaciones, etcétera.

Cuando ocurren estos eventos, con frecuencia las redes y conexiones de agua potable se alteran, y las más afectadas por esto son las mujeres debido a su rol de «administradoras» del recurso, que utilizan para cocinar, lavar la ropa, asear a los niños, etcétera. Son las mujeres quienes, mayoritariamente, deben procurar conseguir agua, aun cuando eso significa hacer largos viajes e invertir mucho tiempo en recolectarla.

Estas crisis también muestran las deficiencias de las principales organizaciones sociales e instituciones públicas y privadas locales, la poca coordinación existente entre ellas y la escasa preparación para enfrentar los desastres por parte de los diferentes sectores involucrados. Ante estos eventos, son comunes los conflictos que se desatan entre las autoridades competentes —el gobierno provincial de Huancayo, los municipios y el gobierno regional— por el manejo de los fondos de ayuda.

Las sequías,<sup>21</sup> entendidas como una reducción temporal y notable de las lluvias, son un frecuente problema en la subcuenca del río Shullcas. Debido a su presencia, la ciudad de Huancayo se ve afectada por frecuentes cortes en el servicio de agua potable, con los consiguientes efectos que esto tiene en la salud de la población. Por otro lado, las sequías afectan al sector Agricultura, disminuyendo el rendimiento de los principales cultivos y generando fuertes conflictos entre los miembros de las juntas de regantes de las márgenes derecha e izquierda del río Shullcas.

Existe una gran falta de coordinación entre las instituciones de monitoreo e investigación y los diferentes usuarios sobre las acciones que se deben tomar para mitigar el impacto de las sequías. A esta situación contribuye que la sequía sea un

20. Los comedores populares y clubes de madres son programas de asistencia autogestionaria, y el Vaso de Leche es un programa de asistencia alimentaria materno-infantil dirigido a los niños hasta los 6 años de edad y a las madres gestantes y en período de lactancia cuyos ingresos no les permiten cubrir por sí mismas sus necesidades mínimas de alimentación.

21. Existen tres tipos de sequías: meteorológica, hidrológica y agrícola. La sequía meteorológica involucra una reducción de la precipitación, durante algún período, por debajo de una cantidad determinada, y sólo comprende datos de precipitación. La sequía hidrológica se refiere también a los datos de precipitación, pero implica, además, que otros recursos de agua —el caudal de los ríos, el nivel lacustre, las aguas subterráneas, etcétera— estén por debajo de cierto nivel durante determinado período. Finalmente, la sequía agrícola se refiere al impacto que las sequías meteorológicas e hidrológicas tienen sobre la agricultura.

evento «silencioso», que no tiene un inicio bien determinado y cuyo desarrollo es poco llamativo; hay, además, dificultades para identificar la zona puntual de ocurrencia de la sequía y, finalmente, está el hecho de que las sequías, como evento climatológico, hayan sido poco estudiadas en el país.

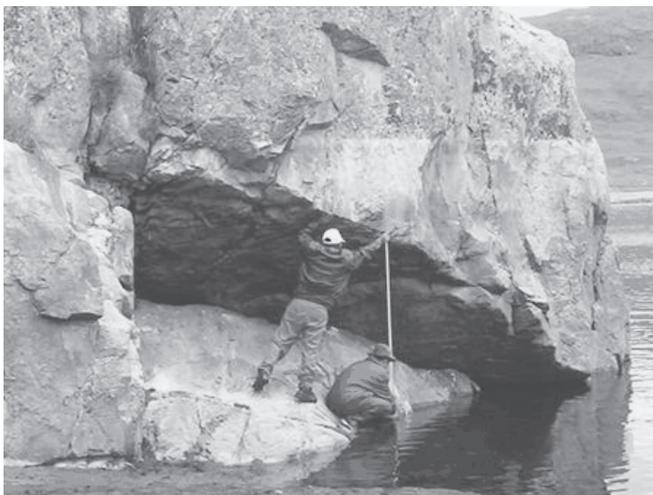
Indudablemente, la mayor repercusión se presenta en el sector agropecuario de la subcuenca, dada la alta sensibilidad de los cultivos a la falta de agua, situación relacionada con las fases fenológicas de cada cultivo en particular.

Es importante notar que los agricultores de la subcuenca del río Shullcas poseen varias estrategias de supervivencia, en gran parte debido a su cercanía a la ciudad de Huancayo, lo cual les da un mayor grado de información y más opciones de diversificación de actividades en la agricultura. Asimismo, tienen mayor facilidad para acceder —al menos temporalmente— a otras estrategias de supervivencia como el pequeño comercio informal, empleos eventuales, asistencia otorgada por familiares, etcétera.

Sin embargo, ante sequías muy fuertes, la situación en la ciudad puede llegar a ser muy difícil. En la figura 11 se puede apreciar una vista tomada a fines de la temporada de lluvias del año 2004, luego de una fuerte sequía durante el período 2003-2004, donde se aprecia con claridad que el nivel de agua de la laguna Huacracocha estaba varios metros por abajo del nivel alcanzado en épocas normales de lluvia.

### Figura 11

**Vista de la laguna Huacracocha en la que se aprecia que el nivel de agua está varios metros debajo del nivel máximo que alcanza al final de un período de lluvias normal**



Fotografía: SEDAM.

El desarrollo y la mejora de la infraestructura para el bombeo de agua subterránea que se han experimentado a partir del año 2000 han permitido que la producción de agua potable en las estaciones de bombeo se convierta en una suerte de reserva que es utilizada de acuerdo con el déficit o superávit de precipitaciones.

Esta situación sólo confirma la tendencia mundial del uso de agua en ciudades emergentes como Huancayo, en las cuales, ante la falta de agua superficial, se utilizan cada vez más las reservas subterráneas. Si bien esto soluciona el problema a corto plazo, las consecuencias a mediano y largo plazo podrían ser muy graves. Asimismo, el agua superficial y el agua subterránea son vistas como recursos «diferentes» o «separados» y, por tanto, la situación del recurso no es tratada desde una óptica integral.

En la subcuenca del río Shullcas, la sequía afecta en forma diferenciada tanto a hombres como a mujeres. En el sector agricultura, la mujer es la que primero se moviliza hacia otros sectores —principalmente al pequeño comercio informal— para obtener ingresos extras. En la ciudad, la falta de agua potable definitivamente es sentida con mayor fuerza por la mujer, quien por su papel de ama de casa tiene que cumplir con las tareas que históricamente se le han delegado: la preparación de la comida, el lavado de la ropa e incluso el cuidado de la salud de los hijos. En las encuestas realizadas durante este trabajo, son las mujeres las que señalan como un problema muy serio la falta de agua potable, que les impide hacer «las cosas de la casa».

Por el lado de las instituciones de monitoreo e investigación del clima, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) monitorea acertadamente, mes a mes, las condiciones climatológicas en la región; el resultado de este trabajo se expresa en los boletines meteorológico e hidrológico. Sin embargo, el SENAMHI no puede emitir un pronóstico de sequía con meses de anticipación. Por su parte, el Instituto Geofísico del Perú —de larga presencia en la región— inició, en el año 2003, el estudio «Evaluación local integrada en la cuenca del río Mantaro», que incluyó estudios preliminares sobre sequías y atraso del período de lluvias; sin embargo, los estudios más profundos sobre estos temas aún se encuentran en sus etapas iniciales.

Finalmente, las heladas<sup>22</sup> —caídas en la temperatura ambiental por debajo de cero grados centígrados— ocupan el tercer lugar entre los eventos meteorológicos negativos identificados en la subcuenca. Estos son eventos bastante comunes en los Andes centrales, sobre todo en los meses de mayor frío, de junio a agosto.

22. Existen dos tipos de heladas, las advectivas y las radiativas. Las primeras se producen cuando una masa de aire frío se desplaza desde su lugar de formación hasta determinada zona, mientras que las heladas radiativas ocurren cuando hay gran pérdida de calor por irradiación del suelo. Mientras menos obstáculos existan entre el suelo y la atmósfera, las heladas radiativas serán más fuertes; por ello, es más común que ocurran en noches sin viento, despejadas y con poca humedad.

Los sectores agricultura y ganadería son los más afectados por las heladas, que afectan directamente a los cultivos en formación y a los animales más pequeños, y por ende, más débiles. El maíz es uno de los cultivos que sufre más a causa de las heladas, y con frecuencia los campesinos de la zona pierden toda la cosecha ya que el frío «quema» la planta. Para afrontar esta situación, los agricultores utilizan diversas técnicas, sobre todo en épocas en que las heladas son más frecuentes, de junio a agosto, y cuando las condiciones son propicias para la aparición del fenómeno: noches frías y despejadas. Entre esas técnicas se encuentran las de regar los cultivos y encender fogatas durante la noche y la madrugada.

Por otro lado, las heladas tienen gran repercusión en la salud de las personas, sobre todo en niños menores de cinco años, pues se incrementa el riesgo de que contraigan infecciones respiratorias agudas (IRA) tales como faringitis, rinitis, etcétera, que con frecuencia devienen en enfermedades más graves como neumonía.

### 5.1 VULNERABILIDAD FUTURA

El desarrollo de escenarios climáticos numéricos y estadísticos para el clima futuro ha permitido que la presente investigación cuente con estas herramientas de trabajo (Takahashi 2004, Instituto Geofísico del Perú 2005c). Los estudios referidos a la zona central de la cuenca del río Mantaro, donde se encuentra localizada la subcuenca del río Shullcas, dan los siguientes resultados esperados para el año 2050:

- a) Aumento de la temperatura en 1,3 °C.
- b) Disminución de 19% de la precipitación durante los meses de diciembre a febrero.
- c) Disminución de 6% en la humedad relativa.

Estos resultados son consistentes con la percepción que tiene la población de la ciudad y de la periferia rural acerca de lo que está ocurriendo con el clima, así como con las tendencias encontradas respecto al clima (Instituto Geofísico del Perú 2005b).

Aunque el incremento de 1,3°C en la temperatura no parece alarmante, el impacto que éste tendría sobre el glaciar Huaytapallana sería muy grande. A pesar de que no se cuenta con mediciones del glaciar, los estimados de las pérdidas realizados con imágenes satelitales indican que durante los últimos treinta años al parecer se ha perdido aproximadamente 20% de la masa glaciar del Huaytapallana. Esta situación es percibida por la población, como se deduce del siguiente testimonio: «Cuando éramos jóvenes, un grupo de profesores íbamos de excursión para jugar con la nieve. Ahora hay que caminar hasta atrás de la laguna para poder tocar nieve». Por otro lado, para el sector agricultura el incremento de la temperatura en 1,3 °C significa mayor presencia de plagas y enfermedades, sobre todo para plantas como la papa y el maíz.

La disminución de 19% de la precipitación durante los meses de diciembre a febrero es sumamente grave. De igual modo, la población percibe que las sequías son más largas e intensas que hace años. Además, existe un problema asociado, que es el retraso de la temporada de lluvias, situación que se ha venido presentando intermitentemente en los últimos años. Este retraso en las lluvias viene provocando serios problemas respecto tanto al abastecimiento de agua potable como del agua para riego en la subcuenca. Y los primeros conflictos han empezado a surgir durante los últimos años.

Finalmente, la falta de humedad y de precipitación incrementarían las heladas tanto en magnitud —serían más frías— como en periodicidad. Actualmente, esto constituye una preocupación constante para los agricultores de la subcuenca, ya que las heladas que, normalmente son más frecuentes entre junio y agosto, están presentándose con mucha fuerza y abarcando una gran escala geográfica durante los meses de lluvias, que son más cálidos.

Sin embargo, no son solamente los cambios en el clima los factores que inciden en el incremento de la vulnerabilidad de la ciudad de Huancayo. Existen otros factores asociados a las condiciones socioeconómicas, culturales e institucionales imperantes en la subcuenca del río Shullcas, tales como el crecimiento urbano no planificado, la insuficiencia de los servicios de agua potable y desagüe, la deforestación, la tala y quema, etcétera.

Además de estos elementos, debe tenerse en cuenta el incremento poblacional estimado para el año 2050, el cual, a su vez, aumentaría la presión sobre los recursos, entre ellos el agua. La población estimada<sup>23</sup> para la subcuenca del río Shullcas para el año 2050 es de 500.305 habitantes.

## 5.2 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Tal como se desprende del análisis de vulnerabilidad actual, la ciudad de Huancayo en particular, y la subcuenca del río Shullcas en general, son frecuente escenario de eventos climáticos que pueden llegar a generar desastres, entendiendo éstos como situaciones de elevada gravedad desencadenadas por fenómenos climáticos de origen natural o antrópico (Programa Nacional de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2005).

Por otro lado, los escenarios climáticos futuros estiman que estos eventos se exacerbarían durante los próximos 45 años, incrementando, a su vez, la vulnerabilidad de

23. Calculada utilizando la metodología del INEI para estimaciones de población (2001). Según esta metodología, se construyeron tres escenarios posibles de población: con una hipótesis baja, otra intermedia y, finalmente, una alta, siendo la hipótesis media la oficial. Los resultados de la hipótesis baja y alta son 412.847 y 596.385 habitantes, respectivamente. Las tasas de crecimiento promedio anual por mil entre los años 2045 y 2050 para cada tipo de hipótesis son -0,50, 5,05 y 10,19, respectivamente.

la población, principalmente de las mujeres. Por ello se presentan en esta sección opciones de medidas de adaptación tanto frente a la variabilidad climática actual como al cambio climático futuro.

Sin embargo, la capacidad de los sistemas humanos de adaptarse y enfrentarse a las probables consecuencias del cambio climático depende de factores no necesariamente relacionados con el clima —tales como tecnología, educación, información, creatividad, innovación, accesos a recursos y capacidades institucionales—, los cuales deben ir acompañados por el fortalecimiento institucional y el concurso y la acción de los actores involucrados en la cuenca.

Se ha identificado al agua —su uso, distribución y gestión— como el factor transversal que enlaza la problemática de la vulnerabilidad a la variabilidad climática y a los cambios climáticos en la ciudad y en la subcuenca del río Shullcas. Por ello, su manejo integral, con la participación de todos los actores involucrados, es vital en la adopción de las propuestas de medidas de adaptación presentadas. Sobre todo las mujeres asumen un rol preponderante como administradoras y usuarias del recurso.

Existen dos tipos de medidas de adaptación: las medidas estructurales y las no estructurales. Las primeras se refieren a la intervención física, mediante el desarrollo o el refuerzo de obras de ingeniería, tendente a reducir al mínimo posible los daños materiales. Las medidas no estructurales son las acciones relacionadas con el buen uso de recursos y las acciones educativas o de aplicación legislativa de gestión y organización que se realizan como complemento de las medidas estructurales, y que promueven la organización, el fortalecimiento institucional y la información pública de los actores involucrados.

Aun cuando las medidas estructurales y las no estructurales son complementarias, consideramos que es en el terreno de las medidas de adaptación no estructurales que tanto la población como las personas que toman decisiones podrán trabajar más y desarrollar estrategias para fortalecer la resiliencia que permita enfrentar las variaciones climáticas actuales y futuras.

Las medidas de adaptación estructurales para el ámbito rural están principalmente referidas a mejorar la capacidad de almacenamiento de agua y la construcción y mejoramiento de sistemas de riego. Asociadas a éstas se encuentran las medidas de adaptación orientadas a la parte forestal, tales como la implementación y el desarrollo de programas de forestación y reforestación. Por otro lado, también hay que mencionar el reforzamiento, la ampliación y la modernización de los sistemas de observación hidrometeorológica, capaces de generar la información base para el estudio y el pronóstico de fenómenos meteorológicos adversos.

Las medidas de adaptación estructurales para el entorno urbano están directamente relacionadas con el tema de saneamiento, redes de agua y desagüe. Los principales

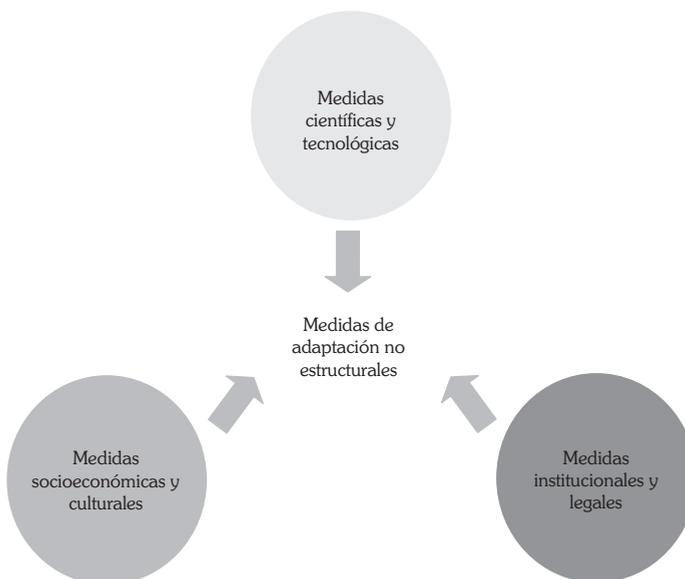
actores en la implementación de estas medidas son el Ministerio de Salud, con sus centros de salud —hospitales, postas médicas, etcétera—; los gobiernos regionales y locales; el Ministerio de Educación, etcétera. Asimismo, la mejora en la infraestructura de salud pública y de los servicios de salud —con énfasis en la prevención y atención de las enfermedades diarreicas agudas (EDA) y las infecciones respiratorias agudas (IRA)— constituye una prioridad, junto con la participación directa del sector Salud en el tema del diseño urbano y habitacional en la cuenca.

Es indudable que las medidas de adaptación estructurales son las más «llamativas» para las autoridades de las instituciones encargadas de los recursos humanos y financieros, así como para las personas que toman decisiones, como los funcionarios de los gobiernos regional, provincial y municipal.

Sin embargo, ninguna de las medidas de adaptación estructural que se tomen será eficaz a menos que la población —sobre todo las mujeres— sean informadas y consultadas, y formen parte integral del proceso de decisión en la construcción de obras que significan una inversión de tiempo y dinero, y en las que, finalmente, ellas están directamente involucradas debido a su rol de administradoras y usuarias del agua.

Las medidas de adaptación no estructurales para la subcuenca del río Mantaro se presentan en la figura 12, divididas en tres campos estrechamente relacionados entre sí; todas estas medidas tienen puntos comunes, sobre todo los vinculados a actividades de capacitación y educación.

**Figura 12**  
**Medidas de adaptación no estructurales**



Las medidas de adaptación científicas y tecnológicas incluyen la creación de capacidades locales, el monitoreo y la cuantificación de recursos biofísicos, el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas, y la utilización de la información climática.

La cuantificación y el monitoreo de los recursos biofísicos son muy importantes para cualquier tipo de investigación, sobre todo si ésta es medioambiental. Además, existe un enorme desconocimiento por parte de la propia población respecto a su realidad física y biológica. Uno de los factores para ello es la escasez de información meteorológica; además, la poca que existe es insuficientemente diseminada entre las instituciones que podrían hacer uso de ella.

Las medidas socioeconómicas y culturales, por su parte, incluyen capacitación, entrenamiento y sensibilización de la población; reconocimiento y recuperación del conocimiento ancestral, incorporación de la mujer en la toma de decisiones y la gestión de los recursos, etcétera. La capacitación, el entrenamiento y la sensibilización involucran directamente a las mujeres. Ellas, aprovechando la existencia de las organizaciones de base —wawawasis, comités del Vaso de Leche, etcétera— podrían convertirse en las protagonistas del buen uso del recurso agua,

El reconocimiento y la recuperación del conocimiento ancestral son también puntos importantes, sobre todo para el entorno rural, donde, debido a la cercanía a la ciudad, los conocimientos sobre medicina natural, semillas nativas, etcétera, están en proceso de perderse. Las mujeres son guardianas de muchos de estos conocimientos.

Finalmente, las medidas institucionales y legales incluyen el reforzamiento institucional a través de una mayor interrelación entre los sectores, la apertura y el control del uso de los recursos del Estado, la participación activa de la mujer en las instituciones, etcétera. Entre las medidas legales, sumamente importantes para el reforzamiento institucional, tenemos la reglamentación del uso de terrenos aluviales, la reglamentación y normatividad claras ante casos de desastres, etcétera.

## 6. CONCLUSIONES

Del trabajo de investigación realizado se desprenden tres tipos de conclusiones —aunque es necesario precisar que esta división se realiza más con intenciones metodológicas que conceptuales—: las referidas al diagnóstico biofísico y socioeconómico de la ciudad de Huancayo y la subcuenca del río Shullcas, las relacionadas con la vulnerabilidad actual y las vinculadas a la vulnerabilidad futura.

### 6.1 NECESIDAD DE UN DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

Huancayo vive en medio de una dicotomía campo-ciudad en la cual la división política entre lo rural y lo urbano es difusa. Las diferencias y semejanzas entre los

entornos rurales y urbanos, en ambientes donde los aspectos biofísicos y los socioeconómicos no pueden separarse unos de otros, han sido poco estudiadas y no son consideradas en los planes de desarrollo de la ciudad y su entorno periurbano.

Los problemas que aquejan a la ciudad incluyen la expansión de áreas urbanas sobre áreas rurales, la contaminación del agua y el aire, el crecimiento desordenado, etcétera. Existe en la ciudad una actividad industrial no regulada de pequeñas y medianas industrias, así como un fortísimo sector terciario legal —actividades financieras, comerciales y turísticas— y otro informal. El pequeño comercio informal y esporádico tiene gran importancia en momentos de estrés climático, pero no existen estadísticas oficiales al respecto.

El complejo —y durante muchos años mal gestionado y manejado— sistema hídrico de la empresa municipal del agua, SEDAM, ha sucumbido a la presión de una población creciente. Este factor, junto con la falta de mantenimiento y de planificación en el uso del recurso, ha llevado a la empresa a una situación sumamente crítica. El servicio es deficitario tanto por la escasez de conexiones —hay una demanda insatisfecha de 31,25% (Municipalidad Provincial de Huancayo 2005)— como por la calidad del agua brindada. Durante los últimos cinco años, son repetidas las veces en que la empresa se ha visto interpelada y ha tenido que enfrentar situaciones de emergencia debido a la mala calidad del agua; esto ha incrementado los casos de EDA sobre todo entre la población infantil de la ciudad.

En este panorama, las mujeres son agentes dinamizadores de importantes relaciones urbano-rurales. En el pequeño sector manufacturero y en el sector terciario informal, la mujer tiene un rol muy importante como fuerza motora de trabajo: 53,2% de las mujeres trabajadoras son «trabajadoras no calificadas de los servicios», mientras que 19,8% son «trabajadoras calificadas de los servicios, seguridad y vendedoras» (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2006).

Esta circunstancia contrasta con la particular y acentuada vulnerabilidad de las mujeres ante los problemas agravados por el cambio climático. Las brechas educacionales y laborales saltan a la vista y existe violencia contra la mujer en sus diferentes formas y categorías. Por otro lado, en los barrios y zonas de mayor vulnerabilidad —como los asentamientos humanos ubicados a lo largo de la ribera del río Shullcas—, las mujeres están en contacto permanente con aguas contaminadas, lo que las expone más a todo tipo de enfermedades. La inexistencia de estadísticas diferenciadas por género hace difícil mostrar las inequidades entre clases sociales y entre hombres y mujeres. Al mismo tiempo, esta situación determina que sean las mujeres las que primero reconocen e identifican los cambios relacionados con el agua.

## 6.2 VULNERABILIDAD ACTUAL

La identificación de los eventos meteorológicos que están relacionados con peligros para la ciudad de Huancayo y su entorno rural permitió trabajar acerca de cada uno de ellos, analizando sus consecuencias para la población mediante eventos tipo. Los peligros identificados fueron: eventos de geodinámica externa —aludes, deslizamientos, avenidas e inundaciones causados por lluvias extremas y desglaciación—, sequías y temperaturas muy bajas (heladas).

El agua es el eje transversal que atraviesa la problemática de la ciudad. La situación de vulnerabilidad de la población se acentúa ante la presencia de eventos de esta naturaleza, y las instituciones no están preparadas para coordinar y manejar en forma eficiente situaciones de riesgo o desastre. Además, no ven al agua como un todo, pues cada institución es independiente en sus decisiones y en sus acciones, a pesar de que éstas inciden en diferentes facetas de un solo problema complejo.

Los desastres sacan a la luz desigualdades, inequidades y diferencias entre hombres y mujeres. El peso del desastre recae en ellas, que tienen que administrar los recursos escasos y organizarse ante las crisis. Haciendo uso de las redes organizativas que manejan —wawawasis, comités del Vaso de Leche, etcétera—, las mujeres hacen frente a estas crisis conformando ollas comunes, grupos de apoyo para el recojo de donaciones, entre otras acciones.

Finalmente, en situaciones de crisis económica que muchas veces son generadas por problemas climatológicos, tales como sequías o heladas, son las mujeres las que muestran mayor «movilidad» para trabajar en el comercio informal o como empleadas del hogar. Esta situación, vista desde la perspectiva de medida de mitigación ante situaciones de estrés climático, todavía no ha sido suficientemente explorada.

La pobreza es el principal factor de vulnerabilidad en la ciudad de Huancayo. Por tanto, la elevación del nivel de vida de la población —en términos de educación, salud, información, etcétera— forma parte de la estrategia que debe desarrollarse con miras a incrementar la resiliencia a la variabilidad climática y el cambio climático por parte de la población.

## 6.3 VULNERABILIDAD FUTURA

El desarrollo de pronósticos numéricos y estadísticos acerca del clima futuro han proporcionado herramientas para realizar la presente investigación. Los pronósticos para el año 2050 en la zona central de la cuenca del río Mantaro, donde se localiza la subcuenca del río Shullcas, arrojan los siguientes resultados (Takahashi 2004 e Instituto Geofísico del Perú 2005c): aumento de la temperatura en 1,3 °C, disminución de 19% de la precipitación entre los meses de diciembre y febrero, y

aumento de 1 g/kg de la humedad específica y una disminución de 6% en la humedad relativa.

Estos resultados son consistentes con la percepción que tiene la población de la ciudad y de la periferia rural acerca de lo que está ocurriendo con el clima actualmente, así como con las tendencias del clima local (Instituto Geofísico del Perú 2005b).

La población vulnerable de Huancayo podría tomarse aún más frágil con el cambio climático, ya que se exacerbarían los principales fenómenos climáticos que actualmente afectan a la ciudad. Probablemente, los eventos relacionados con la geodinámica externa se incrementen durante los próximos años debido a la desglaciación del nevado Huaytapallana, impacto que se vería agravado por el crecimiento poblacional de la ciudad. Por otro lado, es probable que las sequías y las heladas se incrementen en magnitud y periodicidad durante los años venideros.

Frente a esta situación, se plantean medidas de adaptación futura formuladas tomando en cuenta los factores sociales, económicos, culturales e institucionales, así como los escenarios climáticos para los próximos 45 años.

Las medidas que podrían ser mejor implementadas son las no estructurales, principalmente las de carácter científico y tecnológico, las socioeconómicas y culturales y, finalmente, las institucionales y legales. Los tres tipos de medidas están sumamente relacionados entre sí, y todos tienen puntos comunes, sobre todo aquellos vinculados a sectores como capacitación y educación.

Estas medidas deben tomar en cuenta que las mujeres están llamadas a asumir un papel preponderante en el manejo, el uso y la gestión del recurso agua, en particular, y de los recursos naturales en general. Esto debido a que la mujer es la primera en detectar cambios en la situación del agua debido a su cercanía al recurso, como en el lavado de ropa en el río y el acopio de agua potable.

El rol de la mujer como gestora y usuaria de recursos naturales como el agua es muy importante, aunque muchas veces ella misma lo desconozca; por tanto, su incorporación en las acciones de planificación y gestión de los recursos es vital. Sin embargo, esta incorporación debe darse en todos los niveles. Por un lado, es importante la capacitación de las mujeres de organizaciones de base, pero también es necesario que como parte de la estrategia de fortalecimiento institucional se capacite a las técnicas y profesionales que trabajan en instituciones pertenecientes a los sectores involucrados, como Agricultura, Educación y Salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAH, M., S. CISSÉ, B. DIYAMETT, G. DIALLO, F. LERISE, D. OKALI, E. OKPARA, J. OLAWOYE y C. TACOLI

2003 «Changing Rural-urban Linkages in Mali, Nigeria and Tanzania». *Environment and Urbanization*, vol. 15, n.º 1, International Institute for Environment and Development (IIED), pp. 13-23.

DE LA CADENA, M.

1988 *Comuneros en Huancayo: migración campesina a ciudades serranas*. Documento de trabajo 25. Instituto de Estudios Peruanos.

FRANCOU, B., M. VUILLE, P. WAGNON, J. MENDOZA y J. E. SICART

2003 «Tropical Climate Change Recorded by a Glacier in the Central Andes during the Last Decades of the 20th Century: Chacaltaya, Bolivia». *J. Geophys. Res.*, 108, D5, 4154.

GOBIERNO REGIONAL DE JUNÍN

2003a *Plan de desarrollo regional concertado Junín 2004-2007*. Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Subgerencia de Planeamiento, Estadística y Cooperación Técnica Internacional.

2003b *Plan estratégico institucional de la región Junín*. Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Subgerencia de Planeamiento, Estadística y Cooperación Técnica Internacional.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

2006 *El atlas de peligros naturales del Perú*. Lima: INDECI.

2005 *Terminología de Defensa Civil*. Lima: INDECI.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

2006 *X Censo Nacional de Población y V de Vivienda*. Lima: INEI.

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

2005a «Atlas climático de precipitación y temperatura del aire en la cuenca del río Mantaro». *Evaluación local integrada en la cuenca del Mantaro*, tomo I. Lima: Fondo Editorial del Consejo Nacional del Ambiente.

2005b «Diagnóstico de la cuenca del Mantaro bajo la visión de cambio climático». *Evaluación local integrada en la cuenca del Mantaro*, tomo II. Lima: Fondo Editorial del Consejo Nacional del Ambiente.

2005c «Vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático y medidas de adaptación en la cuenca del río Mantaro». *Evaluación local integrada en la cuenca del Mantaro*, tomo III. Lima: Fondo Editorial del Consejo Nacional del Ambiente.

## INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

2001 *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. S.c.: Cambridge University Press.

KASER, G.

1999 «A Review of the Modern Fluctuations of the Tropical Glaciers». *Global and Planetary Change* 22, pp. 93-103.

KRUGER, D. J., y R. M. NESEE

2004 «An Evolutionary Life-History Framework for Understanding Sex Differences in Human Mortality Rates». *Human Nature*, 17, 74-97

## MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO

2005 *Plan de desarrollo urbano de Huancayo 2006-2011*. Huancayo: Plan de Desarrollo de la Gerencia de Desarrollo Urbano y Ambiental.

POUYAUD, B., B. FRANCOU y P. RIBSTEIN

1995 «Un réseau d'observation des glaciers dans les Andes Tropicales». En Séminaire Eaux, Glaciers et Changements Climatiques dans les Andes Tropicales (Cordilleres et Altiplano). Lima, Instituto Francés de Estudios Andinos-ORSTOM.

## PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

2005 *De la emergencia al desarrollo: la gestión de riesgo climático con un enfoque de desarrollo sostenible*. Cuadernos PNUD, serie Desarrollo Humano, n.º 8.

2002 *Informe sobre desarrollo humano. Perú: aprovechando las potencialidades*. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

TAKAHASHI, K.

2004 *Downscaling estadístico en la cuenca del río Mantaro*. Informe de consultoría. S. c.: IGP, SENAMHI y PROCLIM.

TURNER, B. L., R. E. KASPERSON, P. A. MATSON, J. J. MCCARTHY, R. W. CORRELL, L. CHRISTENSEN, N. ECKLEY, J. X. KASPERSON, A. LUERS, M. L. MARTELLO, C. POLSKY, A. PULSIPHER y A. SCHILLER

2003 «Illustrating the Coupled Human-environment System for Vulnerability Analysis: Three Case Studies». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 100, n.º 14, pp. 8074-8079.

## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

2002 *Plan de desarrollo integral de la provincia de Huancayo 2003-2015*. Huancayo: Presidencia del Consejo de Ministros, Consejo Nacional de Descentralización.

VUILLE, M. y R. S. BRADLEY

2000 «Mean Annual Temperature Trends and their Vertical Structure in the Tropical Andes». *Geophys. Res. Lett.* 27, pp. 3885-3888.

ZAPATA, M. y R. MAZA

1991 «Inspección a la cuenca del río Shullcas, lagunas Chuspicocha-Lasuntay relacionadas al aluvión sobre Huancayo el 28-12-90. Cordillera Huaytapallana». Informe técnico. Huaraz: ELECTROPERÚ-SIM Norte, Unidad de Glaciología.

## Anexo 1

### Técnicas e instrumentos utilizados

Las técnicas y los instrumentos utilizados en el presente trabajo de investigación combinaron metodologías cualitativas y cuantitativas empleadas para el análisis de la vulnerabilidad actual y de la vulnerabilidad futura. Un resumen de las técnicas e instrumentos utilizados, así como de las fuentes de información, se presenta en la tabla 1.

### Técnicas e instrumentos de información utilizados en el presente estudio

|   | Técnicas e instrumentos de investigación      | Fuentes de información   |
|---|---|--|
| Primera parte: análisis de la vulnerabilidad actual | a) Observación directa participante           | Reuniones de trabajo del proyecto «Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la cuenca del río Mantaro» (2003-2005).<br>Reuniones del Grupo Técnico de Cambio Climático de la Región Junín (2005-2006).   |
|   | b) Recolección de información secundaria      | Estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la SEDAM, la SUNASS, el INDECI, etcétera.<br>Diario local ( <i>Correo de Huancayo</i> ) y diario de circulación nacional ( <i>El Comercio</i> de Lima).<br>Base de datos «Desinventar» de Intermediate Technology Development Group (ITDG), actualmente Soluciones Prácticas (1970-2002). |
|   | c) Recolección de información de primera mano | Población vulnerable en la ciudad de Huancayo y alrededores.<br>Entrevistas a mujeres claves que trabajan en instituciones relacionadas con el uso y/o la gestión del recurso hídrico.<br>Entrevistas a especialistas, hombres y mujeres, que trabajan en instituciones relacionadas con el uso y/o la gestión del recurso hídrico.                                |
| Segunda parte: análisis de la vulnerabilidad futura | a) Observación directa participante           | Reuniones de trabajo del proyecto «Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la cuenca del río Mantaro» (2003-2005).<br>Reuniones del Grupo Técnico de Cambio Climático de la Región Junín (2005-2006).   |
|   | b) Proyecciones de las principales variables  | Estadísticas del INEI, la SEDAM y la SUNASS.   |
|   | c) Escenarios climáticos futuros              | Instituto Geofísico del Perú (2005c) y Takahashi (2004).   |