

Habilidades

Métodos de investigación



P 
PARAGUAS
RED ANDINA DE POSTGRADOS EN GESTION
INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Colofon

Autor Oscar Delgadillo Iriarte

Editores Víctor Claudín
Nynke Post Uiterweer

Fotografía Jeroen Vos

Diciembre 2014

The logo for ALFA, featuring a stylized Greek letter alpha (α) in blue and orange, followed by the letters L, F, and A in orange.



Esta publicación se ha realizado con la ayuda financiera de la Unión Europea
El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de los autores y no
necesariamente refleja la posición de la Unión Europea

ALFA. Programa de cooperación entre instituciones de educación superior de la Unión
Europea y América Latina

PARAGUAS y el Tronco Común

La Red Andina de Postgrados en Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PARAGUAS), busca contribuir a la construcción de estrategias y políticas para la gestión democrática y sustentable del agua a través de la formación de profesionales altamente calificados. Este objetivo se desarrolla a través de programas de posgrado en Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y México.

A través del intercambio académico entre los socios y la creación de un tronco común dentro de los diferentes programas de posgrado se fortalecen los posgrados en gestión de agua de las instituciones participantes con el fin de desarrollar conocimientos y estrategias que permitan contribuir creativamente a la solución de los retos que afronta la gestión del agua en Latinoamérica.

El Tronco Común abarca dos niveles de aprendizaje:

1. Fortalecer los conocimientos teóricos e interdisciplinaria de los temas Justicia Hídrica, habilidades de investigación acción y actitudes críticas, solidarias, interculturales y auto-reflexivas de los estudiantes
2. Fortalecer de la plataforma misma de PARAGUAS/Justicia hídrica para formación de docentes e interacción y retroalimentación académica y social. Además para la construcción colectiva de proyectos de investigación y también para la elaboración colectiva de materiales didácticos.

El Tronco Común es entonces un espacio interuniversitario de pensamiento crítico, interdisciplinario y creativo que construye un marco de referencia compartido, fortalece capacidades profesionales y analiza las diversas problemáticas del agua. En su corazón se desarrolla un curso de investigación-acción que se dictará en cinco universidades latinoamericanas. La magnitud, estructura y contenido es similar en cada universidad (respetando las posibilidades y necesidades de cada maestría). Además de generar el marco de referencia común para los estudiantes, también es un espacio de intercambio entre las universidades.

Para el Tronco común se han desarrollado documentos didácticos en tres diferentes categorías:

- 1. Enfoques teóricos**
 - a. Ecología Política
 - b. Economía Ecológica
 - c. Pluralismo Legal
 - d. Socio técnico/Hidrosocial
- 2. Núcleos problemáticos**
 - a. Cambio climático
 - b. Agua y ciudad
 - c. Agua subterránea
- 3. Habilidades de investigación**
 - a. Propuesta de investigación acción
 - b. Métodos de investigación acción

Métodos de investigación

Con énfasis en los métodos de investigación sobre la gestión y el uso de agua.

Oscar Delgadillo Iriarte

Contenidos

1. Introducción 1
 2. Aclaraciones conceptuales
 3. Métodos de recolección de datos
 4. Manejo de datos
 5. Métodos de análisis
- Referencias bibliográficas

1. Introducción

En esencia, la investigación científica, al margen de cualquier discusión (paradigmática o de enfoque) contempla tres fases: (1) el planteamiento y la planificación de la investigación, o sea, el diseño conceptual y metodológico de la investigación; (2) la implementación de la investigación, es decir, poner en práctica la propuesta de investigación (recolección, almacenamiento, procesamiento, análisis y evaluación de los datos e información, utilizando herramientas conceptuales y metodológicas para ello); y (3) la comunicación y difusión de los resultados concretos logrados con la investigación, para lo cual también existen varias estrategias, según a quien o a quienes se quiere llegar o sobre qué o quienes se quiere incidir.

Esta guía tiene el propósito principal de proporcionar pautas básicas a los estudiantes de posgrado en la fase uno y dos de la investigación, en cuanto a la selección y empleo de los métodos cualitativos y cuantitativos de recolección de datos más empleados, en torno a la temática de la gestión y uso del agua. Contempla el manejo de datos, así como el diseño de los instrumentos de recolección, la recolección misma, el almacenamiento, procesamiento y evaluación de datos, además de su análisis.

Debido a que en el marco del Proyecto PARAGUAS se hace énfasis en la Investigación Acción Participativa (IAP) como enfoque o paradigma de investigación a seguir, los métodos de recolección de datos que se consideran en esta guía son esencialmente los que podrían contribuir a esa forma de encarar las investigaciones actuales.

La Investigación Acción Participativa (IAP) se considera una alternativa radical a la corriente dominante de investigación. Su objetivo es trascender las diferencias entre el activismo y la investigación, el sentido común y la experiencia académica. La IAP tiene un doble objetivo, apunta a producir conocimiento y acción directamente útil para la gente, y también empoderar a la gente a través del proceso de construcción y uso de su propio conocimiento. La IAP es la reminiscencia de la teología de liberación en la manera que trata temas de poder e impotencia (Miller & Brewer 2003). La IAP es abordada ampliamente en la Guía 1: ¿Cómo elaborar una propuesta de investigación de IAP? (Post Uiterweer, 2013).

2. Aclaraciones conceptuales

Antes de comenzar propiamente con los métodos de recolección de datos e información, es necesario aclarar algunos conceptos clave para este documento.

Metodología

La metodología connota un conjunto de normas y procedimientos para guiar la investigación, con los que se pueden evaluar sus pretensiones. Por tanto, es fundamental para la construcción de todas las formas de conocimiento. Aunque es demasiado simplista para compararlo con una receta, podría ser considerado como un conjunto de directrices ampliamente conocidas, que cumplen esos procedimientos, acumulados con el paso del tiempo, sirviendo tanto para definir una disciplina sujeto como para diferenciarlo de otras. Estas reglas y convenciones dan al investigador una estructura de investigación y un conjunto de reglas de inferencia (sacar conclusiones a partir de pruebas). Se derivan de la base lógica o filosófica de la disciplina. En general, la metodología proporciona las herramientas mediante las cuales se crea la comprensión. Por lo tanto, se hace hincapié en el enfoque amplio y no, como a menudo es (mal) entendido, a las técnicas de recolección y análisis de datos (Miller & Brewer 2003).

El mismo autor plantea que hay que pensar en la metodología de dos maneras: (1) Como un conjunto de normas y procedimientos para el razonamiento, un conjunto de estructuras lógicas. Los hechos no "hablan por sí mismos", sino que deben ser fundamentados. Convenios para la clasificación y definición, deducción, inducción, procedimientos de muestreo, y así sucesivamente, permiten proceder sistemáticamente a través de las pruebas. (2) Al igual que una forma de comunicación, un lenguaje, sirve para comunicarse con los demás, especialmente con nuestros pares, teniendo que seguir ciertas convenciones.

Hoogendam (1999), plantea en forma muy simple la metodología, como el "conjunto de actividades que se debe realizar para poder responder a la pregunta de investigación" y deberá responder sobre: el tipo de investigación, el enfoque metodológico de la investigación, la operacionalización de las subpreguntas, los métodos de recolección de datos, los métodos de análisis y la modalidad de manejo de los datos.

Enfoque metodológico

Otro aspecto a considerar es el enfoque metodológico. En esencia, se habla de dos enfoques principalmente: Cuantitativo y cualitativo.

En el enfoque cuantitativo, el punto de partida es la medida numérica de los aspectos específicos de los fenómenos. Es un enfoque muy estructurado, en el que las explicaciones competentes deben formularse en términos de relación entre variables (Miller & Brewer 2003):

- La medición no sólo es muy importante en este enfoque sino tiene que ser tan exacta como sea posible. Por ello, en la primera etapa, la elección de los indicadores es muy importante para responder a las variables (representativas y medibles).
- En una siguiente etapa, el investigador elabora un conjunto de explicaciones y propuestas competentes.

- En tercer lugar, se realiza el análisis estadístico para establecer si se pueden identificar estas diferencias o relaciones. El objetivo último en este tipo de trabajo es encontrar cómo un pequeño conjunto de variables, explican tanto como sea posible.
- La generalización es la meta o la razón principal por la que el investigador está interesado en establecer relaciones para demostrar que estas son las características generales de la vida social. Por lo tanto es deductivo por naturaleza.

En cambio, el enfoque cualitativo se basa en el estudio intensivo de tantas características como sea posible de uno, o de un pequeño número de fenómenos. En lugar de condensar la información, se busca fomentar el entendimiento en profundidad. No es que la investigación cualitativa no esté interesada en la amplitud, pero la amplitud entendida de manera integral para referirse a la globalidad de uno o varios de los fenómenos sociales. La investigación cualitativa busca el significado y contribuye al desarrollo de la teoría a través de la inducción. El significado no se logra observando las características particulares de muchos casos, sino analizando todos los aspectos de un mismo fenómeno, viendo sus interrelaciones y estableciendo la forma en que se unen para formar un todo (Miller & Brewer 2003).

Método

En cambio, un método de recolección de datos se puede definir como el procedimiento o camino a seguir, por medio del cual el investigador se relaciona con los objetos de investigación (sujetos, situaciones, objetos, procesos) para obtener la información necesaria que le ayude a responder las preguntas de investigación planteadas en torno a ellos. Por ello es necesario considerar, a la hora de recolectar datos e información, instrumentos de medición válidos y confiables (selección, aplicación y manejo de datos).

Considerando las anteriores aclaraciones, lo que en el documento denominamos métodos de recolección de datos, no son en todos los casos simplemente métodos sino, en algunos casos, enfoques de investigación o metodológicos (estudio de caso, observación participante) que en sí mismo definen la intención y la profundidad de la investigación, pero también definen la calidad y el tipo de información a recolectar (nivel de profundidad). Por ello también se abordan en este documento, a pesar de que para su aplicación requieren de más de un método de recolección de datos.

Objetos de investigación, fuentes de información y formas de acceso

Ahora bien, existen diferentes categorías de objetos de investigación (individuos, situaciones, objetos, procesos), y las fuentes de información pueden ser los mismos individuos, los medios, la realidad, los documentos y la literatura; a su vez, la información puede recolectarse a través de la conversación, la observación, instrumentos de medición, análisis de contenido y métodos de búsqueda. (Verschuren & Doorewaard 2010). En la figura 1 se puede observar esto.

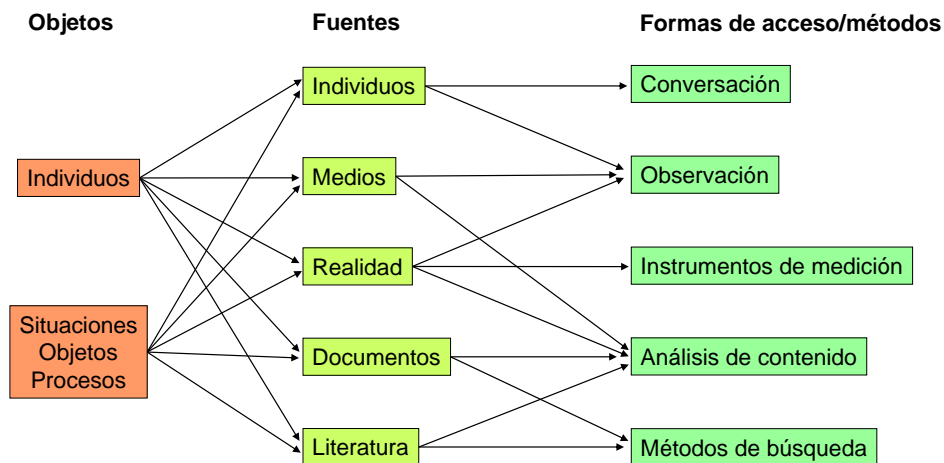


Figura 1. Objetos de investigación, fuentes de información y formas de acceso (adap. De Verschuren & Doorewaard, 2010).

Sin embargo, es necesario aclarar que para encarar una investigación acción participativa, no todas las formas de acceder a la información son preponderantes. Por esto, en la presente guía nos centraremos en aquellas que son más utilizadas en la actualidad, pero dependerá finalmente del equipo investigador y los otros actores que participan de la investigación, utilizar uno u otro método de recolección de información. Un pequeño ejercicio, sin ánimo de ser exhaustivo, para tratar de clasificar o agrupar los métodos de recolección de información existentes, que arroja una variedad considerable, tal como puede apreciarse en la figura 2.

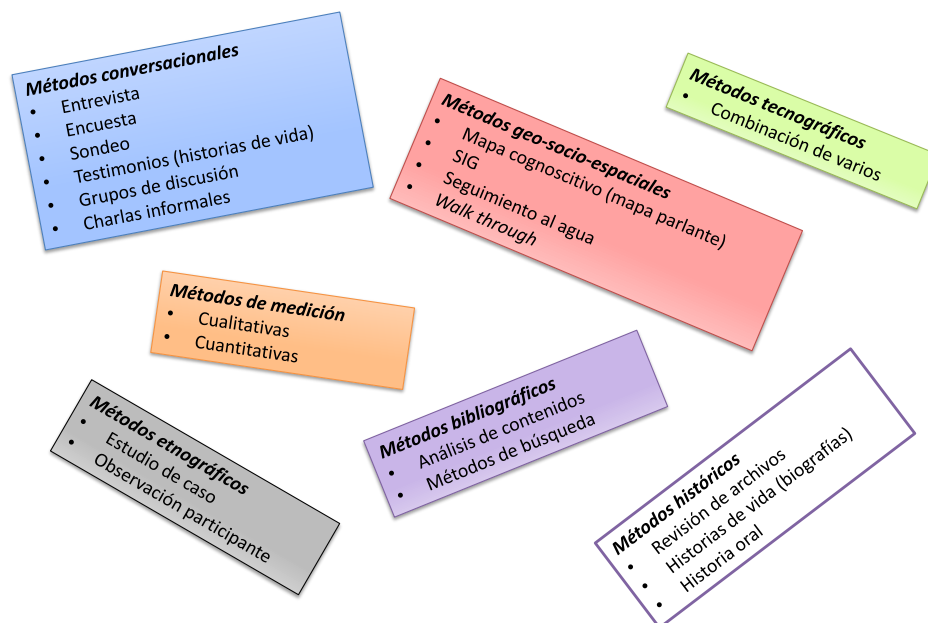


Figura 2. Diversidad de métodos de recolección de datos

En esta guía nos concentraremos en los métodos de recolección de datos que son frecuentemente utilizados en el marco de la investigación acción participativa, sean cualitativos o cuantitativos. Cabe aclarar que no será exhaustivo, debido a que existe amplia literatura sobre los mismos, y por lo mismo, al final de cada epígrafe explicativo se recomendará al menos dos referencias bibliográficas que podrían ser revisadas por los lectores que estén interesados en profundizar sobre estos métodos para poder ampliarlos en sus investigaciones.

3. Métodos de recolección de datos

En este documento se han seleccionado los métodos (y/o enfoques), principalmente cualitativos pero también cuantitativos, que podrían ser empleados en la realización de una Investigación Acción Participativa:

- a. Estudio de caso
- b. Observación participante
- c. Entrevista
- d. Grupo focal
- e. Historias de vida e investigación biográfica
- f. Mapa parlante
- g. Seguimiento al agua
- h. Métodos y estructuras de medición de caudales

a. Estudio de caso

El estudio de caso no está definido por un método específico, sino por el objeto de estudio. En la medida que sea más concreto y único, y constituya un sistema propio, con mayor razón podemos denominarlo estudio de caso (Stake, 2000; citado por Martínez R., 2011). De acuerdo a Verschuren & Doorewaard (2010) seleccionar o inclinarse por el estudio de caso pasa por la decisión del investigador de una investigación exhaustiva de todos los aspectos de un fenómeno extendido a lo largo de un período de tiempo y en el espacio. Es decir, se trata de una elección de profundidad, en la que el investigador apunta hacia un enfoque a pequeña escala que produce conocimiento que puede ser generalizado, en menor medida, pero que sin embargo le permitirá alcanzar profundidad, elaboración, complejidad y solidez, minimizando así el riesgo de incertidumbres.

Se podría definir como una investigación que mediante los procesos cuantitativo, cualitativo o mixto; se analiza profundamente una unidad para responder al planteamiento del problema de investigación, probar hipótesis y desarrollar teoría. También se define como una investigación sobre un individuo, grupo, organización, comunidad o sociedad; que es visto y analizado como una entidad (Martínez R. 2011).

Este tipo de investigaciones es apropiado en situaciones en las que se desea estudiar intensivamente características básicas, la situación actual e interacciones con el medio de una o varias unidades tales como individuos, grupos, instituciones o comunidades (Tamayo y Tamayo 2003).

En el estudio de caso, pueden utilizarse encuestas o grupos de enfoque como herramientas para recolectar datos adicionales; esquema que resulta compatible con un proceso cuantitativo, cualitativo o mixto (Martínez R. 2011). Entre las herramientas o técnicas metodológicas que se podrían utilizar están los documentos, archivos, entrevistas, observaciones, artefactos, grupos focales, cuestionarios, etc., de ahí que es difícil catalogarlo dentro un enfoque de investigación cualitativa o cuantitativa si no mixta, o, como otros autores señalan, el estudio de caso en si mismo ya es un enfoque de investigación.

Las etapas de investigación del estudio de caso pueden ser resumidas en los siguientes (Tamayo y Tamayo 2003):

- I. Enunciar los objetivos de la investigación. Indicar cuál es la unidad de estudio, el caso y qué características, relaciones y procesos se van a observar.
- II. Indicar cómo se selecciona el caso, y qué técnicas de observación van a ser utilizadas.
- III. Recoger los datos.
- IV. Organizar los datos en alguna forma coherente que reconstruya la unidad que se estudia.
- V. Informar los resultados y discutir su significación en función de los objetivos propuestos al iniciar el estudio.

En el marco de las investigaciones realizadas en el Centro AGUA, por ejemplo, el estudio de caso se ha ido aplicando para estudiar varios temas, sobre todo a nivel familiar: Estrategias de uso y manejo del agua a nivel familiar, relaciones de género en el riego, efectos e impactos del riego o de la adopción tecnológica en el riego, entre otros. Asimismo, a nivel sistema se han abordado temas como la gestión del agua, efectos e impactos del riego o cualquier tema que se quiera conocer a profundidad.

Finalmente, recalcar que el estudio de caso es un enfoque que será empleado frecuentemente por investigadores que trabajan con el tema agua, ya que en torno a ésta acontecen situaciones complejas y dinámicas, cuyo entendimiento en forma general no tiene sentido, pero sí su entendimiento en profundidad del estudio de un caso específico.

El lector puede consultar para conocer a mayor detalle el estudio de caso y pueda a elaborar una estrategia de investigación basada en el estudio de caso.

1. Yin, R., 2000. Case Study Research: Design and Methods, California: Sage Publications, Inc.
2. Bryman, A., 1989. Research Methods and Organization Studies, London: Routledge.
3. De Vaus, D., 2001. Research Design in Social Research, London: SAGE Publications.

b. Observación participante

Es una “técnica” de investigación (antropológica), que implica establecer relaciones en una comunidad nueva: “aprender a actuar de tal manera que la gente se ocupe de sus quehaceres diarios de manera natural cuando tú apareces”.

Existen por lo menos cinco razones para insistir en la aplicación de la observación participante en la realización de una investigación científica (Bernard 1988):

- (1) La observación participativa no es un método que sólo sirve para la mera recolección de datos cualitativos. De hecho, en realidad no es un método del todo. Más bien es una estrategia que facilita la recopilación de datos en el campo, todo tipo de datos, tanto cualitativos como cuantitativos.
- (2) La observación participativa reduce el problema de la reactividad, esto es, el cambio de comportamiento de la gente en el momento en que se ven observados.

- (3) La observación participativa ayuda a formular preguntas delicadas en el idioma del lugar.
- (4) La observación participativa te proporciona una comprensión intuitiva de lo que está pasando dentro de una cultura, y te permite hablar con confianza sobre el significado de los datos.
- (5) Muchos problemas de investigación sencillamente no pueden ser abordados adecuadamente excepto mediante la observación participativa.

Hasta cierto punto, la observación participativa tiene que aprenderse en el campo. El lado fuerte de la observación participativa es que tú, como investigador, llegas a ser el instrumento tanto de la recopilación como del análisis de los datos mediante tu propia experiencia. Consecuentemente, tienes que practicar la observación participativa para llegar a ser bueno en su aplicación. Sin embargo, hay algunas habilidades que uno puede ir desarrollando antes de pasar al campo (Bernard 2006):

- Aprender el idioma
- Construir “conciencia explícita” de los pequeños detalles (vida cotidiana).
- Construir memoria
- Mantener la ingenuidad
- Construir las habilidades de escribir

Finalmente, Bernard (2006), sugiere 7 fases para implementar la observación participante: (1) El primer contacto, (2) el choque, (3) descubriendo lo obvio, (4) el descanso, (5) delimitación de la investigación, (6) agotamiento, 2º descanso y trabajo intenso y (7) salir del campo.

La experiencia con la observación participante por parte de algunos investigadores en el Centro AGUA en investigaciones en torno al agua, ha sido pequeña. Se ha intentado implementar sobre todo en estudios a nivel familiar. Su aplicación no ha sido exhaustiva, tal como se sugiere en los textos que hablan sobre éste método utilizado mayormente por antropólogos. Sobre todo ha sido empleada en estudios de caso familiares, con el afán de acercarse lo más posible a las familias, ganar confianza, participando en sus actividades cotidianas (regar, aporcar, fiestas familiares, etc.) y así poder obtener información más cercana y fidedigna. Sin embargo, el involucramiento y cercanía con las familias investigadas, ha implicado también la pérdida en la objetividad de la investigación.

Para mayor detalle y profundización puede consultar los siguientes documentos:

1. Bernard, H.R., 2006. *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches* 4 ed., Lanham: ALTAMIRA Press.
2. Corbetta, P., 2003. *Social Research: Theory, methods and techniques*, London: SAGE Publications.

c. Entrevista

La entrevista es una técnica que permite la recolección de información individual, cuando el entrevistado expresa o comparte oralmente y por medio de una relación interpersonal con el investigador (entrevistador), su saber (opiniones, creencias, sentimientos, puntos de vista y actitudes) respecto de un tema o un hecho. Una entrevista contempla básicamente:

- Una guía de preguntas sobre un tema específico

- El entrevistado y el entrevistador (investigador o personal de apoyo)
- Una forma de registro de la información (escrito, grabado o filmado)

De acuerdo a Cerda (1993), por medio de la entrevista se obtiene toda aquella información que no podemos obtener mediante la observación, porque a través de ella, podemos penetrar en el mundo interior del ser humano y conocer sus sentimientos, su estado anímico, sus ideas, sus creencias y sus conocimientos.

Existen diferentes clasificaciones según distintos criterios. Así Patton (1990), citado por (Valles 1999), indica cuatro modalidades principales:

- a) La entrevista conversacional informal, caracterizada por el surgimiento y realización de las preguntas en el contexto y en el curso natural de la interacción (sin que haya una selección previa de temas, ni una redacción previa de preguntas).
- b) La entrevista basada en un guion, caracterizada por la preparación de un guion de temas a tratar (y por tener libertad el entrevistador para ordenar y formular las preguntas, a lo largo del encuentro de entrevista).
- c) La entrevista estandarizada abierta, caracterizada por el empleo de un listado de preguntas ordenadas y redactadas por igual para todos los entrevistados, pero de respuesta libre o abierta.
- d) La entrevista estandarizada cerrada, caracterizada por el empleo de un listado de preguntas ordenadas y redactadas por igual para todos los entrevistados, pero de respuesta cerrada.

Se podría decir que las tres primeras pueden ser categorizadas como parte del grupo de métodos cualitativos, mientras que la última es considerada cuantitativa (encuesta).

Por su relevancia y recurrencia en la literatura, también nos referimos a la llamada entrevista en profundidad que es un método de investigación etnográfico por excelencia. Este es el instrumento preferido y básico de la investigación enfocada desde la teoría fundamentada, al igual que el de las historias de vida.

En el caso ideal, su empleo implica la realización de varias sesiones con la misma persona. Se comienza con una primera entrevista de carácter muy abierto, la cual parte de una pregunta generadora, amplia, que busca no sesgar un primer relato, que será el que servirá de base para la profundización ulterior. Se considera, en tal sentido, que la propia estructura, con el que la persona entrevistada presenta su relato, es portadora de ciertos significados que no deben alterarse de manera dirigida, particularmente al comienzo del proceso. (Valles 1999).

Un aspecto crítico de la entrevista es la forma de registrar la entrevista. La grabación es la forma más fidedigna de recoger todo lo vertido por el entrevistado, pero dependerá de éste si se graba o no. El cuaderno de notas es otra manera de registrar la entrevista, aunque varios detalles se perderán. Dependiendo de la profundidad e importancia del tema a tratarse, se deberá trabajar con el entrevistado para permitir una entrevista grabada o filmada, aunque obviamente esta manera conlleva también un trabajo importante de transcripción, el cual deberá sopesarse a la hora de elegir esta forma.

Hay tres situaciones donde es aceptable utilizar la grabadora (Spedding, 2006):

- En una entrevista estructurada donde si hay lugar y tiempo dedicados a ello y el tema de conversación es bastante específico o se intenta serlo.
- Cuando el informante va a proporcionar lo que se llama “un texto” que en este contexto significa algún tipo de relato verbal que se va a presentar de la misma forma (cuentos o leyendas u otros relatos testimoniales).
- Cuando hay un interés específico en los aspectos lingüísticos, lo que hace necesario registrar con exactitud las mismas palabras usadas no sólo en el sentido o contenido básico.

En el cuadro 1 se presenta el extracto de una entrevista a un agricultor de una comunidad campesina. La entrevista fue realizada en el idioma local (quechua) y fue grabada, previo consentimiento del entrevistado. Asimismo, el tema de la entrevista fue la participación comunal en el diseño y la ejecución de un proyecto de riego en la comunidad. Asimismo, cabe aclarar que la entrevista se hizo en base a un conocimiento previo del documento del proyecto, por tanto las preguntas fueron preparadas con anterioridad (preguntas de aclaración/conocimiento).

<p>Comunidad: Paria Grande Agricultor: Pedro Cari Fecha: 2 de octubre de 2007 Original en quechua</p> <p>TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA</p> <p><i>P. ¿Como ha empezado el proyecto de riego en esta comunidad, como sabían de la existencia de PROSANA?</i> R. Como no teníamos agua, hemos trabajado nosotros durante un año, cavando a pulso (500 m) y en este tiempo el padrecito de Arque (Mario Rojas) nos ha dicho de que nos contactaría con PROSANA, de que esta institución podría construirnos el canal con cemento, que también nos daría un albañil. Entonces nosotros solitos primero hemos trabajado. Los fulminantes también con nuestra plata hemos comprado. Aunque el padrecito nos dijo también que pidiéramos solo material y nosotros podríamos trabajar como albañiles, para así ganarnos alguna platita, pero no ha sido así, ya que hemos pensado que nosotros no podríamos hacer las mezclas.</p> <p><i>P. ¿Quién era para entonces el dirigente?</i> R. Ambrosio Guaquira, él ha ido a la ciudad para realizar los trámites. De esa manera ha comenzado este proyecto. En principio no vino el albañil, nosotros solos hemos cavado el canal hasta donde tenía que llegar.</p> <p><i>P. ¿Porque han pedido que se construya el canal a PROSANA?</i> R. Es que no teníamos agua ni para nuestros animales y tampoco producía las chacras, por eso hemos pedido el canal de riego. Nuestras papitas por falta de riego no producían, a veces se secaba por falta de agua.</p> <p><i>P. ¿Hasta entonces ustedes no sabían regar?</i> R. No, con la lluvia nomás producíamos, por eso hemos pedido el riego. Nuestros animales a veces se morían por falta de agua.</p> <p><i>P. ¿Quién ha definido que la toma este ubicado donde actualmente está?</i> R. Nosotros hemos ubicado, como te había indicado ya teníamos la construcción avanzada desde este punto, entonces se tenía que adecuar a este avance.</p> <p><i>P. ¿Pero si se podía ubicar más arriba, seguramente se podía regar un poco más de terreno?</i> R. Si, pero el dueño del terreno no quería, porque estos terrenos ya corresponden a otra comunidad (Karipuyo).</p> <p><i>P. ¿Tenemos referencias de que antiguamente ya existía un canal más arriba, es verdad?</i> R. Sí, cuando era pequeño mi papá sabía regar los terrenos de los patronos, era por más arriba, yo ya he visto.</p> <p><i>P. ¿Porque se ha perdido este canal?</i> R. No sé, me parece por los deslizamientos constantes que ocurría, era muy difícil de mantener, a veces hasta de noche había que ir a trabajar, hay personas que han muerto en estos trabajos. Después el patrón lo había vendido las tierras a un gringo y este ya no ha hecho trabajar.</p>
--

Cuadro 1. Fragmento de una entrevista semi-estructurada

Para que el lector pueda profundizar en este método de recolección de información, puede revisar la siguiente bibliografía:

1. Bernard, H.R., 2006. *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches* 4 ed., Lanham: ALTAMIRA Press.
2. Corbetta, P., 2003. *Social Research: Theory, methods and techniques*, London: SAGE Publications.
3. Valles, M.S., 1999. *Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional* 1 ed., Madrid: Editorial Síntesis S.A.
4. Taylor, S.J. & Bogdan, R., 2000. *Introducción a los métodos cualitativos*. In Ediciones Paidós, pp. 1–12.

d. Grupo focal

El grupo focal es una de las técnicas para recopilar información, parte de los métodos cualitativos de investigación. Un grupo focal puede definirse como una discusión cuidadosamente diseñada para obtener las percepciones sobre una particular área de interés (Krueger, 1991).

El grupo focal también conocida como grupo de discusión o sesiones de grupo, consiste en la reunión de un grupo de personas, entre 6 y 12, con un moderador encargado de hacer preguntas y dirigir la discusión. Con el grupo de discusión se indaga en las actitudes y reacciones de un grupo social específico frente a un asunto social o político, o bien un tema de interés comercial como un producto, servicio, concepto, publicidad o idea. Las preguntas son respondidas por la interacción del grupo en una dinámica en que los participantes se sienten cómodos y libres de hablar y comentar sus opiniones (www.wikipedia.org, acceso 4 de julio de 2013).

Erróneamente, los grupos focales generalmente son considerados una modalidad de talleres participativos, por lo cual es importante hacer una distinción entre ellos. Los talleres participativos implican la participación de un número de personas que hablan o se representan a si mismas, proponiendo o vertiendo sus propias opiniones y no de grupos, llegando a veces a situaciones encontradas entre ellos, teniendo que negociar para llegar a ciertos acuerdos o consensos.

En cambio, los grupos focales requieren de procesos de interacción, discusión y elaboración de unos acuerdos dentro del grupo acerca de unas temáticas que son propuestas por el investigador, es decir, un grupo focal solo representa a un cierto grupo o sector existente (mujeres, ancianos, regantes, etc.). El punto característico que distingue a los grupos focales es la participación dirigida y consciente y unas conclusiones producto de la interacción y elaboración de unos acuerdos entre los participantes (Aigineren, s.f.).

De acuerdo a Krueger (1991), la intención de los grupos focales es promover la apertura entre los participantes. Para algunos individuos, la auto exposición les resulta fácil, natural y cómodo, pero a otros les resulta difícil e incómoda, porque la auto exposición requiere confianza, esfuerzo y coraje. Afirma también que los grupos focales deben ser lo suficientemente pequeños como para permitir a cada participante compartir su discernimiento de las cosas, y a la vez lo suficientemente grande como para proveer diversidad de percepciones.

Spedding (2006), sostiene que cuando se trata de trabajar con personas en grupo, como las focales, hay dos tipos de grupo: los espontáneos y los artificiales. Los grupos espontáneos o naturales son los

que surgen en el curso de la vida social, sin que el investigador haya intervenido para reunirlos. No se debe confundir un grupo social con la observación más o menos participante de una actividad en grupo que no fue programada ni determinada de antemano por el investigador. Los grupos artificiales son los que han sido reunidos a propósito para la investigación, a través de una convocatoria o de una selección según criterios más precisos (como la edad, el género, la actividad laboral, afiliación religiosa, etc.).

Los grupos focales también pueden ser usados para interpretar resultados de encuestas, para proveer significado a los informes de actitudes o de comportamiento (Bloor et al. 2002).

En suma, la técnica de los grupos focales es una técnica que permite acercarnos más a la opinión, sentimiento y conocimiento de las personas sobre un tema o aspecto particular, por la posibilidad que nos ofrece de poder dividir en grupos más pequeños en base a ciertos criterios. Asimismo, es una técnica que puede practicarse en distintas áreas, aisladamente o en combinación con otras técnicas cualitativas. Una de sus características, que los diferencia de otras técnicas de grupo, es la interacción que debe existir dentro el grupo para llegar a un acuerdo colectivo. Finalmente requiere de moderadores o facilitadores con mucha experiencia de manejo de grupo y temático, que ayude a los grupos a expresar sus ideas, opiniones, a sistematizar los mismos (Figura 3).



Figura 3. Grupos focal con un facilitador

De acuerdo a Morgan (1996), los grupos focales y las entrevistas en grupo han resurgido como una técnica muy utilizada para la recolección de datos cualitativos, tanto entre los sociólogos como en una amplia gama de áreas de investigación académica y aplicada. Los grupos focales se utilizan actualmente como un método en sí mismo (de auto contenido) o en combinación con las encuestas y otros métodos de investigación, sobre todo individuales, como las entrevistas en profundidad.

Las posibilidades de acercarse más a lo que la gente conoce, piensa, percibe, opina o sostiene sobre un tema en particular, y permitir disgregar grupos grandes en grupos más pequeños pero más homogéneos internamente pero heterogéneos entre grupos, se convierte en una forma muy útil para la investigación acción participativa (Figura 4).



Figura 4. Grupos focales trabajando

De las ventajas principales que se pueden encontrar en la aplicación de los grupos focales, sobresalen algunas (Pérez & Delgadillo, 2011):

- Incrementa la participación. “No sólo hablan u opinan los que siempre hablan”.
- Al conformarse los grupos por género, se conocen visiones o percepciones diversas.
- Se inventarían mayor número de ideas u opiniones que reflejan más la diversidad que existe en torno a un tema o problemática tratada.
- El ambiente de trabajo es más ameno, pues todos tienen la oportunidad de participar libremente sin mayores cohibiciones que las personales.
- El rol del técnico cambia drásticamente de transmisor de conocimientos a facilitador y sistematizador posterior del trabajo, requiriendo de capacidades de análisis y de síntesis mayores.
- Permite recabar opiniones, visiones, percepciones sobre un tema o problemática planteada, más genuinas.
- Permite a los facilitadores documentar la experiencia (filmar, grabar, anotar, etc.) ya que el trabajo mayor lo hacen los grupos focales.

Algunos requerimientos de la técnica son relativamente altos, por ello mismo podrían resultar, según el caso, en una limitación o inconveniente (Pérez & Delgadillo, 2011):

- Requiere de mayores capacidades por parte de los facilitadores, porque han de proponerse facilitar el proceso y evitar incidir en las ideas u opiniones de la gente.
- Requiere de mayor preparación previa (objetivo, preguntas, materiales, equipos, etc.).
- Requiere de mucha capacidad para sistematizar posteriormente la experiencia (procesar la información, analizar, sintetizar, etc.).
- En algunos casos el idioma podría dificultar la facilitación o condicionar que alguien sea facilitadora.
- Al considerar mayor división de grupos, el costo podría convertirse en una limitación, si es que no se tienen los recursos asignados, pues los requerimientos en recursos (humanos y financieros) aumentan, tanto durante (realización), como después (sistematización).

A continuación (Cuadro 2) un ejemplo de una aplicación de los grupos focales, fue aplicado en el marco de eventos de capacitación sobre riego por aspersión a agricultores de la cuenca Pucara, en comunidades del municipio de Tiraque (Cochabamba, Bolivia).

1. Conformación de grupos focalizados, de acuerdo a edad y sexo principalmente La forma concreta en que se ha aplicado esta técnica es agrupando a los participantes según edad y sexo. El número variaba entre 6 y 10 participantes, según el número total de los presentes en el evento.
2. Ubicación de los grupos focalizados, sobre el tema o sobre lo que se les pidió, es decir, se les explicó claramente lo que se quería lograr, pero también se les ubicó en un sitio concreto, en lo posible en ambientes separados para que no hubiera ningún elemento de cohibición en relación al grupo (Fotografía 1). Para ubicarlos temáticamente, se les planteaban dos preguntas sobre el tema de riego por aspersión o, alternativamente, sobre la problemática local de la GIRH. Cada grupo escribía sus respuestas en un papelógrafo, el cual era explicado por uno o dos representantes del grupo, para luego abrir un espacio de discusión entre todos los participantes. La duración de la actividad era de una hora aproximadamente.
3. Facilitación constante a los grupos (Fotografía 2), es decir se les motivó a la participación constante, a preguntar, a anotar y a sintetizar. Si no había quien lo pudiera hacer en el grupo, el facilitador asumía ese rol, pues en grupos de personas adultas a veces no había quien escribiese las ideas y mucho menos quien sintetice las mismas para las plenarios.
4. Se definió el relator del grupo para la plenaria, quien sería el o la encargada de relatar lo encontrado o discutido en el grupo. Para esto el facilitador podía apoyar en la selección del relator o relatora, sugiriendo (no imponiendo) a alguien que se hubiera identificado como el o la más “despierta” o “avispada” del grupo.
5. En sesión plenaria, se daban todas las facilidades para que los relatores presentaran los hallazgos del grupo (Fotografía 3).
6. Luego de esta ronda, se sintetizaba brevemente las ideas centrales de todas las presentaciones por uno de los facilitadores (Fotografía 4). No hay que olvidar en esta etapa asignar a uno de los facilitadores para que anotase o grabara los relatos de todos los grupos. Esto ayudaba en la intención de seguir extrayendo (“exprimiendo”) otras ideas que normalmente no se anotan o se olvidan.
7. Finalmente, se rescataban opiniones de todos los participantes sobre la metodología utilizada y también se hacía una autoevaluación inicial por parte de los facilitadores inmediatamente, dándolo a conocer también a los participantes públicamente. El material recolectado fue clasificado y guardado cuidadosamente, pues fue la base primordial para sistematizar por los técnicos involucrados.



8No hay que olvidar que mientras más documentada sea (anotaciones, grabaciones, filmaciones), será más útil en la etapa de sistematización de los resultados, así como experiencia misma de capacitación, con la perspectiva de seguir aprendiendo y ajustando la metodología.

Fuente: Pérez y Delgadillo, 2011

Cuadro 2. Ejemplo de aplicación de los grupos focales en un evento de capacitación

Para profundizar en el diseño para una investigación específica, podrían consultar la siguiente bibliografía:

1. Bloor, M. et al., 2002. Focus Groups in Social Research 1 ed., London: SAGE Publications.
2. Krueger, R.A., 1991. Focus Groups: A practical guide for applied research. Beverly Hills, California. Sage.
3. Morgan, D., 1996. Focus groups. Annual Review of Sociology. Published by Annual Reviews. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/72083427>.

e. Historias de vida e investigación biográfica

La historia de vida, también conocido como testimonio, es una técnica de la investigación en la cual el investigador trata de entender el medio social, los procesos sociales a partir de las experiencias de una persona (un participante o un personaje histórico), pero también de un grupo o de una organización (una familia, un grupo de personas que vivieron durante un periodo y que compartieron rasgos y experiencias) (Martínez R., 2011; Hernández, Fernández, & Baptista, 2006)

De acuerdo a Hernández et al. (2006), las historias o biografías se construyen por lo regular mediante: a) la obtención de documentos, registros, materiales y artefactos y b) por medio de entrevistas en las cuales se pide a uno o varios participantes que narren sus experiencias de manera cronológica, en términos generales o sobre uno o más aspectos específicos. El entrevistador solicita al participante una reflexión retrospectiva sobre sus experiencias en torno a un tema o aspecto (o de varios). Asimismo, de acuerdo con su criterio, solicita detalles y circunstancias de las experiencias, para vincularlas con la vida del sujeto. Las influencias, interrelaciones con otras personas y el contexto de cada experiencia, ofrecen una gran riqueza de información. Este método requiere que el entrevistador sea un hábil conversador y que sepa llegar a los aspectos más profundos de las personas. Los conceptos vertidos sobre la entrevista se aplican a este método.

La transcripción, para objeto de su presentación debe hacerse en el lenguaje de la persona entrevistada, se puede acompañar de un glosario que exprese el significado más conocido que pueden tener términos utilizados por el entrevistado (Martínez R. 2011). Si se quiere publicar, su traducción deber ser realizada lo más fidedignamente posible y en las palabras que no tienen traducción literal directa, poner a pie de página su significado más amplio.

Para Hernández et al. (2006), algunas consideraciones que hay tomar en cuenta, si nos decidimos a utilizar esta técnica de recolección de información, se exponen a continuación:

- Poner atención al lenguaje y estructura de cada historia y la analiza tanto de manera holística (como un "todo") como por sus partes constitutivas.
- Considerar lo que permanece del pasado (secuelas y alcance actual de la historia).
- Es importante describir los hechos que ocurrieron y entender a las personas que los vivieron, así como los contextos en los cuales estuvieron inmersos.
- Si la historia está vinculada con un hecho específico (una guerra, una catástrofe, un triunfo), y entre más cerca haya estado el participante de los eventos, entonces más información aportará sobre éstos.
- Se debe tratar de establecer cuánto tiempo transcurrió entre el evento o suceso descrito y el momento de rememoración o recreación, o bien, cuándo lo escribió.
- Tener cuidado con algo que sucede frecuentemente en las historias: los participantes tienden a magnificar sus papeles en ciertos sucesos, o la dificultad de distinguir lo que es ficción de lo que fue real.
- Recordar que la historia puede ser de vida (todas las experiencias de una persona a lo largo de su existencia o de experiencia).
- Obtener la cronología de sucesos es importante.
- Las historias son contadas por el participante, pero la estructuración y narración final corresponden al investigador.

Las historias de vida o testimonios de vida, en lo que al agua se refiere, han sido empleados para conocer aspectos relevantes del pasado con relación a un tema, por ejemplo, la intervención en una represa para riego, para conocer cambios en la estructura agraria, etc. A continuación se muestra un fragmento de una historia de vida. En este testimonio se recogen hechos importantes de como se empezó a gestionar, construir y administrar la represa (Cuadro 3).

1.- SOY RAIMUNDO HINOJOZA...

Bueno, yo soy Raimundo Hinojoza; en mi familia, somos siete hermanos, cinco hombres y dos mujeres. Mi madre murió el año 1973 en un accidente de camión, y mi padre se quedó a vivir conmigo siempre, hasta 1986. Uno de mis hermanos vivía en Cochabamba y otro se fue a Francia con el problema de los exilios.

Yo he estudiado hasta el quinto curso en la escuela de Tiraque y el sexto curso he hecho en Cochabamba en la escuela Gualberto Villarroel, que estaba en la zona de San Pedro, de la Universidad de Cochabamba ahí arriba era.



2.- DESDE CHICO ME HE METIDO AL PROBLEMA DEL AGUA

Desde casi chico nomás me he dedicado al agua, por que anteriormente no había agua por eso me he dedicado al agua. Primeramente cuando se estaba haciendo Pachaj Khocha, hemos entrado con mi hermano Conrado como socios, con unos 15 años será, entonces, nos hacíamos pasar días sin ir a Pachaj Khocha, aquí nomás sabíamos juntar los jornales. Los del directorio ganaban días y ellos nos hacían trabajar en sus parcelas; pero aporte se tenía que poner siempre no?.

Así hemos entrado a ser socios, y en próximos años, incluso mis otros hermanos han entrado a Pachaj.

Me he metido a los problemas del agua, porque agua se necesita, porque donde hay agua hay mejor vida no?, desde esa vez me ha gustado.

3.- KOARI Y KEWIÑA ERAN DOS LAGUNAS NATURALES

Koari y Kewiña eran unas lagunas donde se embalsaba el agua naturalmente, antes no estaban como represas, sino como vasos para hacer depósitos de agua.

El nombre de Koari, Koari, le han debido llamar siempre anteriormente, porque esta en la jurisdicción de la comunidad de Koari y Kewiña, porque vivían muchas Kewiñas o gaviotas, de ahí han venido los nombres de Koari Khocha y Kewiña Khocha, inclusive en Kewiña, cuando antes quedaba poca agua, se formaba una isleta donde vivían las kewiñas, ahora todo eso está tapado con agua y ya no existen las kewiñas, de ahí a quedado el nombre de Kewiña khocha.

Cuadro 3. Fragmento de una historia o testimonio de vida. Fuente: Fragmento del Testimonio de Raimundo Hinojoza sobre la Represa Koari-Kewiña Khocha, 1993, "Donde hay agua hay mejor vida"

Para revisar más información sobre este método, puede leer:

1. Valles, M.S., 1999. Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional 1 ed., Madrid: Editorial Síntesis S.A.
2. Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., 2006. Metodología de la investigación 4 ed., México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores s.a.

f. Mapa cognoscitivo (mapa parlante)

Conocido también como "mapa parlante". Es una representación gráfica o esquemática de un espacio biofísico particular, representado por personas que viven en él. Puede ser elaborado con ayuda del investigador.

Es una primera impresión clara de este espacio y punto de partida para conocerlo. Puede ser hecho en papel, en el suelo, pizarra, etc.

Tiene su característica propia como documento de registro, por ser una representación gráfico-simbólica de la información generalmente recopilada durante la investigación. Para "leerlos e interpretarlos" se requiere manejar sus códigos respectivos. En la figura 5 se presenta un ejemplo de mapa parlante.

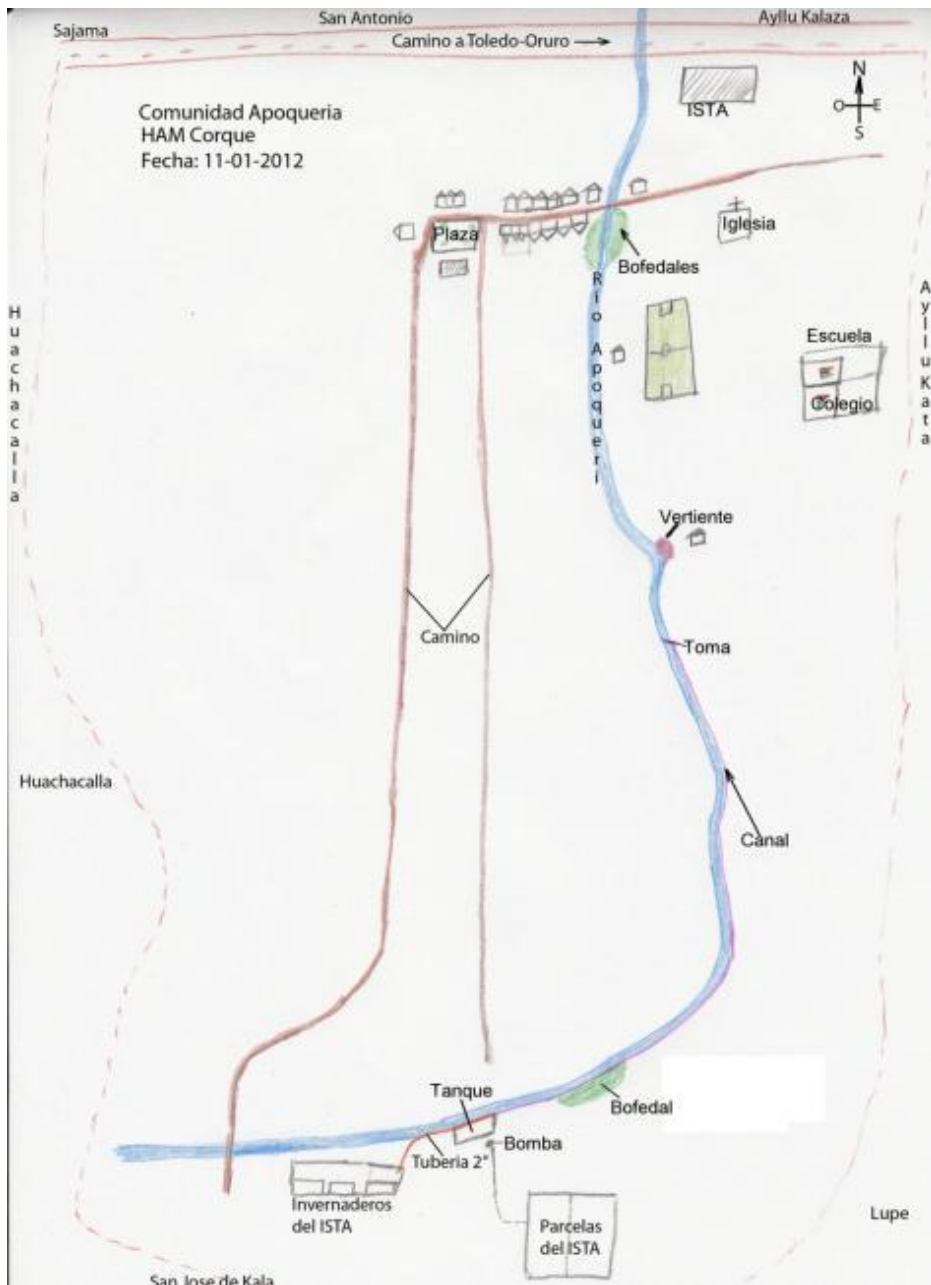


Figura 5. Mapa parlante de una comunidad del altiplano boliviano

En investigaciones en torno al agua, el uso del mapa parlante es vital, sobre todo cuando se realiza una primera entrada a la zona de estudio. Todo es nuevo y desconocido para el investigador y el mapa parlante es el primer acercamiento al entorno, con denominaciones de los sitios locales en el idioma nativo, que facilita enormemente al investigador para poder conversar con los locales en sus propios términos, disminuyendo los malentendidos.

En el caso de sistemas de riego, ayuda a ubicarse rápidamente en el espacio que abarca el sistema, la infraestructura de riego, las áreas o bloques de riego, facilitando el entendimiento del mismo y facilitando la dirección de las preguntas para entender mejor, por ejemplo la distribución del agua en el sistema de riego.

En la organización de las prácticas de campo en el marco de cursos de posgrado (diplomado, especialidad, maestría, o cursos cortos), el mapa parlante es parte de la metodología básica

empleada, pues ayuda a los participantes del curso a disminuir el tiempo para entender el espacio local, por tanto es la primera tarea que realizan los estudiantes al llegar a una comunidad, o a un sistema de riego, en base al cual elaboran sus preguntas más acertadamente, ubicándose rápidamente en el espacio.

g. Seguimiento del agua

Es una técnica de investigación que consiste en caminar junto al agua, desde la fuente hasta la parcela (sistema de riego), acompañando a los usuarios durante el recorrido. Implica un conjunto de técnicas de obtención de información como: la observación, entrevistas, charlas informales, aforos, etc. Es una técnica bastante útil para entender en la práctica la gestión del agua en un sistema de riego.

Durante el recorrido es posible observar:

- La fuente de agua (características, infraestructura, elaborar un croquis, (mejor si hay imagen satelital de buena resolución), t- Tipo y características, zonas (área) de influencia, condición o estado (mantenimiento), relación visual con las denominaciones locales.
- La distribución del agua (modalidad de entrega, secuencia de entrega, flujo de entrega (caudales), duración de la entrega (tiempos), intervalo de entrega, acuerdos y normas para la distribución, actores y sus roles, actitudes, relaciones, las formas de acceso al agua, usos del agua, los conflictos.
- Organización para la distribución del agua (encargados del control, práctica de la entrega de agua de usuario a usuario, conflictos durante la entrega de agua.
- Riego parcelario (tipos y métodos de riego, ¿quiénes riegan?, ¿qué actividades se realizan?, caudales aplicados, tiempos de aplicación, superficie regada, frecuencias de riego, etc.

En suma, la técnica del seguimiento del agua es una herramienta muy útil y efectiva para conocer la gestión actual de los sistemas de riego. Tiene limitaciones para obtener información sobre varios aspectos de la gestión tales como: la historia del sistema de riego, tareas de mantenimiento, entre otros (Figura 6).



Figura 6. Siguiendo al agua

El seguimiento del agua ha sido utilizado con amplitud para entender, en la práctica, la gestión del agua en sistemas de riego, ya que cuando se hace una entrevista con los usuarios, éstos dan información del funcionamiento en forma parcial o sesgada, por ejemplo, pueden indicar que la sanción por robo de agua es 50 Bs., o que el reparto se realiza de cierta manera, pero con el

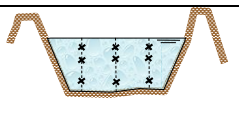
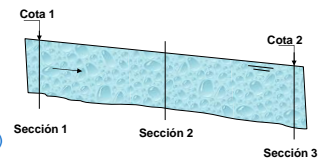
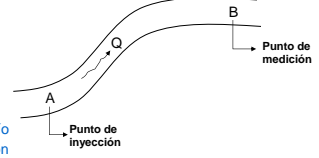
seguimiento del agua, observando, participando en la práctica, varias de estas aseveraciones son confirmadas o desechadas.

Por tanto, para un investigador es vital esta técnica, ya que le permite aseverar, corroborar, o desechar aspectos que muchas veces están encubiertos o reservados por los dirigentes o los usuarios de un sistema hídrico, intencionadamente o no, pero que en la práctica salen a la luz, porque es como sucede. Así, las aseveraciones del investigador serán de mayor relevancia, porque está avalando y viendo in situ lo que sucede en efecto, y no solamente basado en lo que la gente le informa o le dice como pasan las cosas. Naturalmente, el tiempo es limitado, pues requiere mayor esfuerzo del investigador para “caminar con el agua”, presenciar el reparto de agua, asistir a las reuniones, etc. Asimismo, es limitado por el tiempo, ya que no puede ser realizado en todo momento, sino cuando el sistema funciona (periodo de funcionamiento).

h. Métodos y estructuras de medición de caudales

Investigar en torno al agua tiene que ver indefectiblemente con conocer su magnitud en términos de caudal, un dato primario. Entonces, medir caudales con precisión es de vital importancia en cualquier investigación relacionada con el agua (distribución del agua, eficiencias de riego, evaluación del uso del agua, etc.), por tanto su conocimiento y manejo son herramientas básicas para cualquier investigador.

El caudal de agua puede ser medido empleando varios métodos, equipos o utilizando estructuras de aforo. La medición del caudal de agua está sustentada en las relaciones existentes entre el caudal y otras magnitudes físicas, teniendo como principio la definición de caudal. En base a estas relaciones se han desarrollado varios métodos y estructuras de medición de caudales. A continuación, en la Tabla 1, se resumen los principales métodos y estructuras utilizadas para medir el caudal.

Método	Fundamento	Explicación
Area-Velocidad	$Q = \bar{v} * A$  <p>Donde: Q Descarga en m³/s \bar{v} Velocidad promedio del flujo en la sección transversal (m/s) A Sección del área transversal (m²)</p>	Preferentemente en flujos uniformes estables Molinete, Sensor electromagnético, flotador
Area-Pendiente	$Q = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * A$  <p>Donde: Q Descarga en m³/s n Coef. Manning R Radio hidráulico-A/P-(m) S Pendiente A Sección del área transversal (m²)</p>	Ampliamente utilizado para descargas pico después de una avenida Puede ser utilizado en canales uniformes y no uniformes
Dilución	$Q * C_0 + q * C_1 = (Q + q) * C_2$  <p>Donde: Q Descarga en m³/s q Tasa de inyección (m³/s) C_0 Concentración natural del río C_1 Concentración de la solución inyectada C_2 Concentración después del mezclado completo</p>	En canales donde es difícil determinar la sección transversal (flujos turbulentos de montaña) o altas velocidades.

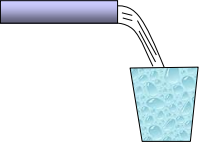
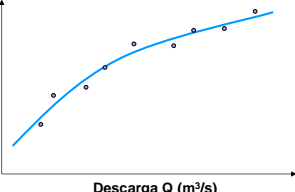
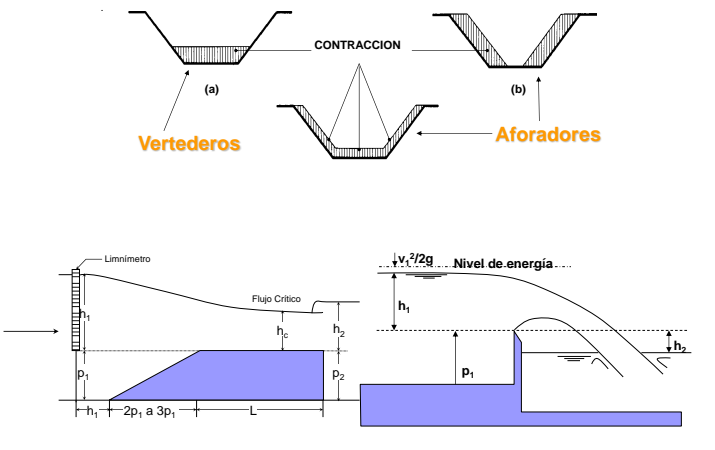
<p>Volumen-tiempo</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $Q = \frac{V}{t}$ </div>  <p>Donde: Q Descarga en m³/s V Volumen de agua recibido t Tiempo de llenado recipiente (s)</p>	<p>Muy preciso para calibrar otros métodos de medición. Requiere condiciones particulares para su medición y es limitado el caudal a medir</p>
<p>Caudal-altura</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $Q = f(h)$ </div>  <p>Donde: Q Descarga en m³/s h Altura de agua (m)</p>	<p>Importante: sección o estructura de control para que una altura corresponda a un sólo caudal Registro continuo de caudales</p>
<p>Estructuras de medición de flujo</p>		<p>Estructuras hidráulicas, instaladas en canales abiertos o conductos cerrados con un nivel de agua libre donde en la mayoría de los casos, la descarga puede ser derivada de la medición del nivel aguas arriba. Por la reducción artificial de la sección transversal en el canal o tubería se produce flujo crítico, por tanto una relación única entre la descarga y el nivel aguas arriba. <i>Clasificación de las estructuras de medición:</i> Vertederos de cresta ancha, vertederos de cresta delgada, vertederos de cresta corta, caídas, aforadores de garganta corta, aforadores de garganta larga, compuertas</p>

Tabla 1. Principales métodos y estructuras de aforo de caudales empleados. Fuente: Extractado de Boiten, 2005

El investigador deberá tomar en cuenta algunas consideraciones para seleccionar el método de medición:

- Tipo de medición: Puntual o continua
- Condiciones hidráulicas (estabilidad del canal, tipo de flujo, contenido de sedimentos, calidad del agua, etc.)
- Precisión requerida
- Disponibilidad de operadores hábiles
- Disponibilidad de carga suficiente (Estaciones de bombeo, estructuras de medición)

Asimismo, deberá verificar la aplicabilidad de los instrumentos utilizados, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Disponibilidad de suministro de energía para la operación del instrumento
- Repuestos
- Posibilidad de reparaciones pequeñas
- Necesidad de calibración
- Dimensiones y peso del instrumento

Para revisar más información sobre este método, puede leer:

1. Bos, M. G. 1989. Discharge measurement structures. 3 ed. Wageningen, The Netherlands. International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI). 401 p.
2. Boiten, W. 2005. Hydrometry. Taylor & Francis e-Library, 2005 Rotterdam, The Netherlands. Balkema. IHE Delft lecture notes series. 246 p.
3. Bos, M.; Replogle, J.; Clemmens, A. 1986. Aforadores de caudal para canales abiertos. ILRI. Wageningen, The Netherlands. 296 p.

4. Manejo de datos

El manejo de los datos contempla la organización y ejecución de tareas que el investigador realiza para la recolección de datos, su almacenamiento, y su posterior procesamiento y análisis.

Para esto, el investigador debe organizarse previamente para ordenar y almacenar su información de manera que posteriormente pueda utilizarlo adecuadamente y en su totalidad en la etapa de análisis, respondiendo a sus preguntas de investigación, además de verificar vacíos de información que pudiesen existir durante la etapa de implementación de la investigación.

El adecuado manejo de los datos es otro de los pilares fundamentales para que una investigación sea de buena calidad. O en otras palabras: “si se tiene una buena propuesta de investigación y se ha conseguido datos excelentes para responder la pregunta, pero se descuida el manejo ordenado de estos datos, los mismos no sirven para nada, porque no pueden ser procesados ni analizados” (Hoogendam 1999).

Algunas medidas deben ser tomadas inicialmente:

1. El uso de cuadernos de campo
2. El diseño y empleo de bases de datos (físico y/o digital)
3. El uso de descriptores temáticos y/o geográficos

1. El uso de cuadernos de campo

Un investigador obtiene información principalmente mediante observaciones, mediciones y conversaciones, las cuales debe anotar preferentemente en un cuaderno de campo, aunque actualmente con el desarrollo tecnológico existen otras alternativas (tabletas electrónicas, teléfonos inteligentes, smartphones). Pero más que tener en qué anotar, se trata de desarrollar el hábito de anotar, ya que muchas veces, por descuido, confiamos en nuestra mente, pero es frágil, y, en cuestión de horas, datos valiosos pueden perderse o distorsionarse.

Como en el campo no hay tiempo ni lugar para elaborar minuciosamente todos los datos recolectados, Hoogendam (1999) recomienda que el investigador, en el mismo día, transforme los apuntes del cuaderno de campo en datos de la investigación (textos, tablas o mapas) y guardarlos.

Esta tarea generalmente se realiza en una computadora, para facilitar su posterior acceso a los datos cuando se requiera analizarlo.

Es vital tener respaldo de la información (back up) recolectada y almacenada (digital e impresa y fotocopias de los cuadernos de campo), porque pueden extraviarse los cuadernos en el campo o que la computadora se averíe seriamente y no se pueda recuperar la información almacenada.

2. El diseño y empleo de bases de datos (físico y/o digital)

Por la gran cantidad de información que puede generarse en una investigación y por la necesidad de facilitar su almacenamiento, fácil acceso, y para su posterior procesamiento y análisis, “es necesario adoptar una forma de manejo de datos que asegure que todos los datos recolectados entren en el

trabajo de análisis. Para eso, los datos deben estar bien ordenados y fácilmente accesibles para distintos tipos de cuestionamiento” (Hoogendam, 1999).

Básicamente, los datos recolectados pueden clasificarse y procesarse como: Textos, tablas, mapas, fotografías, audios y videos. Dependiendo de la investigación, una o varias de estas categorías tendrán mayor desarrollo.

Los textos podrían guardarse en un archivador o en un procesador de texto. Los datos numéricos igualmente se podrían almacenar en un archivador o en una planilla electrónica. Los mapas podrían trabajarse en una aplicación SIG, las fotografías, audios y videos podrían estar organizados en un administrador de archivos para que eventualmente puedan ser procesados y analizados.

Pero, debido a que con la investigación se genera gran cantidad de información, dificultándose rápidamente el manejo de los mismos, el investigador necesitará desarrollar bases de datos. Una base de datos es un cúmulo de datos e información en forma organizada y ordenada, que facilita su accesibilidad, de manera que ayude efectivamente al procesamiento y al análisis de los datos. Pueden ser trabajadas en entornos sencillos y genéricos (archivadores, software básico como el Excel o el Word, administrador de archivos) o más complejos y específicos (Access, Filemaker, Winisis, Mendeley, etc.), todo dependerá de lo que necesita el investigador. También existe software más específico para almacenar, ordenar, y ayudar en el análisis de los datos netamente cualitativos (NVIVO10, Atlas.ti, Ethnograph, Max Qda 10, etc.).

Para algunos tipos de datos que son más de magnitud, resultados de las observaciones y/ de mediciones sistemáticas, es útil elaborar tablas que en el proceso de investigación serán rellenas, y podrán luego ser almacenadas y procesadas en una planilla Excel u otra aplicación que el investigador considere oportuno.

3. Codificación (uso de descriptores)

No obstante, cualquiera que sea el camino a seguir, lo básico para organizar, ordenar, facilitar el acceso y ayudar al procesamiento y análisis de los datos e información, es la codificación de los datos y la información recolectada. Esta codificación permitirá identificar inequívocamente un dato (sea un párrafo, una cita bibliográfica, una magnitud numérica, una foto, un video, un mapa, etc.)

En lo que a información textual se refiere, se pueden emplear palabras clave o descriptores temáticos y, si se requiere, descriptores geográficos. Estas palabras clave o descriptores deberían ser definidas previamente a la recolección de datos, guardando relación directa con las preguntas y temas de investigación. Naturalmente, en el proceso de investigación estos descriptores podrán ser ajustados, de acuerdo al avance y la necesidad de la investigación.

Por ejemplo, en los estudios de la gestión de sistemas de riego, hay una cantidad de información en textos escritos. Esta información pertenece a un número de temas, los que lógicamente guardan relación con las subpreguntas de investigación. En el momento del análisis, un investigador requiere movilizar todos los datos que contienen información sobre un cierto tema. Solo así puede garantizar que no obvia algún elemento, y que utiliza toda la riqueza de su investigación. Para tal motivo, los textos (o partes de ellos) deben ser guardados con una clave, que permita acceder fácilmente en cualquier instante. En el cuestionamiento de la base de datos, estos descriptores son usados para juntar toda la información bajo el mismo denominador (Hoogendam, 1999).

Ahora bien, otro aspecto importante que el investigador tiene que trabajar en la investigación, es el manejo de información bibliográfica (documentos, libros, citas, referencias). Existen varios programas que pueden ayudar a asistir en esta tarea, por ejemplo el EndNote. Sin embargo, existen otras alternativas como el Mendeley (www.mendeley.com), que es un software de código abierto, que permite organizar su propia biblioteca digital en formato pdf, permite desplegar el archivo en el mismo programa para poder leerlo, marcarlo y etiquetarlo, copiar, pegar partes de texto en el procesador de textos, además de permitir gestionar las citas bibliográficas en combinación con el procesador de textos y luego generar las referencias bibliográficas utilizadas en el documento elaborado. Asimismo, permite compartir online bibliografía digital entre colegas investigadores.

Finalmente, Hoogendam (1999) recomienda utilizar, aparte de lo indicado anteriormente, una agenda de investigación y un diario personal. La agenda de investigación sirve para hacer la planificación detallada de las actividades de investigación y el diario personal para anotar sus observaciones personales sobre el proceso de investigación, por ejemplo sobre su estado de ánimo, sus posibles fricciones con alguien que tenía que entrevistar y que ya no le va a dar la información, sobre la precisión con la que ha hecho las lecturas de los medidores, etc. Estas impresiones son necesarias para después del proceso de recolección de datos, para tomar en cuenta en el análisis de la validez de los datos.

4. Métodos de análisis

Una vez recolectados los datos, el investigador deberá analizarlos en base a un método o métodos de análisis acordes y definidos previamente en la etapa de formulación de su propuesta de investigación, de acuerdo con el enfoque de investigación seguido, los métodos de investigación específicos empleados y en función a la perspectiva futura de incidencia de los resultados.

Los métodos de análisis explican la forma como el investigador piensa analizar sus datos, y cómo va a llegar a conclusiones en su trabajo de investigación. Algunos métodos de análisis conocidos son: análisis estadístico, análisis textual, análisis de frecuencia, análisis de casos (Hoogendam 1999).

El proceso de análisis es un proceso que requiere un cuestionamiento astuto, una búsqueda implacable de respuestas, una observación activa y sostenida y un acertado recordatorio. Éste es un proceso de juntar trozos de datos, de hacer lo invisible obvio, de reconocer lo significativo desde lo insignificante, de ligar lógicamente hechos aparentemente desconectados, de ajustar categorías y de atribuir consecuencias a los antecedentes. Es un proceso de conjetura y verificación, de corrección y modificación, de sugerencia y defensa. Es un proceso creativo de organización de datos que hará parecer el esquema analítico como obvio (Morse, 1994; citado por Sandoval Casilimas, 2002).

A continuación se enlista literatura que podría ser útil revisar, por la amplitud del tema:

1. De Vaus, D. (2001). *Research Design in Social Research* (p. 148). London: SAGE Publications.
2. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4 ed., p. 882). México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores s.a.
3. Mouton, J. (2002). *Understanding social research* (3 ed., p. 285). Pretoria: Van Schaik Publishers.
4. Valles, M. S. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional* (1 ed., p. 416). Madrid: Editorial Síntesis S.A.

Referencias bibliográficas

- Aigineren, M., s.f. La técnica de recolección de información mediante los grupos focales. Universidad de Antioquia. Centro de Estudios de Opinión. Colombia. 32 p.
- Bernard, H.R., 1988. Observación participativa. In *Research Methods in Cultural Anthropology*. Beverly Hills: Sage Publications, pp. 148–179.
- Bernard, H.R., 2006. *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches* 4 ed., Lanham: ALTAMIRA Press.
- Bloor, M. et al., 2002. *Focus Groups in Social Research* 1 ed., London: SAGE Publications.
- Boiten, W. 2005. *Hydrometry*. Taylor & Francis e-Library, 2005 Rotterdam, The Netherlands. Balkema. IHE Delft lecture notes series. 246 p.
- Cerda, H. 1993. *Los elementos de la investigación* 2 ed. Editorial El Libro y ABYALA. Quito, Ecuador.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., 2006. *Metodología de la investigación* 4 ed., México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores s.a.
- Hoogendam, P., 1999. ¿Cómo escribir una propuesta de investigación? , p.18.
- Krueger, R.A., 1991. *Focus Groups: A practical guide for applied research*. Beverly Hills, California. Sage.
- Martínez R., J., 2011. Métodos de investigación cualitativa. Silogismo, p.34. Available at: http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3_metodos_de_investigacion.pdf.
- Miller, R. & Brewer, J., 2003. *The A-Z of Social Research*, London: SAGE Publications.
- Morgan, D., 1996. Focus groups. *Annual Review of Sociology*. Published by Annual Reviews. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/72083427>.
- Perez, L. & Oscar, D., 2011. Aportes metodológicos en capacitación a agricultores. , p.32.
- Post Uiterweer, N. 2014. ¿Cómo elaborar un propuesta de investigación de IAP?. PARAGUAS. 13 p.
- Sandoval Casilimas, C.A., 2002. *Investigación cualitativa*, Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Spedding. A., 2006. Metodologías cualitativas: Ingreso al trabajo de campo y recolección de datos. In: Yapu, M. Et al, 2006. *Pautas metodológicas para investigaciones cualitativas y cuantitativas en ciencias sociales y humanas* 2 ed. Fundación PIEB, Bolivia. 306 p.
- Tamayo y Tamayo, M., 2003. *El proceso de la investigación científica* 4 ed., México, D.F.: Editorial Limusa.

Valles, M.S., 1999. Tecnicas cualitativas de investigacion social: Reflexión metodológica y práctica profesional 1 ed., Madrid: Editorial Síntesis S.A.

Verschuren, P. & Doorewaard, H., 2010. Designing a Research Project 2 ed. M. J. Mellion, ed., The Hague: Eleven International Publishing. Available at: www.elevenpub.com.



La Red Andina de Postgrados en Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PARAGUAS), busca contribuir a la construcción de estrategias y políticas para la gestión democrática y sustentable del agua a través de la formación de profesionales altamente calificados. Este objetivo se desarrolla a través de programas de posgrado en Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y México.

PARAGUAS responde a las múltiples y diversas crisis del agua que se viven en los países latinoamericanos.

Estas crisis se derivan del crecimiento de la demanda por el agua, la inequidad en el reparto de líquido vital y la contaminación del mismo. Esto se manifiesta en por ejemplo problemas de sobreexplotación de acuíferos, el desecamiento de ríos y ecosistemas que del agua dependen; y la contaminación del agua por industrias extractivas, aguas servidas y vertimientos industriales. A esto se suman los problemas de despojo y acumulación del acceso al agua y los efectos del cambio climático. Estos cambios afectan de diferentes maneras a las sociedades, pero los grupos sociales más vulnerables son siempre los que en primera instancia sufren las peores consecuencias.

