

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES
Y CONSERVACION BIOLOGICA

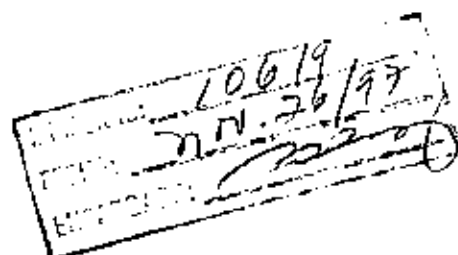
DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA DE
CAPACITACION PARA MANEJO DEL AGUA PARA
CONSUMO EN EL HOGAR EN LA COMUNIDAD DEL
HONDABLE, LAVANDEROS, GÜINOPE.

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero
Agrónomo en el grado académico de licenciatura

por

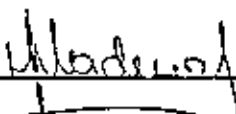
María Isabel Madera Alvarez

Honduras, 7 de diciembre de 1996



680

La autora concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reserva los derechos de autor.



.María Isabel Madera Alvarez

Zamorano, Honduras, 7 de a diciembre de 1996.

DEDICATORIA

A Juan Madera, porque me enseñó a subir las montañas desde muy pequeña con esfuerzo y dedicación, pero también me dijo que hay que bajar y volver a empezar.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen María porque me han apoyado y acompañado a lo largo de mi vida.
A mi mami por su amor y su apoyo incondicional.
A María Angélica y Agustín por confiar en mí.
A Raúl y Martín por su paciencia a esta larga espera.
A la comunidad del Hondable, por su apoyo, cariño y amistad brindada.
Al Departamento de Recursos Naturales por el apoyo brindado en mi estadía en EAP.
Al proyecto GTZ por el financiamiento brindado para concluir mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.
A Michael Lee, por su amistad y apoyo continuo.
A Silvia Chalukian por su paciencia y su guía.
A Dennisse de Moreno por su amistad y sus enseñanzas.
A Luis Caballero por su tiempo y sus enseñanzas.
A Chimino por los viajes al Hondable.
A Sara, Teresa, Carolina, María Augusta, Mirían, Claudia, Tania, Rosa, Flor y Mónica por su hermosa amistad.
A Xavier, Marco, Byron, Sergio y Diego por sus consejos, amistad y cariño.
A Carlos, Lenin, Bolívar, Mauro, Santiago, Inti y Diego, por su apoyo y amistad.
A todas las personas que de uno u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

RESUMEN

La comunidad del Hondable, ubicada en el caserío de los Lavanderos, Municipio de Güinope, tiene problemas serios de contaminación del agua para consumo humano. Con un diagnóstico de calidad de agua en la comunidad, se obtuvo como resultado que existe niveles más altos de coliformes fecales en las casas que en la fuente. De esta manera se vio la necesidad de desarrollar una metodología apropiada de capacitación de acuerdo a la realidad de la zona. Se inició con un diagnóstico participativo del recursos agua y se observaron las características de las familias, sus viviendas, las fuentes de agua y el manejo del agua en los hogares. Además se desarrollaron otras actividades, individuales y otras colectiva. La maqueta (individual) se utilizó para mejorar e incrementar los conocimientos de la comunidad sobre el agua y la relación causa-efecto de la contaminación del agua en el sistema de la cuenca. Por otra parte se desarrolló una práctica de calidad agua, utilizando unos platos Petri "Redigel" especiales para ser usados en el campo. Los resultados de los platos ayudaron a las familias del Hondable para observar y de esa manera tener conclusiones sobre la contaminación del agua en sus casas. De esa manera tener bases para plantear soluciones concretas a este grave problema. Se realizaron actividades colectivas para socializar la información recogida con las familias a lo largo de la investigación y de manera participativa, determinar que existen dos tipos de contaminación, la que viene de la fuente y que la comunidad no puede controlar, a corto plazo, y la contaminación en el hogar, la cual sí pueden combatirla. La contaminación en las casas puede ser disminuida con dos tipos de prácticas, de prevención por medio de la limpieza de la casa en general, y de control, purificando el agua cloradon, hirviendo o solarizando. Se determinó que lo principal era prevenir, ya que era más económico y fácil de realizar. En época de invierno es mejor prevenir y también controlar ya que hay mas posibilidades de contaminación. Este proceso también tuvo como fin animar y motivar la autogestión de la comunidad en el manejo y protección de los recursos naturales de manera sostenible, lo que sería el siguiente paso para obtener un verdadero impacto en la calidad del agua de la microcuenca, de Santa Inés. Una buena alternativa educativa sería la capacitación de los niños, para que desde pequeños se interesen e incentiven en el manejo y protección de los recursos naturales.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
1.1	Justificación.....	2
1.2	Objetivo Principal:	2
1.3	Objetivos Especificos:.....	2
II.	REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1	Educación.....	4
2.1.1	La educación no formal.....	4
2.1.2	Educación ambiental	5
2.2	Diagnóstico	6
2.2.1	Diagnóstico participativo	6
2.3	Abastecimiento de agua	7
2.3.1	Abastecimiento de agua para pequeñas comunidades.....	8
2.4	Calidad del agua para consumo humano.....	9
2.4.1	Efectos de la erosión en la calidad del agua	9
2.4.2	Parámetros bacteriológicos de calidad de agua.....	10
2.4.3	Disposición de excretas.....	10
2.4.4	Prevención de la contaminación del agua para consumo humano	11
2.4.5	Prevención de la contaminación entre el punto de toma y su uso	11
2.5	Purificación del agua.....	12
2.5.1	Cloración del agua	12
2.5.2	Desinfección por calor	13
2.5.3	Solarización del agua.....	13
III.	MATERIALES Y METODOS	15
3.1	Caracterización de la zona de estudio.....	15
3.2	Diagnóstico participativo	15
3.2.1	Observación participante.....	16
3.2.2	Encuesta semiestructurada.....	17
3.3	Utilización de material didáctico	17
3.3.1	Maqueta de la cuenca.....	17

3.3.2	Análisis de la calidad del agua	17
3.4	Socialización de la información	18
3.4.1	Primer taller	19
3.4.2	Segundo taller	19
IV.	RESULTADOS	22
4.1	Caracterización de las familias de la zona de estudio	22
4.2	Diagnóstico participativo	23
4.2.1	Descripción del sistema de agua para consumo	23
4.2.2	Descripción de las fuentes de abastecimiento de agua	24
4.2.3	Caracterización de las viviendas	25
4.2.4	Manejo del agua en el hogar	26
4.3	Descripción del manejo de agua en las casas	27
4.3.1	Características de almacenamiento en la comunidad.	28
4.3.2	Las prácticas que realizan las mujeres de la comunidad	28
4.4	Evaluación del conocimiento local sobre el agua.	29
4.5	Actividades realizadas con la comunidad para mejorar el manejo del agua	31
4.5.1	La maqueta de la cuenca	31
4.5.2	Pruebas de calidad de agua	32
4.5.3	Primer taller	34
4.5.4	Segundo taller	37
V.	DISCUSION	40
5.1	El diagnóstico participativo	40
5.1.1	Fuentes de abastecimiento de agua	40
5.1.2	Los tipos de viviendas y la infraestructura sanitaria	40
5.1.3	Manejo del agua en los hogares	41
5.2	Actividades realizadas en la comunidad	41
5.2.1	Maqueta de la cuenca	42
5.2.2	Pruebas de calidad de agua	42
5.2.3	Talleres participativos:	42
5.2.4	Práctica de purificación de agua	43
VI.	CONCLUSIONES	44
VII.	RECOMENDACIONES	46
VIII.	BIBLIOGRAFIA	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Elaboración de solución madre.....	13
Cuadro 2.	Los pasos para la realización de muestreo y análisis del agua.....	18
Cuadro 3.	Cronograma de actividades del taller No.1.	20
Cuadro 4.	Cronograma de actividades del taller No. 2	21
Cuadro 5.	Lista de personas que participaron que participaron en la capacitación	23
Cuadro 6.	Clasificación de casas por fuente de agua	24
Cuadro 7.	Clasificación de familias por tipo de viviendas.	26
Cuadro 8.	Características del aseo en las casa.	27
Cuadro 9.	Característica y prácticas en el almacenamiento del agua	28
Cuadro 10.	Creencias y razones de la comunidad.....	30
Cuadro 11.	Resultado cuantitativo de los resultados de las pruebas de los platos Petri ..	33
Cuadro 12.	Resultados cualitativos de la pruebas Petri.....	34
Cuadro 13.	Resultados del primer taller	35
Cuadro 14.	Resultados obtenidos en el segundo taller.....	38

I. INTRODUCCION

El agua es un elemento fundamental para la vida de las personas, animales y plantas. Actualmente el abastecimiento de agua potable, constituye un elemento fundamental para el desarrollo socioeconómico de los países de América Latina (OPS, 1995), siempre y cuando el ahorro de tiempo y la energía, anteriormente utilizado en el transporte del agua, sean usados para el beneficio económico de los mismos (CIR, 1988).

El agua se encuentra tanto en el subsuelo (agua subterránea) como en la superficie. El 3 % de la totalidad del agua del planeta, corresponde al agua dulce. Sin embargo el 75 % de ese 3 % no está accesible, se encuentra en forma de glaciares, casquetes polares y agua subterránea. El 0.5 % es accesible para el hombre, pero el 99% del esta agua se encuentra contaminada, y únicamente el 0,003 % del agua dulce cumple con los estándares de calidad para consumo del ser humano, sin riesgo alguno (Lee¹, 1995).

La vida en la tierra depende del agua pero su uso irracional está reduciendo la productividad agrícola e industrial, propagando enfermedades y amenazando el equilibrio ecológico. El hombre es el principal causante de este desequilibrio, provocando la disminución en calidad, cantidad y accesibilidad de agua para el consumo humano (UICN *et al*, 1991). Esto ha influido en el incremento de las enfermedades transmitidas por el agua que ocupan el tercer lugar en causas de mortalidad en el mundo (Naciones Unidas, 1992)

América Latina está bien dotada de recursos hídricos, en cuanto a cantidad de agua, existiendo actualmente 3000 m³ por año por persona (UICN *et al*, 1991), pero en forma localizada. La cantidad mínima necesaria para consumo es de 1000 m³ por persona por año. En Perú la disponibilidad del recurso era 1790 de agua per capita en 1990, lo que quiere decir que en poco tiempo no va a tener agua suficiente de acuerdo a las tasas de crecimiento anual para el año 2010 (Gleick, 1994). El uso inadecuado del agua y la competencia de este recurso por los sectores agrícola e industrial y la conservación de la biodiversidad para el mantenimiento del balance ecológico, está creando conflictos en las cuencas locales (UICN *et al*, 1991).

La zona rural tiene problemas con el abastecimiento de agua. Esto se puede ver reflejado en los índices de cobertura de abastecimiento de agua, para 1992 los en los países de América Latina y el Caribe, cubrieron a 69 millones de personas, lo que corresponde al 57 % de la población rural de los países americanos (OPS, 1995).

¹ Notas de clase de Utilización de Recursos Naturales. 1995. EAP, Honduras.

En la última década el crecimiento y desarrollo sanitario en los países en vías de desarrollo se ha visto afectado, tanto en construcciones como en el mantenimiento de las obras ya realizadas. Estas condiciones se atribuyen en buena medida al incremento de la población, la carga de la deuda externa y la falta de infraestructura industrial y técnica para construir y mantener proyectos de abastecimiento y saneamiento del agua (Gleick, 1994). En este contexto debemos encontrar alternativas viables para proporcionar al sector rural condiciones de vida más favorables, por lo cual es necesario plantear acciones realizables directamente por las comunidades. Una de las alternativas más accesibles es la educación y la participación de todos los interesados en la solución de los problemas (OPS, 1995), en especial de la contaminación del agua para consumo humano en pequeñas comunidades.

1.1 JUSTIFICACION

En la microcuenca de Santa Inés, se han desarrollado dos estudio sobre agua Salinas (1994) y Brenda García (1991), por parte del Departamento de Recursos Naturales. Ambos estudios fueron diagnósticos sobre la situación del recurso agua en la zona, por lo que posteriormente se vio necesidad de realizar un trabajo para contribuir en forma directa a las comunidades de la cuenca en términos del manejo del agua. Además es importante dar seguimiento y continuidad al trabajo realizado por Salinas, quien hizo un diagnóstico sobre la calidad del agua en la cuenca, y determinó que el agua era de baja calidad para uso doméstico. Con esta información y de acuerdo a las recomendaciones de Salinas, el paso siguiente era plantear e implementar una propuesta de capacitación y concientización sobre la contaminación del agua, y de esta manera motivar a la comunidad para la preservación y conservación de los recursos naturales con énfasis en el agua.

1.2 OBJETIVO PRINCIPAL:

Desarrollar una metodología de capacitación para el manejo de la calidad del agua conjuntamente con la comunidad del Hondable.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Determinar el nivel de conocimiento sobre la contaminación del agua que tienen los pobladores de esta comunidad.
2. Evaluar con los pobladores el potencial y tipo de riesgos de la contaminación bacteriológica en la fuente de agua para la comunidad.
3. Determinar la presencia de contaminación por coliformes totales del agua de uso doméstico con la participación de los pobladores del Hondable.

4. Diseñar una metodología de capacitación participativa a partir de experiencias concretas; que sirvan como instrumentos en la toma de decisiones para el manejo del agua que mejor se adapte a las condiciones sociales, culturales y económicas de los pobladores.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 EDUCACION

La educación es un proceso por el cual los individuos aprenden algo, interactúan con el mundo, con la naturaleza, con los demás y consigo mismo. La educación es una actividad de aprendizaje y reúne a sectores con conciencia y voluntad de aprender, de modificar sus formas de comprender y de actuar, de desarrollar aptitudes, cambiar actitudes, de adquirir una nueva información (Cuaderno de educación popular, sf). Educar es el acto de hacer proyección a los hombres la gran herencia de sus antepasados, para formar sus valores, enseñar a utilizarlos, y aproximarse a la perfección (Villarreal, 1987).

La educación está conformada por varios elementos o conceptos como: aprendizaje, formación, capacitación y saber. El aprendizaje es la modificación de las formas de comprender y de actuar de un individuo que va a influir en la manera cómo este se inserte en su medio social. La formación se refiere a lo que permanece a través del tiempo y es útil para el futuro. La capacitación está ligada al concepto de desarrollar por medio del aprendizaje habilidades de carácter técnico o manual. El saber es la capacidad de una persona o individuo de asumir su situación por sí mismo, y elaborar respuestas frente a nuevas situaciones (Cuaderno de educación popular, sf).

2.1.1 La educación no formal

La capacitación del campesino en los países subdesarrollados daría como resultado mayor desarrollo y mejor nivel educacional y económico. La educación popular es una alternativa propia que surge del sector rural, de su realidad, de sus vivencias en relación a las condiciones de marginación en que vive. Estas personas tienen sus propios conocimientos (cultura) que se han venido acumulando a través de los años. Está representada por sus hábitos, prácticas cotidianas, sus manifestaciones artísticas, sus creencias, sus experiencias. Esta nueva corriente fue introducida como respuesta a una necesidad de desarrollo propia de los países latinoamericanos, basándose en teorías europeas y norteamericanas. (Chamber, 1992 citado por Valarezo, 1994).

El desarrollo de metodología nuevas y más apropiadas solo pueden tener éxito si se llega a involucrar a los investigadores y las comunidades de una manera más personal y apreciativa. La participación contribuye a que el trabajo que se está realizando sea más eficaz y sostenible (Chambers 1992 citado por Cornwall, 1993). Además el reto meteorológico no es producir más o mejor información, sino la idea es mejorar el análisis y el saber del pueblo. Se ha demostrado en muchas ocasiones que los campesinos pueden hacer cosas o realizar actividades que el investigador imagina que no lo podría hacer, y a menudo lo hacen mejor ellos (Cornwall, 1993). Lo importante es que los programas de capacitación tengan éxito, para esto debe diseñarse según las necesidades y circunstancias especiales de la región donde se presentarán los servicios. Cada programa deberá adaptarse a las experiencias, necesidades e ideas de cada nuevo grupo de estudio (Werner, 1990).

La educación es un proceso permanente, que el sujeto va descubriendo, elaborando, reintentando, haciendo suyo el conocimiento (Kaplún, 1985). El proceso educativo está ligado a una red de aprendizaje y de enseñanza continua en una comunidad. La red involucra a cada uno de sus miembros, los investigadores, los promotores, las mujeres, los niños, los hombres, la familias. Todos y cada uno de los integrantes de la red, contribuyendo en igual forma, democráticamente con sus ideas, experiencias, problemas, e inquietudes, para un fin común, que es "aprender"(Werner, 1990).

Un programa de capacitación debe estar centrado en la comunidad, debe ser el objetivo principal de la acción. Además tiene que ser flexible, para incluir ideas nuevas, oportunidades para aprender, necesidades y problemas a medida que surgen. También deben responder a las necesidades humanas, y esto se puede lograr con mayor facilidad si los grupos son pequeños (12 a 15 personas) para que todos se conozcan unos a otros y haya una verdadera interacción del grupo. (Werner, 1990). Al concluir un proceso de capacitación, que a llenado las expectativas de la comunidades, serán capaces de mejorar sus propias experiencias para inventar tecnologías a partir de sus conocimientos y experiencias (viejos) y de lo aprendido (nuevos). (Paredes, 1995)

2.1.2 Educación ambiental

La educación ambiental es un proceso educativo que se orienta al cambio de valores, concepciones y actividades de la humanidad con el medio ambiente. Actualmente el mundo está sufriendo cambios medioambientales graves lo cual a lleva a pensar en nuevos modos de comportamiento a todo nivel. Los cambios de actitudes, de valores sociales y de aspiraciones dependerán de amplias campañas de educación, debates y de la participación del público en general (Vega, 1996).

La educación ambiental pretende que la población se capacite en gestionar su entorno, así establecer una nueva relación entre la humanidad y el medio ambiente. Además propone

un proceso en el cambio de valores, desarrollo de aptitudes y capacidades para así formar una población que realice un aporte efectivo a la gestión ambiental que requieren los países latinoamericanos. La educación ambiental toma al mundo como un sistema integrado del cual todos formamos parte. Así también la necesidad de plantear una metodología que tiene como finalidad educar para el descubrimiento de acciones. En este sentido podemos decir que los roles de los agentes educativos son de cooperación y ambos (alumno y maestro) cumplen funciones activas. El descubrir es desarrollar en los docentes y estudiantes de una actividad observadora, crítica, que permite y alimenta la acción constructiva e innovadora en relación a la comprensión y solución de los problemas ambientales (Vega, 1996).

2.2 DIAGNOSTICO

El diagnóstico investiga los problemas para comprender y poder planificar y realizar acciones. Es un trabajo sistemático que debe partir de dos consideraciones importantes. Primero, los grupos humanos buscan mejorar sus condiciones de vida, resolver sus problemas y aumentar su autogestión. Segundo las acciones eficaces exigen un camino ordenado con actividades como observar, preparar, reflexionar y actuar, en especial cuando un grupo siente la necesidad de realizar cambios en forma práctica. Para encontrar una solución eficaz a un problema de una comunidad, es necesario comprenderla a fondo para poder tener buenos resultados.

2.2.1 Diagnóstico participativo

El diagnóstico participativo es un conjunto de principios y métodos para capacitar comunidades (rurales, urbanas), compartir y analizar sus conocimientos y para fomentar la planificación y la acción (Chamber, 1992 citado por Grundmann, 1995). El diagnóstico participativo es una actividad profundamente democrática, porque los participantes controlan la información y tienen poder de decisión. Es un proceso educativo por excelencia, los participantes investigan su propia realidad y analizan las causas de los problemas (Astorga *et al.*, 1994).

El diagnóstico parte de los CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS de los participantes, por limitado que sea éste toda persona conoce su realidad. Así se llega a comprender e ir profundizando más en el trabajo de entender el problema de mejor manera (Astorga, 1994). El diagnóstico "participativo" ayuda a visualizar la problemática desde el punto de vista del campesino, lo que va a dar mejores resultado en el trabajo emprendido (Grundmann, 1995). Esta etapa es imprescindible, constituye la base para las otras etapas

del ciclo o proceso del trabajo en una comunidad. La ausencia o las debilidades del diagnóstico repercutirán en las demás etapas del proceso (Astorga, 1994).

El principal objetivo de la participación es incrementar la autogestión, autoestima, y autodeterminación de la comunidad para fomentar un desarrollo sostenible. Una de las ventajas de esta metodología es que es muy amplia y no tiene los pasos definidos como en otras metodologías, esto quiere decir que se puede ir modificando según las necesidades, las actividades que se están realizando y los diferentes deseos y necesidades que tenga el grupo de trabajo. El tiempo de duración depende mucho del tiempo que los investigadores tengan y de la profundidad de la investigación (Grundmann, 1995).

Los principios del diagnóstico participativo respetan la sabiduría y la cultura del grupo meta. El respeto a la identidad cultural (valores, normas, visiones, conocimientos y costumbres) produce vías propias de desarrollo, de esa forma se puede lograr la sostenibilidad del uso de los recursos y la organización social (Tillmann *et al.*, 1994 citado por Grundmann, 1995). Otro elemento importante es la flexibilidad del método para las diferentes situaciones específicas (Westphal *et al.*, 1994 citado por Grundmann, 1995).

2.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA

El agua es un elemento vital para plantas, animales y personas, de esta manera el abastecimiento del agua es una actividad esencial dentro de una comunidad.

El agua para consumo humano proviene de ríos, lagos y acuíferos subterráneos. La cantidad y calidad de agua se determina por las características hidrográficas y ambientales de las cuencas. Por lo tanto la entidad más apropiada para la planificación y administración de los recursos de agua es la cuenca hidrográfica (OPS, 1995). Una cuenca hidrográfica es un área que alimenta con sus aguas a toda una red de quebradas, las cuales van a desembocar en un gran río o mar. (Minka, 1995).

La microcuenca es una parte de la cuenca que ocupa un espacio reducido geográficamente, aproximadamente (10,000 ha). La unidad de estudio es importantes para el trabajo de administración de recursos a nivel de comunidades, para realizar estudios y obtener propuestas para una mejor gestión. La gestión de cuencas es un concepto complejo, que encierra varios factores a considerar: la planificación, el uso, la conservación del agua suelo y plantas, etc. Estos a la vez están influenciados por el clima, los animales y sobre todo por las poblaciones que en ella viven (Seminario Internacional para el Desarrollo y Manejo de Cuencas Hidrográficas en la Región Andina de América Latina, 1986 citado por Minka, 1995).

2.3.1 Abastecimiento de agua para pequeñas comunidades

El abastecimiento de agua potable en pequeñas comunidades depende de las fuentes existentes, las cuales deben tener las siguientes características: calidad segura, cantidad suficiente de abastecimiento, y accesibilidad para la comunidad (OMS,1995). Una consideración que hay que tomar en cuenta para un buen abastecimiento de agua en una comunidad es su administración, debe ser de fácil mantenimiento, al alcance de la comunidad y debe suplir la demanda de los consumidores, de otra manera será abandonado por los usuarios en un periodo corto de tiempo. El mantenimiento es muy impotente para asegurar la calidad del agua y la obra misma (SATA, 1983).

En una comunidad puede haber varios tipos de fuentes pero la más aconsejable es el manantial. Este proviene de un afloramiento de agua subterránea y llega a la superficie sin ayuda de medios artificiales (SATA, 1983), generalmente se encuentra en terrenos montañosos o empinados. Hay dos tipos de manantiales, los que provienen de lugares arenosos con grava o los de roca fisurada (CIR, 1988).

El agua del manantial es pura, por lo general, se la puede usar sin tratamiento, ya que sufre una serie de cambios naturales. El agua subterránea sufre filtraciones (SATA, 1982) removiendo sólidos suspendidos. Algunas sustancias orgánicas se degradan por acción biológica, la adsorción y otros procesos pueden dar como resultado la remoción de bacterias y de sólidos suspendidos y disueltos. Además tiene una cobertura impermeable que le protege de la contaminación y puede ser considerada bacteriológicamente segura (CIR, 1988).

Existen cuatro factores a tomar en cuenta para considerar a un manantial de buena calidad para consumo humano. 1o. Protección sanitaria en la estructura de la captación para evitar la contaminación. 2o. Calidad del manantial. 3o. Escoger un lugar adecuado para la captación. 4o. Evaluación de la producción del manantial, a lo largo del año (OMS, 1988). Además es indispensable una evaluación del manantial para evitar riesgos en la salud de los consumidores. La obra de captación, debe prestar las mejores condiciones de almacenamiento en la zona de captación del agua y la profundidad a la que se encuentra la fuente de agua. Puede ocurrir que el agua subterránea esté a poca profundidad y haya una contaminación en forma directa con heces fecales, provenientes de letrinas o pozos sépticos y agroquímicos cercanos (SATA, 1983 y CIR, 1988). La distancia mínima aceptable entre una letrina o un pozo séptico en relación a la fuente de agua es de 20 metros (IRC, 1989) El aspecto económico es otra consideración que hay que tomar en cuenta, el manantial tiene costos de operación bajos, proporcionando una alta calidad del agua, en comparación con otras fuentes que necesitan tratamiento (SATA,1983).

En muchas comunidades, no hay un fuentes de agua disponibles de buena calidad o con las características deseadas, la única opción es el agua superficial de ríos, arroyos o lagos. El agua superficial está afectada por muchos factores desde el mismo momento que la lluvia toca la superficie del suelo y en su recorrido va llevando todo lo que encuentra en su camino, dependiendo de las características y uso de la tierra por donde circula (agrícolas, industriales, domésticas). Recoge compuestos minerales, químicos y orgánicos, desechos, de origen vegetal y animal, partículas del suelo y microorganismos. El agua superficial está expuesta a la contaminación humana, animal y vegetal. Muchos de los ríos en áreas tropicales tienen grandes cantidades de sólidos suspendidos y alto nivel de turbiedad, especialmente bajo condiciones lluviosas y de inundación. La calidad del agua varía considerablemente con la época del año (CIR, 1988).

2.4 CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

El agua es potable cuando esta libre de toda clase de impurezas o agentes contaminantes, (Boot, M, 1989 y SATA, 1983). El problema es no se puede ver a simple vista si el agua es o no potable. Aún el agua que aparenta estar limpia puede tener niveles altos de contaminantes que causen diarrea e infecciones parasíticas (Boot, 1989). El agua para ser considerada potable debe cumplir con las siguientes condiciones; Debe estar libre de organismos patógenos, causantes de enfermedades, no debe contener compuestos que tengan un efecto agudo o crónicos sobre la salud humana, su color debe ser claro y cristalino, no debe contener sales que causen corrosión tanto al sistema de abastecimiento de agua como a la ropa lavada con ella (OMS, 1988).

2.4.1 Efectos de la erosión en la calidad del agua

El aumento o disminución de los sólidos en suspensión del agua de en una cuenca están relacionados con la deforestación. La tala de árboles no influye directamente en la calidad del agua. Pero puede tener influencia indirecta, intervenciones fuertes pueden aumentar localmente la escorrentía superficial, las aumentando la cantidad de sedimentos en suspensión en el agua. La construcción de caminos especialmente mal nivelados contribuyen enormemente al incremento de sedimentos en los ríos (Stadtmüller, 1994).

Los suelos con buena cobertura (forestales) tienen buena capacidad de infiltración, lo que significa que la mayor parte del agua que llega al suelo bajo cobertura forestal se infiltra. Esta tasa de infiltración favorece aguas de buena calidad. Los suelos secos o con falta de agregación tienen poca capacidad de infiltración y favorecen la escorrentía superficial, lo que a su vez desencadena procesos de erosión. Las laderas con pendientes de 25° (47 %) son susceptibles a desplazamientos de tierra. En este caso los bosques contribuyen a la

sostenibilidad de la misma. Las raíces profundas logran un efecto de anclaje del suelo evitando la erosión (Stadtmüller, 1994).

2.4.2 Parámetros bacteriológicos de calidad de agua

El parámetro más importante de la calidad de agua para beber es la calidad bacteriológica. No se puede conocer todos los microorganismos (bacterias, virus) que se encuentran en el agua, por lo cual se analiza un tipo especial de bacteria que se origina en grandes masas en las excretas de animales y humanos, y cuya presencia indicará contaminación fecal en el agua y riesgos de enfermedades en el ser humano. Estos parámetros únicamente deben ser fecales y no de vida libre (CIR, 1988).

Las bacterias fecales pertenecen a un grupo mayor de bacterias que son los coliformes y se los conoce como *Escherichia coli* (E-coli) y *Streptococcus fecal*, son indicadores de la contaminación fecal. Estas bacterias son de fácil reproducción. La presencia de estas bacterias, indican una contaminación fresca, y que existe la posibilidad de la presencia de patógenos y virus (CIR, 1988).

Los criterios para la calidad bacteriológica recomendados para abastecimiento de agua para pequeñas comunidades, tiene las siguientes rangos. (CIR, 1988).

- Coliformes inferior a 10 coliformes por 100 ml
- E-coli inferior a 2.5 coliformes por 100 ml

2.4.3 Disposición de excretas

Hablar sobre las mejoras en las prácticas de disposición de excretas con las comunidades no es fácil, los cambios más mínimos de estas prácticas pueden ser muy difíciles de llevar a cabo. Además la poca importancia que las personas le dan a esta situación, puede ser un impedimento en la adopción de mejoras de saneamiento. La disposición de excretas es importante para evitar contaminación del agua y disminuir los riesgos de los pobladores, ya que la contaminación de agua es muy probable cuando se dejan las heces en el suelo o sólo se cubren parcialmente, sobre todo en lugares cercanos a las fuentes de agua.

Los riesgos de las enfermedades transmitidas por el agua dependen, para su propagación, de heces fecales de personas y/o animales. Es necesario darle un buen manejo a estos residuos por medio de infraestructura sanitaria como letrinas y la provisión de almacenamiento para abastecimiento seguro y adecuado de agua. (CIR, 1988).

2.4.4 Prevención de la contaminación del agua para consumo humano

Para tener la certeza que el agua que se utiliza es potable, se debe prevenir la contaminación del agua, tanto en la fuente de agua con el sistema de distribución de agua (tubería, llaves) y el punto de toma y uso (casa). El agua de llaves públicas, puede ser de manantiales, aguas subterráneas o agua de la superficie. Este tipo de agua será confiable si proviene de un área no habitada; cuando el área de captación este bien protegidos de la contaminación ocasionada por los humanos (agrícola, industrial), de lo contrario debe ser tratada antes de entrar al sistema de distribución (tubería) (IRC, 1989).

El agua que corre por las tuberías no puede contaminarse ya que no tiene contacto con el medio ambiente externo. Únicamente cuando la presión del agua en la tubería es baja, puede filtrarse el agua del exterior a través de las conexiones de la tubería y contaminar el agua en el sistema. Además las roturas y filtraciones en las tuberías o reservorios de agua contribuyen a este problema. Esto no sólo ocasiona pérdidas en cantidad y calidad de agua sino que creará problemas de presión, limitando el abastecimiento para los usuarios (IRC, 1989).

En comunidades pequeñas, ellas mismas es la responsable y encargada de cuidar, proteger y mantener el sistema de agua. La suma de todas estas acciones darán como resultado una fuente de agua con buenas características de calidad y la buena salud de los usuarios.

La provisión de agua potable a una comunidad por medio de un grifo en lugares estratégicos de la misma, han mejorado mucho la salud de ellas, pero no ha habido un avance significativo en cuanto a proveer un grifo a cada una de las casas (CIR, 1988). Además el abastecimiento de agua como tal a pequeñas comunidades no ha sido suficientes, debe venir acompañado de un plan de mejoramiento en el manejo de agua en la casa, higiene personal, en la manipulación y reparación de alimentos, y en general, en el cuidado de la salud. El mejoramiento de la salud esta relacionado con todos estos factores juntos (CIR, 1988).

2.4.5 Prevención de la contaminación entre el punto de toma y su uso

El agua puede contaminarse en cualquier punto entre el lugar de toma y en lugar de utilización. Es necesario tener el área de la llave o de la toma de agua lo más limpio y aseo posible. El agua puede contaminarse por varias razones como tocar el agua con manos sucias, cuando se vierte en un recipiente sucio, cuando le cae polvo o suciedad, cuando se

usan vasos sucios, etc. Para prevenir los riesgos, hay que tener precauciones en la recolección, almacenamiento y uso del agua (Boot, 1989).

Es importante tomar en consideración algunas acciones para evitar la contaminación cuando se almacena el agua: tener las manos limpias (lavadas) antes de recoger y transportar el agua; limpiar los recipientes de transporte y almacenamiento; cubrir o tapar los recipientes al momento de transporte y almacenamiento; para sacar el agua en el hogar, utilizar un cucharón de mango largo y limpio; usar vasos limpios para beber el agua (Boot, 1989). Todas estas acciones se deben realizar en forma conjunta para obtener buenos resultados.

Para disminuir el riesgo de contraer enfermedades infecciosas es importante utilizar agua potable para beber, limpieza de los dientes, lavado de manos, lavado de vegetales y frutas y limpieza de utensilios de cocina. Es necesario lavar los utensilios con jabón para evitar la contaminación del agua, en el caso que este sea muy caro, y la comunidad no lo pueda adquirir, se podría usar arena o ceniza limpia (Boot, 1989).

2.5 PURIFICACION DEL AGUA

El agua de uso doméstico en comunidades rurales debe ser purificada para garantizar la calidad de la misma y evitar enfermedades. Existen varias técnicas para este propósito que se puedan aplicar, a nivel de las mismas comunidad. Actualmente se utilizan algunos métodos para purificar el agua como clorado, en menor cantidad y dependiendo de los recursos de energía la desinfección por calor (hervir el agua) y la solarización del agua, un proceso antiguo pero que actualmente se está retomando.

2.5.1 Cloración del agua

El cloro es el elemento más importante que existe para la desinfección del agua actualmente. Además tiene otros usos complementarios a la desinfección. Elimina olores y sabores, ayuda a evitar la formación de algas, ayuda a quitar el hierro y el magnesio y, ayuda a la coagulación de materia orgánica (Fair¹ et al, s.f).

Existen varias clases de cloro, pero uno de las más fáciles para utilizar es el polvo blanqueador. Sus características que es de fácil obtención, fácil transporte, no es peligrosa su manipulación, su almacenamiento se debe realizar en un lugar seguro, oscuro, fresco y

¹ Información recolectada en CARE-Honduras.

seco. La cantidad recomendada es de una concentración máxima de 5 % (CIR, 1988; Fair *et al*, sf).

Para mayor efectividad, cualquier tratamiento de purificación se debe aplicar después de filtrar el agua (Acra, 1992). Para obtener una desinfección adecuada con el cloro, este debe estar en contacto con el agua por lo menos 20 minutos antes de ser consumida. Como regla general, las dosis seguras de cloro son de 0.2 a 1.0 p.p.m. El empleo de concentraciones mayores puede ser peligroso para el consumo humano y antieconómico (Fair *et al*, sf).

Para la zona rural se aconseja el siguiente método: para desinfectar en pequeñas cantidades se puede utilizar cloro en polvo, generalmente tiene concentraciones de 25 a 70%. La cantidad de concentración necesaria puede variar dependiendo los niveles de contaminación que tenga el agua que se va a purificar. Para poder realizar la desinfección de forma fácil y rápida se aconseja hacer una solución madre de acuerdo al cuadro 1.

Cuadro 1 Elaboración de solución madre

Porcentaje de cloro	25	30	35	40	70
N. de cucharaditas rasas que deben ponerse en una botella de 400 ml	3	2 1/2	2	1 1/2	1

(Fair *et al* sf).

2.5.2 Desinfección por calor

La ebullición es un métodos físicos para desinfección del agua. Es un método excelente para destruir los microorganismos patógenos que suelen encontrarse en el agua: bacterias, quistes, y huevos. El proceso par que sea efectivo, debe provocar turbulencia, y debe durar por lo menos 20 min en ebullición (Fair *et al*)., Según IRC, (1989) se aconseja hervir el agua a punto de ebullición por un período de 10 minutos. En caso de escasez de combustible. La devolverle el sabor característico del agua natural es necesario oxigenar el agua por medio del traspaso de agua de un recipiente a otro (Fair *et al*).

2.5.3 Solarización del agua

En vista de que estos métodos (hervir, clorar), tienen algunas limitaciones, se vio la necesidad de experimentar nuevas alternativas para la purificación del agua en países subdesarrollados, usando tecnología simple y barata más apropiada para su aplicación.

La solarización del agua para desinfección es una metodología antigua. Actualmente Unicef está desarrollando una metodología para la desinfección del agua por el sol. Esta

consiste en poner el agua en botes transparentes de vidrio o plástico delgado para permitir penetrar los rayos del sol. Se debe colocar el agua en el sol durante las horas de mayor intensidad lumínica (10:00 am a 15:00 pm). Los resultados obtenidos son muy buenos, en cuanto a remoción de coliformes fecales. Estas bacterias son susceptibles a la destrucción al se expuesta a la luz por un período de tiempo adecuado. Las bacterias patógenas inactivas no revive. Esta información es útil y necesaria para almacenar agua potable o tratada y evitar que se vuelva a contaminar (Acra, 1992).

III. MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo del presente estudio se realizaron varias actividades. Se hizo un diagnóstico participativo, se elaboraron materiales didácticos (maqueta y pruebas de calidad de agua) para la comunidad y finalmente, se realizaron dos talleres participativos para socializar la información recogida y mejorar el conocimientos de la comunidad en manejo del agua en sus hogares.

3.1 CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó de enero a agosto de 1996 en la comunidad del Hondable, este caserío pertenece a la aldea de Lavanderos que se encuentra ubicado en el Municipio de Güinope, y compartiendo áreas de los departamento de El Paraíso y Fransico Morazán. La zona de estudio está compuesta por dos quebradas, el Hondable y los Antejos, formando parte de la cuenca de la quebrada "Santa Inés". Esta microcuenca, Hondable y Antejos, tiene una altura promedio de 1000 msnm. El rango de elevación está entre 1300 a 1700 msnm. Según el sistema de clasificación ecológica de Holdridge, es un área que corresponde al bosque húmedo montano bajo subtropical (García, 1993 citado por Salinas, 1994) (Figura 1).

Para la selección de las familias, se realizaron visitas exploratorias en el área de estudio. Los criterios que se utilizaron para su determinación fueron: las características de la zona y de sus habitantes. Son casas dispersas y se encuentran lejos del centro del poblado, son marginales. Las familias son heterogéneas, en cuanto a situación económica, acceso al agua, nivel educacional, tipo de casas, y en general es una comunidad pobre. Es representativa de una microcuenca de países en vías de desarrollo, por lo cual esta metodología puede ser aplicada a cualquier país con características similares.

Se visitó cada una de las casas de la zona de estudio para explicar el objetivo de esta investigación, y así pedir la colaboración y apoyo, creando un ambiente de confianza y amistad para la buen desenvolvimiento del trabajo.

Manual de Diagnóstico Rural Participativo para Extensionistas (Nuestro Congreso) editado por PRODAF-GTZ, tiene varias herramientas: entrevistas semiestructuradas y abiertas, observación participante, moderación en discusión en grupos, que constituyen la base metodológica cuyos principios se utilizan de varias formas en el desarrollo de todo el proceso, de acuerdo a las necesidades e imaginación del investigador.

En el presente trabajo el diagnóstico empleó, la observación participante y una encuesta semiestructurada (PRODAF-GTZ, 1994). Estas actividades se llevaron a cabo con cada una de las familias de la comunidad del Hondable

Mediante del diagnóstico participativo se trabajó con las necesidades, los intereses, el conocimiento y los problemas de la comunidad del Hondable con respecto al recurso agua, y de esa manera se pudo programar las actividades de la capacitación. Se obtuvo información general de cada familia de la comunidad, el nivel de conocimiento de la comunidad sobre el agua y sus problemas, las fuentes de abastecimiento de agua existentes en la comunidad, características del hogar en cuanto a aseo y almacenamiento de agua.

3.2.1 Observación participante

Es una actividad en donde el investigador participa en la vida diaria de las familias de la comunidad, para crear una interacción entre el sujeto de estudio y el investigador. Se realiza el primer acercamiento a la realidad del campo para estudiar la vida cotidiana, la producción, las labores de la casa, relaciones sociales, y la relación con los recursos naturales. La actividad sirve para ayudar al investigador a tener una visión real de la vida diaria de los campesinos, establecer lazos de confianza y amistad, para que el investigador inicie su proceso de aprendizaje, de esa manera se podrá enfocar mejor el tema de estudio. Además ayuda al técnico a ubicarse en la comunidad, identificando informantes claves. Esta es una actividad permanente durante todo el proceso de capacitación (PRODAF-GTZ, 1994).

El investigador se acerca a la realidad de la comunidad, usando los sentidos principalmente de la vista (observación directa de los hechos). Las preguntas fueron hechas en base a las observaciones realizadas (PRODAF-GTZ, 1994). Para aumentar y corroborar la información obtenida el investigador permaneció tres días en la comunidad.

Con esta herramienta se logró familiarizar al investigador en la vida rural y reconocer las habilidades que tienen los campesinos para el manejo de la naturaleza y el esfuerzo requerido para aprender las destrezas existentes en el campo y el manejo del hogar (PRODAF-GTZ, 1994).

3.2.2 Encuesta semiestructurada

Son entrevistas guiadas, en las cuales sólo se determina el tema a seguir (agua y la contaminación en este caso), por consiguiente surgen preguntas nuevas de las respuestas obtenidas.

El investigador entrevistó a las familias (con o sin guía) acerca del recurso agua, obteniendo el testimonio de los conocimientos, experiencias, permitiendo un intercambio de ideas entre el entrevistado y el entrevistador. De esa manera se puede conocer la sabiduría de la comunidad en el tema de calidad de agua, y se enriqueció el estudio.

Para realizar la encuesta semi-estructurada hay que tomar algunos aspectos. Es necesario preparar los instrumentos para la realización de la encuesta (lápiz y papel). La preparación de la lista de preguntas abiertas que sirvió como guía sobre el tema central "calidad de agua". Es importante anotar la información lo más rápido posible para después ser procesada y tabulada por el investigador (Rietbergen-McCracken, 1991).

3.3 UTILIZACION DE MATERIAL DIDACTICO

El material didáctico estuvo compuesto por dos tipos una maqueta y el método para evaluar la calidad del agua.

3.3.1 Maqueta de la cuenca

La maqueta es un modelo tridimensional de la cuenca, con éste las familias pueden observar la microcuenca del Hondable en su totalidad y de esa manera ubicar y determinar los límites y las casas. También fue importante identificar las partes relevantes de la cuenca como montañas, las quebradas, las partes más planas y otros caseríos cercanos. Los participantes, por medio de la maqueta se determinaron la ubicaron la cabecera y la boca de la cuenca, sus casas determinando la interacciones de agua-contaminación-casa-cuenca. La maqueta fue elaborada con cartón. Para su construcción se puede usar cualquier material disponible en la zona, por ejemplo madera, arcilla, plantas, piedras, etc (PRODAF-GTZ, 1994).

3.3.2 Análisis de la calidad del agua

Fue una actividad muy importante, porque las familias muestrearon el agua que consumen y observaron sus resultados utilizando los platos Petri desechables "The Redigel

Colichrome Family" (Cuadro 2). De esta forma conocieron y sacaron sus propias conclusiones sobre la calidad del agua. La comunidad se familiarizó con el término de contaminación y se capacitó en el manejo de platos Petri. Esto contribuyó a su concientización con el uso del agua contaminada en los hogares y se motivaron para manejar en forma adecuada el agua, tanto en la fuente como en la casa.

Cuadro 2. Los pasos para la realización de muestreo y análisis del agua.

Actividad	Objetivo	Metodología	Materiales
Toma de muestras	Definir el lugar de muestreo	Cada familia conjuntamente con el investigador deciden el lugar de la toma de muestra	Botes para muestra de agua, cinta adhesiva y marcador
Realización de prueba	Participar activamente en la realización de las pruebas.	Tomar 1 ml de la muestra de agua, poner en el medio nutritivo y batirlo por 2 minutos en forma circular, poner el medio en el plato Petri y guardarlo en un lugar seguro y horizontal.	Gotero, platos Petri, marcador, medio para bacterias, muestra de agua.
Análisis de prueba	Concientizar a las familias sobre la contaminación del agua	Mirar y determinar (36 horas después) la existencia de contaminación, por medio del cambio de olor y color de la muestra.	Muestras de platos Petri
Conteo de la prueba	Conocer la cantidad de bacterias existentes por muestra.	Conteo de muestra por medio de papel milimetrado y un contador manual. (realizado por el investigador)	Papel milimetrado, mesa de luz, contador
Discusión de resultados	Determinar las razones de la contaminación	Las familias determinan las causas de la contaminación del agua, en la casa y en la fuente	Platos Petri
Discusión de los resultados	Motivar a la comunidad en el manejo del agua para consumo	Determinar los problemas de la contaminación perjudiciales para la salud de la población.	Platos Petri

3.4 SOCIALIZACION DE LA INFORMACION

Es una actividad en que la comunidad conoció todas las actividades realizadas con cada una de las familias. Los participantes intercambiaron ideas, conocimientos y experiencias, entre ellos mismos y con investigador, relacionadas con el agua, la contaminación y plantear en algunas soluciones a la contaminación del recurso.

3.4.1 Primer taller

El taller fue realizado en la casa de Doña Eleodora Ferrera, miembro de la comunidad del Hondable, el 28 de mayo de 1996, y duró un día. Se contó con la participación de 18 personas entre mujeres, niños y hombres. En el taller se realizaron varias actividades (Cuadro 3) para identificar los elementos de la comunidad para los participantes, familiarizar los participantes con el término de contaminación del agua. También se logró identificar las diferentes causas y efectos de la contaminación, a la vez de proponer alternativas de solución.

3.4.2 Segundo taller

El taller fue realizado en la Escuela Agrícola Panamericana, el 8 de septiembre de 1996 y tuvo una duración de un día. A este evento fueron invitadas sólo mujeres. En el taller se realizaron varias actividades (Cuadro 4). Las actividades se hicieron con el propósito de que la participantes enunciaran principales causas y efectos de la contaminación y se armaran y capacitaran para cuidar las fuentes de agua, almacenar y manejar de mejor manera el agua para consumo. Así ellas pueden valorar y estar motivadas para conservar y mantener la calidad del agua, no solo en los hogares sino también en la cuenca

Cuadro 3. Cronograma de actividades del taller No.1.

Actividades	Objetivos	Metodología	Materiales
Presentación y animación	Motivar para que exista mejor participación.	Cada uno de los participantes tiene que mencionar su nombre y su comuna favorita, el siguiente participante debe decir su nombre y su comuna favorita y luego mencionar el nombre de su compañero y así sucesivamente hasta que todos hayan participado.	
Mapeo de la comunidad	Dibujar la comunidad y determinar las causas de la contaminación.	Los participantes se dividen en grupos de trabajo, (mujeres hombres y niños). Cada uno que dibujar la comunidad.	Papelógrafo y marcadores.
Mapeo por foto aérea.	Identificar la microcuenca comunitaria del territorio	La persona de mayor edad define los puntos de referencia para de ubicación de los límites, las fuentes de agua, las quebradas, las viviendas, las rocas, los predios agrícolas, todos los elementos que conforman la microcuenca.	Foto aérea, acetato, marcadores de colores.
Presentación de los dibujos	Exponer las ideas de los participantes	Cada uno de los grupos debe escoger un líder, el cual va a explicar el significado del dibujo de la comunidad	Papelógrafo y marcadores.
Elaboración de una matriz	Identificar las principales causas y efectos de la contaminación del agua.	División en grupo de trabajo, cada uno tienen que identificar las causas y los efectos de la contaminación, luego cada miembro del grupo debe dar su opinión valorando entre uno y cinco a cada una de las causas-efectos y realizar la jerarquización	Papelógrafos, marcadores, fijidos
Elaboración de un calendario	Definir la época del año con mayor problema de contaminación.	Los participantes determinan el grado de contaminación a la época del año, el color y el sabor del agua por medio de valores del uno al cinco.	Papelógrafo marcadores
Presentación de calendario	Exponer los resultados de calendario de contaminación.	El grupo escogió a un coordinador para la presentación y explicación de los resultados.	Papelógrafo y marcadores
Lluvia de ideas	Enumerar situaciones	Cada participante da a conocer su punto de vista sobre la contaminación del agua.	Papelógrafo y marcadores
Demostración práctica	Familiarizar a los participantes con técnicas de purificación de agua.	El investigador realizó demostraciones prácticas de purificación de agua, (hervida, clorada y poner al sol el agua).	Cloro, agua, cocina, platos plati, entero, botella
Conclusiones	Comprometer a la comunidad a cuidar y mejorar el agua de la cuenca	Por medio una de plenaria cada uno de los participantes se compromete a cuidar el recurso agua.	Cuaderno y lápiz
Evaluación	Motivar a la comunidad para asistir a talleres de capacitación	Por medio de preguntas abiertas evaluar a los participantes se les le gustó el taller y si les gustó seguir participando.	Cuaderno y lápiz

Cuadro 4. Cronograma de actividades del taller No. 2

Actividad	Objetivos	Metodología	Materiales
Presentación y animación: La tejería	Motivar para que exista mejor participación	Con una muestra de lana, se pasa de participante en participante, cada uno debe decir su nombre, su edad y lo que piensa de la animación. Al final se tensan los hilos para sentir la fuerza de la unión	Muestra de lana
Presentación de la actividad realizada con la comunidad.	Explicar el proceso de contaminación en la cuenca.	El investigador presentó diapositivas de las actividades que realiza la comunidad en relación al uso y contaminación del agua desde la cacería hasta la última casa en estudio.	Proyector de diapositivas, diapositivas
Presentación de resultados de niveles de contaminación	Concientizar a la comunidad sobre la contaminación	Las presentación de resultados en un cartel para ser discutidos los resultados	Papelógrafos, marcadores
Enumerar las causas y efectos de la contaminación	Reforzar el concepto de causa efecto de la contaminación.	Dividir a los participantes en grupos y cada uno haga una lista de causa y efectos de la contaminación.	Papelógrafos, marcadores
Jerarquización de causas y efectos de la contaminación.	Determinar las causas y los efectos más importantes	Realizar una votación y jerarquizar las causas y los efectos de la contaminación en el Hojaldre	Pizarrón, tiza, lápiz, libreta
Enumeración por medio de dibujos de posibles soluciones	Elaborar un listado de posibles actividades a implementar para enfrentar contaminación	Dividir a los participantes en grupos y cada uno dibuja las soluciones para sus problemas de contaminación en la casa	Papelógrafos, marcadores
Plenaña	Analizar y discutir las posibles soluciones	Cada grupo debe elegir un representante para exponer los resultados obtenidos. Estos resultados fueron listados las principales actividades emprendidas por la comunidad y en base a esto realizar un diálogo abierto sobre las ventajas de poner en práctica estas actividades.	Pizarrón, tiza, lápiz, libreta
Experimentar por grupos diferentes técnicas para purificar agua	Practicar y realizar las técnicas de purificación de agua	Dividir a los participantes en grupos, cada uno realizó toda la práctica de purificación, por medio de una cartilla de capacitación sobre los pasos a realizar	Cartilla de capacitación, cloro, agua, cocina.
Plenaña	Exponer la experiencia de cada grupo	Cada grupo debe elegir un representante para exponer ante todos los participantes sobre las técnicas realizadas, sus ventajas y desventajas	Cartilla de capacitación, cloro, agua, cocina.
Evaluación	Conocer la opinión de los participantes sobre la realización de este taller	Los participantes exponen su opinión sobre el taller en relación al contenido y su organización en general.	Pizarrón, tiza, lápiz, libreta
Compromisos	Comprometer a los participantes a realizar lo expuesto a lo largo de la capacitación.	Los participantes se comprometeron a llevar a cabo las actividades aprendidas a compartir estos nuevos conocimientos con vecinos y familiares.	Pizarrón, tiza, lápiz, libreta.

Cuadro 5. Lista de personas que participaron que participaron en la capacitación

No	Jefe de familia	Madre	N. de hombres	N. de mujeres	No. niños	Total
ZONA 1						
1	Modesto Colindres	Antonia López	2	2	1	5
2	Agripino Trujillo	Analia López	3	1	1	5
3	Adrián Reyes	Eliodora Ferrera	1	2	3	6
4	Adela Carranza	Adela Carranza	1	1	5	7
5	Julio Carranza	Regina Lagos	1	1	0	2
ZONA 2						
6	María Zelaya	María Zelaya	0	1	6	7
7	Jesús Lagos	Jesús Lagos	0	1	4	5
8	Juan de los Santos Pineda	Rosa María Rodríguez	1	1	2	4
9	Amado Rodríguez	—	2	0	1	3
10	Santos Rodríguez	Cristina Velásquez	1	1	1	3
11	Antonio López	Fernán Lagos	1	1	5	7
12	Alberto Durón	Delia Lagos	1	1	4	6
Total			13	12	33	60

4.2 DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO

Por medio del diagnóstico se obtuvieron los datos sobre los tipos de fuente de abastecimiento de agua, las viviendas y el manejo del agua en las familias.

4.2.1 Descripción del sistema de agua para consumo

La comunidad del Hondable tiene dos fuentes principales y una secundaria de abastecimiento de agua, dependiendo de su ubicación en la microcuenca (Figura 2). Las familias que se encuentran en la parte de arriba de la comunidad tienen como fuente de agua el manantial (50%), las que se encuentran abajo toman el agua de la quebrada (33%) y las que están en el medio tienen su propia vertiente (16%).(Cuadro 6).

Cuadro 6 Clasificación de casas por fuente de agua

No	Nombre Familias	Agua entubada	Quebrada	Vertiente
1	Colindres	✓		
2	Trujillo	✓		
3	Reyes	✓		
4	Carranza	✓		
5	Carranza	✓		
6	Zelaya	✓		
7	Lugos		✓	
8	Pineda		✓	
9	Rodríguez		✓	
10	Rodríguez		✓	
11	López			✓
12	Durón			✓
	Porcentaje	50	33	16

4.2.2 Descripción de las fuentes de abastecimiento de agua

El manantial (zona 1) fue construido el año de 1983 en el periodo del Presidente Roberto Suazo Córdoba (1982-1986). Esta fuente de agua es la más importante, está ubicada en la cabecera de la microcuenca del Hondable. La captación se realiza en un cajón de cemento. Esta construcción no tiene ninguna clase de protección, no está cerrada herméticamente, solamente está cubierta por tablas, que se encuentran en mal estado. El área de captación del agua no tiene protección para evitar la entrada de animales y personas, el reservorio de agua no posee un sistema de canaletas que permitan eliminar el agua superficial al sistema. Tampoco hay un sistema de cloración ni filtros de purificación de agua.

La vertiente (zona 2) es una fuente usada por dos familias en forma permanente. Esta vertiente es pequeña y brota de una pared de piedra. Para recoger el agua con mayor facilidad, los usuarios construyeron una pequeña piscina o poza, es lavada cada tres días con paste y jabón para mantenerlas limpias y disminuir los riesgos de contaminación.

Esta fuente de abastecimiento no tiene ninguna protección física, sólo tiene unos pequeños arbustos que lo protegen del sol, por eso es susceptible de contaminación, especialmente en época de invierno. En época de lluvias el agua presenta mayor turbidez y contaminación por la escorrentía superficial. En las primeras lluvias esta fuente no puede ser utilizada para consumo doméstico.

Esta fuente es permanente, lo cual constituye una ventaja para los usuarios. Pero también es una fuente alternativa de abastecimiento de agua para las casas con agua entubada. Estos inquilinos no tienen precaución alguna con la fuente y en ocasiones lavan ropa, sin tomar en cuenta que para otras personas es la fuente principal de abastecimiento de agua.

La quebrada (zona 2) es una fuente que se origina en la cabecera de la microcuenca denominada la Viuda, conocida por la comunidad como la montaña de las Moras. La quebrada se forma por la unión de pequeños riachuelos que provienen de vertientes de filtración. En la zona de recolección se observó estiércol de ganado y heces de humano, cultivos de hortalizas (col y cebolla), granos básicos (frijol y maíz) y café, y dos o tres casas, representando fuentes reales y potenciales de contaminación.

La quebrada es fuente permanente de abastecimiento de agua para seis familias. La distancia que recorre ésta hasta llegar a las casas y la atraviesan caminos para peatones y animales, existen familias, que utilizan el agua para lavar ropa, platos, etc., bañarse, tirar basura, desechos orgánicos e inorgánicos, excretas de animales y personas. Todos estos elementos representan una fuente real de contaminación. Además las orillas de la quebrada, en algunos casos, no tienen protección, se encuentran deforestados. El área de la microcuenca es quebrada con una pendiente bastante fuerte, en época de lluvia existe una fuerte escorrentía superficial, provocando erosión del suelo. Los sedimentos, resultado de la erosión, van a dar a al cuerpo de agua más cercano, de esa manera se aumenta la turbidez y los riesgos de contaminación. Otro efecto de la época lluviosa fuerte son los derrumbes e inundaciones, poniendo en peligro la vida de los pobladores de la zona.

4.2.3 Caracterización de las viviendas

De acuerdo con las investigaciones realizadas por Salinas (1994), los niveles de contaminación del agua son más altos en la casa que en la fuente. Por esto es importante conocer cómo viven las familias y entender la dinámica de la contaminación, lo que sirve como base para encontrar alternativas de solución. En la comunidad existen dos tipos de vivienda de acuerdo al material de construcción (Cuadro 7):

Las casas tipo 1 se pueden caracterizar como casas grandes, de adobe, con techo de teja, pueden catalogarse como casas buenas. Se encuentran en muy buen estado, son amplias, tiene división de ambientes (dormitorios, sala o recibidor y cocina). A esta categoría corresponden el 58 % de las casas de la comunidad del Hondable. Las casas de tipo 2 son pequeña de madera con recubrimiento de adobe, y techo de palma con teja, generalmente sin división de ambiente. Pueden catalogarse como casas regulares, porque la mayoría de los materiales de construcción se encuentran en mal estado, hay goteras y en algunos casos, las paredes de madera se encuentran podridas, con huecos, no tiene división entre ambientes y si la tiene es de tela. En algunos casos la cocina esta dentro de la casa y en otros no. A esta categoría corresponden el 42 % de las casas de la comunidad del

Hondable. Las familia de tipo 2 están construyendo nuevas casas, las cuales ayudará mucho en motivación para vivir mejor.

Cuadro 7 Clasificación de familias por tipo de viviendas.

No.	Familias	Casas	
		Tipo 1	Tipo 2
1	Colindres	✓	
2	Trujillo	✓	
3	Reyes	✓	
4	Carranza	✓	
5	Carranza	✓	
6	Zelaya		✓
7	Lagos		✓
8	Pineda		✓
9	Rodríguez		✓
10	Rodríguez		✓
11	López		✓
12	Durón		✓
TOTAL		7 familias	5 familias

La eliminación de la basura se realiza por medio de quemas, principalmente, o enterrándola, es común encontrar dispersa la basura, ni siquiera hay un sitio especial en las casas donde se amontonan los residuos de basura

Las casas tipo uno tiene servicios sanitarios como agua en la casa, letrinas, lavanderías y en algunos casos duchas. En relación a las casas tipo 2, no tiene agua en sus casas, por ende las letrinas y lavanderías y duchas, dificulta el uso, por la falta de agua en las casas.

4.2.4 Manejo del agua en el hogar.

Para poder caracterizar el aseo de las casa, es necesario conocer a la personas encargada de esta actividad, quienes es son siempre las mujeres. La mujer cumple un papel muy importante en el hogar. Ella realiza muchas actividades, como la recolección de agua, atención del hogar y cuidados de la familia. (Cuadro 8)

Según los análisis realizados por Salinas, (1994), el agua que beben las familias en las casas tiene más del doble del número de coliformes que la fuente. Esto nos indica que la contaminación del agua se encuentra en la casa, por ello es importante describir las diferentes medidas de limpieza e higiene realizadas por las familias en cada uno de los

hogares. A continuación el cuadro 6 se presenta las diferentes actividades de limpieza que se realizan en las casas de la comunidad.

Cuadro 8 Características del aseo en las casa.

CARACTERÍSTICAS/CASAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	%
Interior													
Blanqueado de la cocina	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	92
Orden de los utensilios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	92
Mantiene limpio los utensilio	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	x	x	✓	58
Animales dentro de la casa	x	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	58
Puerta de la cocina cerrada		✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	x	58
Exterior													
Patio limpio	x	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	66
Cuenta con un desagüe	x	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	50
Porcentaje de cumplimiento	71	86	86	86	100	42	57	85	57	71	57	85	

El aseo de las casas depende de la formación de cada una de las amas de casa, la motivación de los hogares, las facilidades (estantes, mesones de cocina) y la amplitud de la casa, la disponibilidad de agua, el tiempo disponible y la cantidad de niños pequeños que contribuyen a que la casa esté en buenas condiciones. Como se puede ver, es un sinnúmero de factores que influyen en el aseo de la casa que no se pueden separar y deben ser analizados en conjunto. La infraestructura sanitaria es otro elemento fundamental para el aseo, no solo de una casa sino más bien de la comunidad entera.

4.3 DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE AGUA EN LAS CASAS

Cada una de las casas de estudio presentan variaciones en el manejo del agua en los hogares, estas diferencias se deben a las diferentes fuentes de agua de la comunidad, los tipos de recipientes y condiciones de almacenamiento. Estas diferencias dan como resultado niveles diferentes de contaminación en cada una de las casas.

Las familias que se abastecen de agua de la quebrada y del pozo, tienen niveles de contaminación mas altos (Cuadro 9), ésto se debe al acarreo y transporte que sufre el agua de la fuente a la casa. Las distancias no son largas, esta tarea es realizada por las mujeres y los niños, y en algunos hogares es únicamente realizado por los niños, los cuales no tienen el cuidado de limpiar y lavar bien los tambos, lo que incrementa los niveles de contaminación, la limpieza de los tambos se realiza con jabón, paste y arena, de río, en otros casos con jabón y en otros únicamente arena de esta manera se disminuye la contaminación en el almacenamiento en las casas. Otro problema son los recipientes de transporte de agua, no tiene tapones lo cual eleva más los niveles de contaminación.

En el almacenamiento la falta de recipiente con tapadera hermética, frescos, en buenas condiciones, al igual que lugares inapropiados en las casas, que no presentan condiciones de ventilación y frescura, que no tengan contacto con el suelo, para protegerlo del polvo, animales y niños, constituye un grave problema para la contaminación del agua. La introducción de utensilios sucios o contaminados es otra causa que afecta la calidad del agua.

4.3.1 Características de almacenamiento en la comunidad.

En las casas de esta comunidad el agua se almacena en dos tipos de recipientes, plásticos y barro. En el cuadro 9 se presenta a las familias y los diferentes manejos y formas recolección que le dan al recursos agua.

Cuadro 9 Característica y prácticas en el almacenamiento del agua

PRÁCTICAS / CASAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	%
Plástico		✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	58
Barro (apaste)	✓	x	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	42
Tapa hermética							✓	x	✓	✓	✓	x	33
Tapa (plato)	✓	✓		✓	✓	✓							42
Limpieza (agua, jabón)	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	83
Guarda en la casa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Colocado en parte alta.	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	83
Recoge en la mañana.	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	8
Tomar agua con recipientes limpios	✓	✓	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	x	✓	58
Recoge el agua directamente en los recipientes definitivos	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	
Filtra el agua	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	83
Porcentaje de cumplimiento	75	75	75	75	63	25	25	63	75	75	63	50	1

Son pocas la familias que hacen una o varias prácticas para desinfectar (clorar, hervir, solarizar, filtrar) el agua. En general cada familia tiene su manejo del agua, en algunos casos son muy buenos y acertados como se ve en cuadro 10.

4.3.2 Las prácticas que realizan las mujeres de la comunidad

Las familias en la zona 1 que representan el 42 % de la comunidad del Hondable tienen mayores cuidados con el agua por las condiciones antes especificados. En estos hogares el agua para consumo humano es almacenada en ollas de barro, el agua es cambiada todos los

días o día por medio, esto se debe a la disponibilidad en cantidad y calidad del agua durante todo el año con excepción de la época lluviosa. En esta época el agua viene un poco turbia por efecto de la escorrentía superficial. Los recipientes son lavados con paste y jabón, estos recipientes se mantienen tapados con un plato o una manta y colocados en lugares seguros para ser protegidos del polvo o cualquier suciedad, especialmente de animales y niños.

Las familias en la zona 2, que representan el 58 % de la comunidad del Hondable, tiene problemas para almacenar el agua y no tiene lugares seguros ni recipientes apropiados para la misma. Los recipientes de transporte y almacenamiento muchas veces son los mismos, no tienen tapadera. En ocasiones son usados sin lavar, esto depende de la disponibilidad de tiempo que tengan las mujeres, dinero para comprar jabón o la vigilancia a los niños, que son los que generalmente ayudan a sus madres en esta tarea. En general los niños son otro foco de infección para el agua en las casas, ya que ellos les gusta jugar con ella y por ende la ensucian. También otro problema frecuente es la introducción de utensilios sucios para sacar agua, contaminándola.

En algunos casos las señoras no tienen precaución en la limpieza de sus manos para realizar los quehaceres domésticos, especialmente necesarios para la realización de la comida, como ser las tortillas, lo cual puede representar otro grave foco de enfermedades en la familia por la falta de agua limpia en los hogares.

4.4 EVALUACION DEL CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE EL AGUA.

El conocimiento de la comunidad, es una parte muy importante en el estudio, porque en él se basaron, las diferentes actividades de capacitación con apoyo, ayuda y complementación del investigador para encontrar posibles soluciones a la contaminación del agua para consumo humano. Por esto es importante dar a conocer los criterios que tienen las familias sobre el agua, su origen, las causas y los efectos de la contaminación, y las posibles soluciones.. A continuación se presenta el cuadro 9 de actividades y pensamientos de la comunidad relacionados al agua, razones y creencias que las justifican y su explicación técnica

Cuadro 10 Creencias y razones de la comunidad

EN EL MANEJO DEL AL AGUA	PORQUE LO HACE	EXPLICACION TECNICA
Uso de apaste (olleta de barro)	Se mantiene fresca agua. Se sedimenta los os sólidos. Por que así le han enseñado	Los recipientes de barro no dejan penetrar la luz, por lo cual el agua no se va a calentar y se mantiene fría y no se daña con tanta rapidez. El agua al estar en descanso sedimenta las partículas más pesadas al fondo del recipiente, tiene un efecto de filtrado.
Tapado	Para que no entren sucios, animales pequeños, especialmente moscos.	Mantener el agua aislada de fuentes de contaminación, como polvo, insectos, y basura presente en el ambiente.
Colar el agua	Para eliminar la tierra o sedimentos que se miran. Se tuela algunas veces dependiendo como venga el agua.	Eliminar partículas de sedimento o materia orgánica o inorgánica visible.
En invierno algunas familias hierven el agua por consejo del centro de salud.	El agua viene más revuelta y sucia.	El agua contiene mayor número de sedimento, basura y contaminación de varias fuentes., porque la lluvia arrastra todo en su camino.
Lavan sus trastos con arena o tierra.	La tierra o arena limpia, saca las suciedades profundas o pegadas que tenga el traste.	El problema de esta práctica es la procedencia de la tierra o arena. No siempre está aséptica. Puede ser uno de los factores contaminantes de microbios al agua o comida que coloquemos en los recipientes.
Colocar tierra a las ollas para que no se dañen.	Para no dañar la olla y que no se ponga negra.	Tiene la función de una capa protectora del fuego que forma hollín (capa negra en las ollas) y de esa manera se puede conservar mejor y por más tiempo la olla.
Recoger agua en la mañana	Para que se mantenga fresca todo el día a la misma temperatura que se recogió	El agua ha corrido toda la noche sin que nadie le eche nada y puede haber eliminado una buena cantidad de microbios.
El agua cocinada no alimenta y se muere.	El agua cuando se le cocina pierde sus vitaminas y cambia el sabor.	El agua hervida no tiene oxígeno, por lo cual hay diferencias de sabor y olor.
Uso de la letrina	No les gusta utilizarla, oscuro, frío e incómodo.	No se hizo de acuerdo a las necesidades o creencias de las personas.

4.5 ACTIVIDADES REALIZADAS CON LA COMUNIDAD PARA MEJORAR EL MANEJO DEL AGUA

Se realizaron dos tipos de actividades con la comunidad a nivel individual y colectivo para mejorar y aclarar los conceptos de agua, origen, contaminación de la casa y de la fuente.

Las actividades individuales fueron el uso de una maqueta de la cuenca y pruebas de calidad de agua con platos Petri. Las actividades colectivas consistieron en el desarrollo de dos talleres participativos.

4.5.1 La maqueta de la cuenca

Es una herramienta ilustrativa, donde se representa en forma tridimensional los límites de la microcuenca de Santa Inés que abarca desde la montaña Granadillas hasta la aldea de Santa Rosa. Para que la gente entienda mejor el lugar de origen de las fuentes de agua de la comunidad, definir de una manera visual el concepto de cuenca hidrológica, visualizar los diferentes conflictos de aguas arriba y aguas abajo relación a la contaminación potencial y real de la zona y para ubicar a cada una de las casas en el contexto de la cuenca.

4.5.1.1 Actividades realizadas con la maqueta: Cada familia de la comunidad fue visitada con la maqueta para analizar y discutir la microcuenca de la quebrada de Santa Inés. La comunidad, determinó en forma práctica los límites, ubicó la cabecera y la boca de la quebrada, las diferentes montañas, las quebradas, los poblados, las diferentes familias, los predios agrícolas de la microcuenca de Santa Inés, con énfasis en la comunidad del Hondable. Los ancianos de la comunidad fueron los que más ayudaron en esta tarea, porque son los que más conocen la zona.

Cada familia visitada localizó su casa, y el efecto que ella causa en la contaminación del agua en la cuenca. Conjuntamente con cada familia se determinaron cuáles son los problemas actuales y potenciales de la contaminación del agua, tanto en la parte alto como en la baja de la microcuenca.

Un resultado interesante fue la participación de los niños en esta actividad, los cuales se mostraron interesados y curiosos para conocer y analizar la maqueta. Otro niño de la misma comunidad fue el facilitador de esta actividad lo cual resultó más interesante porque hubo una mayor interacción entre los niños y la información de la maqueta.

4.5.2 Pruebas de calidad de agua

Los platos Petri fueron una herramienta muy importante en esta investigación. Los análisis de agua fueron realizados por la comunidad, en cada una de las casas los platos se usaron como material didáctico para visualizar en forma práctica la contaminación presente en los hogares, tanto en la fuente como en la casa (Cuadro 11). Los lugares de muestreo fueron identificados y escogidos conjuntamente con la comunidad.

4.5.2.1 Evaluación del conteo de bacterias en los platos Petri: Los platos Petri fueron utilizados como material didáctico para observar la contaminación del agua con los pobladores del Hondable, de esta manera. Según el fabricante para obtener los resultados de las pruebas bacteriológicas se necesitan aproximadamente 24 a 48 horas. En Santa Inés, los resultados se observaron a las 36 horas. La temperatura promedio de la zona es de 18 °C y la temperatura de incubación necesario es de 31 °C. El tiempo para solidificar debe ser aproximadamente 50 minutos, en el área de estudio se tardó 1 hora y 30 minutos para solidificarse. El conteo de colonias no resultó fácil, la aparición de burbujas representó un problema al momento de realizar el conteo de las colonias de bacterias, porque no se podía diferenciar claramente entre las colonias de coliformes no fecales y las burbujas. Otra dificultad que se presentó en el conteo de las colonias a las 48 horas fue, por los puntos del medio se agrandaban y se unían al igual que los colores, no se podía diferenciar con claridad y realizar el conteo en forma satisfactoria. En algunos sectores del plato se observó una mezcla de colores, lo que ocasionó problemas para identificar las colonias y el medio propiamente dicho.

4.5.2.2 Evaluación de la metodología para comunidades rurales: Una de las cosas más importantes de esta actividad fue la realización de las pruebas por parte de la comunidad; cada familia de la comunidad realizó la muestra de agua en su propia casa. De esta manera pueden comprender mejor el concepto de contaminación y saber que existe en la casa. Sin embargo no se pudo determinar si entendieron que cada punto en las muestra de los platos Petri eran colonias de coliformes fecales, pero sí que hay algo extraño en el agua que se consume. Las condiciones para las muestras en algunas de las casas, fueron poco problemáticas porque no había un lugar específico donde estuviera totalmente horizontal y con calor suficiente para la incubación de las bacterias en el tiempo estimado.

Cuadro 11. Resultado cuantitativo de los resultados de las pruebas de los platos Petri coliformes fecales en 100 ml de agua

FUENTE	FAMILIA	AGUA FUENTE		AGUA CASA	
		fecal	no fecal	fecal	no fecal
Agua potable		0	446		
	Colindres	0	700	0	675
	Trujillo	0	1274	0	700
	Reyes	0	250	0	375
	Carranza	0	1000	500	1400
	Carranza	0	2860	0	675
	Zelaya	0	1150	200	4800
Quebrada	Lagos	300	3925	200	6022
	Pineda	300	3925	400	7725
				0	
	Rodríguez	0	1475	1	675
	Rodríguez	1400	2025	300	2520
Pozo	López	0	825	200	1175
	Durón	0	825	100	2125

En este estudio no se quiso comprobar la confiabilidad de las pruebas, sino más bien utilizarla como una herramienta didáctica, para una mejor visualización de la contaminación bacteriológica por medio del cambio de coloración en las muestras y lograr participación directa de la comunidad en la realización y el análisis de la prueba. De este modo la comunidad se forma un criterio sobre la contaminación (Cuadro 12).

Cuadro 12 Resultados cualitativos de la pruebas Petri

Fuente	Familia	Criterios de la comunidad
Agua potable	Colindres	El agua no está contaminada porque proviene de una vertiente, y la tubería está conectada muy cerca de ésta, no hay riesgos de contaminación
	Trujillo	El agua de la fuente es limpia porque proviene de una vertiente. El agua de la casa está contaminada porque es del día anterior, la niña había estado jugando con ella.
	Reyes	El agua viene contaminada, porque los recipientes de almacenamiento en la casa son bien lavados.
	Carranza	El agua es de buena calidad porque proviene de una vertiente. La contaminación en la casa es causada por los niños que no tienen precauciones al tomar el agua de los recipientes de almacenamiento.
	Carranza	El agua viene contaminada, la tubería y el reservorio no está bien mantenido. En caso de no tener agua en la llave no se cocina.
Quebrada	Zelaya	El agua en la casa está contaminada por descuido en la limpieza de la misma
	Lagos	El agua de la quebrada está contaminada por causa de la corriente que arrastra una gran cantidad de basura en especial en época de lluvia.
	Pineda	El agua de la quebrada contiene muchas impurezas, por lo cual puede estar contaminada.
	Rodríguez	El agua de la quebrada está contaminada porque arrastra suciedad.
Pozo	Rodríguez (hijo)	El agua de la quebrada está limpia porque nadie vive arriba de este punto. El agua de la casa está contaminada porque fue recogida el día anterior y el niño estaba jugando con el agua.
	López	El agua está contaminada porque la vertiente no está cerrada, basura, animales y personas la pueden contaminar fácilmente. En invierno la contaminación es mayor porque el agua no proviene únicamente de la vertiente, en esta época del año se debe hervir el agua.
	Durón	Además de estar el agua contaminada en la fuente, se incrementa del grado de contaminación, por la falta de envases de almacenamiento cerrados, aumenta los niveles de en la casa.

4.5.3 Primer taller

Este primer taller fue muy importante, sirvió para motivar tanto a los participantes como al investigador a continuar con el trabajo de investigación, ya que tuvo mucho éxito en cuanto a la participación y apoyo de la comunidad.

En el taller se realizaron varias actividades (Cuadro 13). Se elaboró un diagnóstico sobre el concepto de comunidad que tenían los participantes, esto se llevó a cabo por medio de mapas realizados por los participantes. Otra parte muy importante de esta actividad fue concientizar a los participantes en el grave problema de contaminación del agua, y de esta manera familiarizar a la comunidad en prácticas de prevención y purificación del agua.

Cuadro 13, Resultados del primer taller

ACTIVIDAD	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
Presentación por medio de técnicas de animación	Motivar a los participantes para que exista una mejor participación en el transcurso del taller.	Los participantes estuvieron bien motivados al inicio del taller
Mapeo participativo por medio de dibujos hechos por los participantes	Identificar la comunidad, sus lugares, fuentes de agua, y focos de contaminación	Únicamente se determinó la perspectiva de los diferentes grupos en relación al concepto que tienen sobre comunidad.
Mapeo con foto aérea por parte del hombre mas viejo de la comunidad	Visión general de la cuenca. Identificación de fuente de agua y sus problemas relacionados a la contaminación.	Esta práctica no tuvo resultado.
Elaboración de una matriz de los problemas de contaminación de la comunidad.	Relacionar las causas y de los efectos de la contaminación en base de una matriz.	Esta práctica no tuvo el efecto esperado. Se terminaron las causas y los efectos de la contaminación, pero la metodología no fue totalmente entendida por los participantes.
Elaboración de un calendario anual de la contaminación.	Identificar el periodo del año con mayor contaminación en la comunidad.	Se obtuvo un calendario anual de contaminación en la comunidad
Lluvia de ideas de causas y soluciones a la contaminación	Determinar el grado de conocimiento sobre la contaminación y que se debía hacer al respecto.	Se obtuvo una lista de contaminantes del agua y soluciones, pero no con la participación deseada.
Demostración práctica de técnicas para purificar el agua.	Los participantes se familiaricen con técnicas de purificación de agua.	Los participantes se familiarizaron con técnicas, como cloración solarización y ebullición del agua
Conclusiones y compromisos.	Los participantes se comprometen a mantener el agua de uso domestico en mejores condiciones.	Los participantes se comprometieron a tratar de mantener el agua en mejores condiciones, y a colaborar en los próximos talleres.

Para iniciar la socialización de las actividades en la comunidad se realizó un mapeo participativo, en el cual participaron mujeres, hombres, niñas divididos en grupos. Las mujeres dibujaron sus casas, la quebrada, los árboles alrededor de su casa, las nuevas lavanderías de ropa, todo sus dibujos estuvieron relacionados a su hogar y el bienestar de la familia. Los hombres en el centro dibujaron la cancha de fútbol, en los costados la iglesia, la escuela y las casas del centro del poblado, pero en ningún momento sus casas y

sus fuentes de agua. Las niñas dibujaron el centro del pueblo, la cancha de fútbol, la iglesia, la escuela y cada una de sus casas.

Mapeo por medio de foto aérea no tuvo éxito. Esta técnica requiere mucho tiempo para que los participantes se familiaricen con la foto, por lo cual era difícil tener buenos resultados en la primera vez que se usaba esta práctica en la comunidad. Era necesario caminar en el campo con la comunidad acompañados con la foto, unos de los problemas fue el tamaño (1:5000) de la foto, era demasiado grande para ser manejada en el campo, la literatura aconsejaba (1:10000)

Por medio de la elaboración de la matriz se conoció que los animales son unos de los mayores problemas de la contaminación en las fuentes de agua. A continuación se presentan los resultados en forma descendente de acuerdo a la importancia que le da la comunidad, la falta de llave en la casa, y la época lluviosa. El mayor efecto de la contaminación, es en la salud de los habitantes y en forma descendentes el tiempo que se ocupa en recoger el agua, el sabor del agua y las preocupaciones y falta de dinero. Otro aspecto importante que se vió en la matriz es que no hay problemas de falta de agua en la comunidad. Además para complementar esta información se realizó una lluvia de ideas y se determinaron varias cosas. El uso del recurso en actividades productivas, en las partes altas de la cuenca. Uso de las fuentes de abastecimiento de agua como para actividades de aseo y eliminación de basura. Al igual que depósitos de depósitos de excrementos humanos y de animales cerca de las fuentes de agua. Todos estos factores juntos son los causantes de contaminación de las fuentes de agua de la comunidad, con mayor o menor intensidad, dependiendo de las fuentes de abastecimiento de agua y los cuidados que reciba el recurso en la casa.

También se elaboró un calendario anual de contaminación del agua. Esta actividad fue realizada en grupos mixtos (hombres, mujeres, niños). Ellos determinaron que existe mayor contaminación en invierno, especialmente en época de lluvia. En esta época existe incidencia de enfermedades estomacales, especialmente en los niños pequeños de las familias de la zona 2. Los síntomas son, dolor de barriga, náusea y diarrea. El agua de las fuentes de abastecimiento para consumo se encuentra en malas condiciones, no apta para consumo humano, por lo cual las amas de casa prefieren no utilizar esta agua, especialmente cuando caen las primeras lluvias.

Después de determinar las causas y los efectos de la contaminación, era necesario pensar en plantear soluciones a este grave problema. Las alternativas que la comunidad sugirió para purificar el agua fueron: hervir, clorar y filtrar el agua. Las alternativas que sugieran para prevenir la contaminación fueron: recoger el agua en la mañana, hay menos riesgo de contaminación, lavar bien los recipientes del agua para transporte y buenas prácticas de almacenamiento como: mantener tapados los botes, olletas de barro o cualquiera que sea el recipiente donde se almacena el agua, utilizar utensilios limpios para extraer agua del lugar de almacenamiento.

Para aclarar los conocimientos de los participantes se realizaron algunas prácticas de purificación de agua en forma demostrativa como hervido, solarizar y clorado. Además para comprobar la veracidad de los tratamientos del agua se realizó pruebas de calidad de agua (clorado y hervido), las cuales fueron dejadas en la comunidad, para que los participantes las observen y vean los resultados. Para complementar la práctica de purificación del agua se dejó en la comunidad unos afiches en los cuales se explicaba como clorar, hervir y solarizar el agua, estos fueron pegados en un lugar visible en la tienda de productos básicos, a la que acuden una buena parte de la comunidad del Hondable.

Los participantes al final de la capacitación se encontraban muy motivados a continuar con las siguientes capacitaciones y comprometidos a poner en prácticas las diferentes alternativas que se enumeraron para prevenir y controlar la contaminación. Uno de los compromisos más importantes fue no botar basura en la quebrada. En el caso de encontrar basura (plásticos, papel, vidrio) limpiar o quitar y después enterrarla (Cuadro 13)

4.5.4 Segundo taller

Este taller fue una recopilación, complementación e implementación de conceptos y prácticas para prevenir y purificar el agua. Uno de sus objetivos fue motivar y hacer notar a las participantes que conocen muchas cosas y que únicamente tienen que pensar como resolver los diferentes problemas es importante la unión y colaboración entre las personas que conforman la comunidad especialmente cuando son pocos y con bajos recursos económicos. Al finalizar el taller los participantes conocerán y estarán motivados a utilizar medios de purificación del agua y claros de la necesidad de purificar el agua para consumo humano (Cuadro 13).

Cuadro 14. Resultados obtenidos en el segundo taller.

ACTIVIDAD	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
Técnica de animación	Motivar para que exista mejor participación.	Mayor y excelente participación por parte de todas las participantes.
Presentación de las actividades realizadas con la comunidad.	Presentar a la comunidad las actividades realizadas a lo largo de toda la capacitación en las que participaron, para introducir el tema de contaminación	La comunidad conoce la problemática de contaminación del agua en la microcuenca de Santa Inés
Presentación de los resultados de los niveles de contaminación	Que los participantes comprendan que existen altos niveles de contaminación en los hogares.	La comunidad está consciente que hay niveles altos de contaminación en la casa, dependiendo de la fuente de agua y las condiciones de aseo de las mismas.
Definición y jerarquización de las causas y efectos de contaminación	Reforzar la idea de causa- efecto de la contaminación. Que las personas acepten que la contaminación es una realidad que se puede cambiar	Se identificó y jerarquizó las causas y los efectos de la contaminación. Las participantes están conscientes que pueden prevenir y purificar el agua.
Enumeración por medio de dibujos de posibles soluciones	Elaborar una dibujos de posibles actividades y técnicas a implementar para enfrentar las causas de la contaminación	Se elaboró una lista de actividades en base a dibujos realizados por las participantes para prevenir y controlar la contaminación
Experimentar por grupos diferentes técnicas para purificar agua	Las participantes viven la experiencia de utilizar varios métodos (conocidos-desconocidos) para purificar agua y descubren las ventajas y desventajas de los distintos métodos	Las participantes realizaron las prácticas de clorar y hervir el agua. Pero no se discutieron las ventajas y desventajas de los distintos métodos.
Conclusiones	Definir conclusiones con los participantes	Se definieron conclusiones con las participantes en relación a las actividades realizadas en el taller y en toda la capacitación.
Compromisos	Llegar a definir compromisos	Se establecieron compromisos a corto plazo.
Evaluación	Conocer la opinión de las participantes sobre el taller.	Las participantes les agrado mucho el taller, no hicieron comentarios negativos sobre este.

Para iniciar el taller se realizó un ejercicio de animación y tuvo como propósito incentivar los lazos de amistad y compañerismo de las participantes en el taller y especialmente en su vida cotidiana, además sirvió como introducción y fue la base para continuar con el buen desenvolvimiento del taller. A continuación el investigador presentó a las participantes todas las actividades que se habían llevado a cabo en la capacitación durante los meses de enero-mayo en la comunidad, de esa manera inició el taller para tener una visión más amplia de la microcuenca y la contaminación del agua. También se presentaron los resultados de las pruebas de calidad de agua realizadas anteriormente con la comunidad. Las participantes inmediatamente relacionaron las pruebas con el mal olor de las muestras

y la coloración de las mismas. Para iniciar el análisis y discusión de los resultados, se dio a conocer los resultados de las pruebas de calidad de agua.

Después determinar las causas y efectos de la contaminación, el siguiente paso fue plantear posibles soluciones, para lo cual las participantes elaboraron dibujos sobre estas posibles soluciones al problema de calidad de agua en la comunidad. Entre las alternativas que plantearon estuvieron almacenamiento seguro de agua, tanto del polvo como de los niños y animales; tapar los recipientes de almacenamiento; filtrar; hervir; mantener un buen aseo de los envases; introducir utensilios limpios en el agua almacenada, clorar, mantener el aseo y la limpieza de las casas, de esa manera y eliminar las moscas por medio de venenos, también son causantes de la contaminación. Con toda la información obtenida hasta el momento se determinó que había dos clases de contaminación en el agua para consumo. La contaminación que tiene la fuente de agua, la cual no puede ser solucionada a corto plazo y la contaminación del agua que se realiza en la casa. Esta contaminación de la casa se determinó que se puede solucionar de dos formas, preventivamente por medio de prácticas de aseo en el hogar y almacenamiento adecuado del agua. Prácticas de desinfección del agua como clorado, solarizado y por calor.

Para aclarar estas prácticas de purificación del agua se realizaron trabajos en grupo, en los cuales las participantes debían desarrollar en su totalidad estas técnicas por medio de un folleto diseñado para esta actividad, compuesto por dibujos y material escrito.

La práctica de hervir el agua no hubo ningún problema, únicamente se recalcó que era necesario airear el agua para que vuelva a tomar el sabor agradable de ella, porque anteriormente se había mencionado en la comunidad no le gustaba el sabor desagradable de esta agua. además se mencionó que podía utilizar el fogón, en la tarde cuando no es utilizada en la preparación de alimentos.

En la práctica de cloración hubieron problemas con las instrucciones del folleto para realizar la práctica. Para la cloración se utilizó cloro concentrado en polvo. Las dificultades se presentaron al momento de realizar los cálculos para hacer la dilución y obtener una solución madre y a partir de ella purificar el agua. Las ventajas y desventajas del método no fueron mencionadas en la capacitación, lo cual puede ser un problema al momento de ser llevado a la práctica en los hogares, con respecto a cual cloro utilizar, donde comprarlo cuando usarlo. Estos aspectos van a ser incluidos en el pequeño folleto de técnicas para purificar el agua.

También se mencionaron otras prácticas que no son muy usadas actualmente como la solarizar ion del agua que puede ser una buena alternativa para comunidades pobres y aisladas, como en este caso, y utilizar limón como un desinfectante del agua.

Para finalizar el taller se hicieron compromisos para compartir con otras personas lo analizado y discutido en el taller, y motivar a otras personas a integrarse en actividades como talleres, y reuniones futuras. Practicar lo aprendido principalmente en prevenir la contaminación del agua en vez de controlar la contaminación, es más caro y complicado.

V. DISCUSION

Al inicio de este trabajo, la comunidad conocia de la presencia de contaminación pero no la consideraba un problema serio para lo cual fue necesario una etapa de concientización, de lo contrario es difícil obtener los resultados deseados (Astorga, 1994).

5.1 EL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO:

El diagnóstico fue una actividad muy importante porque se determinaron las causas reales de la contaminación y de esa manera se pudo buscar soluciones adaptadas a las necesidades de la comunidad en estudio.(Astorga, 1994 y Graundmann, 1995)

5.1.1 Fuentes de abastecimiento de agua

La comunidad del Hondable tiene dos fuentes principales de agua, un manantial (repartido por tubería) y la quebrada. El manantial de la comunidad es una fuente con buenas características de calidad, cantidad y accesibilidad de agua pero no tiene ninguna protección lo que La comunidad especialmente las mujeres no conocen esta fuente de agua. Pero saben que los manantiales son fuentes sin contaminación ya que el agua proviene del subsuelo pero no puede percibir la contaminación potencial del entorno del área. En comparación con la quebrada que identifican perfectamente que está contaminada, porque está expuesta a las actividades humanas y al medio ambiente (CIR, 1988 y Wehrle, 1985).

5.1.2 Los tipos de viviendas y la infraestructura sanitaria como factores influyentes en la influencia de la calidad del agua

En la comunidad existen dos tipos de viviendas. La vivienda de madera tiene muy malas las características para almacenar el agua que tiene aberturas entre las maderas, también influye la falta de división de ambientes, facilitando la entrada de contaminación a las casas.

Actualmente el gobierno de honduras ejecuta obras para mejorar la infraestructura y la calidad de vida de las familias de lavaderos. Esto consiste en proveer a las familias más

Actualmente el Gobierno de Honduras ejecuta obras para mejorar la infraestructura y la calidad de vida de las familias de Lavaderos. Esto consiste en proveer a las familias más pobres de una letrina, un lavadero de ropa, manguera para conducir el agua, teja para techos, repellado de paredes y encementado de pisos, para cada una de las casas. Esta ayuda es gratuita, lo que a la larga perjudica la capacidad de las comunidades de organizarse y luchar por su propio desarrollo pues se promueve la dependencia del gobierno y de otras instituciones privadas que quieran trabajar en el sector. La obtención de bienes y servicios sin mucho esfuerzo fomenta el paternalismo y desmotaba la autogestión comunal. Gracias al proyecto, la mayoría de las familias de la comunidad del Hondable tiene lavaderos de ropa, sin embargo ninguna de las casas de la zona 2 tiene este servicio. La falta de conexiones del servicio de agua en algunas casas es por falta de recursos económicos de las familias, ya que la cuota establecida por las autoridades es de 300 lempiras para incorporarse al sistema de los Lavaderos para recuperar en parte la invasión del sistema.

5.1.3 Manejo del agua en los hogares

En la comunidad algunas familias realizan prácticas inadecuadas de manejo del agua, y puede ser por varias razones. Una de las más importantes es la pobreza, que conlleva al descuido por la depresión de ánimo que la gente siente. Otra razón importantes es la falta de conocimientos. Un factor limitante puede ser el tiempo. En la comunidad existen familias que son mantenidas únicamente por la madre, en este caso la madre no puede atender todas las actividades mantener el hogar, cuidar de los hijos y atender la casa en forma adecuada. Además, factores como disponibilidad de agua, recipientes adecuados, lugares seguros e instrumentos para sacar el agua almacenada sin riesgo de contaminación para consumo en el hogar (Boot, 1989), son fundamentales para prevenir la contaminación de agua en la casa .

El manejo del agua también puede estar influenciado por los hábitos, y creencias de las personas. El conocimiento tradicional en una comunidad tiene mucho valor para entender y aprender cosas que se han ido acumulando a través de los años, en base a la experiencia y observación de los pobladores. Es muy importante rescatarlo, porque constituye un patrimonio cultural de la comunidad que puede ser muy útil para encontrar soluciones a la contaminación en este caso.

5.2 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA COMUNIDAD

En la comunidad se realizaron dos tipos de actividades, individuales y colectivas, y a continuación se va a presentar.

5.2.1 Maqueta de la cuenca

La maqueta fue una actividad interesante para estudiar la microcuenca y sus partes y de esta manera poder estudiar la cuenca como un sistema, en el cual cada uno de los elementos tienen su función específica y cualquier actividad realizada en la cuenca va a tener un efecto positivo o negativo, en la misma. También se puede usar para planificar actividades como por ejemplo: agrícolas de protección y manejo de recursos dependiendo el objetivo de la investigación (Valarezo, 1994).

5.2.2 Pruebas de calidad de agua

Las pruebas de calidad de agua fueron realizadas en su totalidad por las familias, lo cual da una respuesta visual directa de lo que es la contaminación para ser analizada y discutida en base a prueba tangibles de la presencia de contaminación en el aprender haciendo (Wehrele, 1985). Sin embargo no hay confiabilidad en los resultados en cuanto a número de coliformes, aunque sí se le puede considerar una herramienta didáctica. También se le podría usar como un diagnóstico rápido de la presencia o ausencia de contaminación en tiempo y en infraestructura de laboratorio. Otro inconveniente de este método para usarlo en comunidades rurales pobres es el alto costo (\$ 1,5 por prueba) y la dificultad de adquirirlo.

5.2.3 Talleres participativos:

En los talleres se llevaron a cabo varias actividades como el mapeo participativo, de acuerdo a los resultados obtenidos en este, se decidió darle más énfasis al trabajo con mujeres, ya que ellas están directamente relacionadas con el hogar y el uso del agua. En relación a los niños y los hombres es importante que conozcan la importancia del recurso pero eso puede ser parte de otro estudio. Un aspecto importante del taller fue la mayor participación, motivación y animación de las mujeres en la capacitación. Los hombres participaron poco y eso pudo deberse a la menor cantidad en relación a las mujeres y su menor edad. El rango variaba entre los 15 y 24 años en los hombres y en 12 y 60 años en las mujeres. La poca participación se acentuó en las últimas actividades realizadas en el taller, en especial por parte de los hombres, posiblemente se encontraban cansados y con poco interés.

Otro aspecto muy importante del taller fue el descubrimiento de aptitudes y habilidades que los participantes manifestaron, como memorizar cosas, realización de mapas con muchos detalles y con dibujos muy bonitos, la capacidad de organizarse y trabajar en grupo y el liderazgo. Todas estas destrezas se realizaron, sin que ellos mismos hubiesen

reparado en sus acciones, lo cual demuestra que hay un buen potencial de trabajo e interés por parte de la comunidad de aprender y desarrollarse (Chamber, 1992 citado por Cornwall, 1993).

Los resultados de las pruebas de calidad de agua expuestos en el taller, dieron lugar a un debate porque las participantes se detuvieron a pensar cual era la causa de la contaminación en los hogares. Las familias de la zona 1 no pudieron determinar las causas de la contaminación de sus casas, ya que ellas saben que el agua de los manantiales es de excelente calidad, pero no pueden visualizar los factores físicos, químicos y biológicos que rodean a la fuente de agua. Además en estas casas tienen buenas prácticas de manejo del agua. Las familias de la zona 2 sabía que su agua estaba contaminada, por los factores anteriormente mencionados.

Uno de los problemas para no determinar en forma conjunta las causas y los efectos de la contaminación por parte de la comunidad, se debe a la heterogeneidad de las participantes en cuanto a viviendas, fuentes de agua, deseos, necesidades e inquietudes, lo cual influyó en los resultados obtenidos. Otro factor importante en este proceso es la experiencia por parte del investigador en el desarrollo de este tipo de actividades, pero también hay que tomar en cuenta que es un proceso de aprendizaje y que los errores son parte de este proceso participativo (Grundmann, 1995). Los talleres son actividades muy importantes que ayudan a motivar a los participantes para participar, pensar, estimular la imaginación, y así seleccionar alternativas de solución a los problemas en forma posible y segura, y de esa manera alcanzar nuevas conquistas. También se estimula la racionalidad propia para facilitar y desarrollar procedimientos sostenibles en el tiempo (Valarezo, 1994). Pero si no es realmente, entendida, y sentida la problemática, terminada la acción externa. (Astorga 1993) la comunidad vuelve a sus antiguas actitudes..

5.2.4 Práctica de purificación de agua

Los miembros de la comunidad conocían perfectamente la existencia de las prácticas de purificación, pero en algunos casos no sabían como realizar dichas prácticas, por lo cual se vió la necesidad de realizar un folleto, como un instrumento complementario a las actividades realizadas en esta capacitación. En la práctica de cloración únicamente con la lectura de las instrucciones no pudieron realizar la práctica. Después de ser explicados los cálculos hubo un grupo de mujeres que hicieron sin ningún problema. En las prácticas de purificación del agua, el hecho que las personas desarrollaron en su totalidad el proceso, este no aseguran que lo van a poder repetir sin necesidad de que alguien les diga cómo hacerlo, y si van a tener los criterios para realizarlo.

Cada participante al finalizar la capacitación tiene la capacidad de tomar uno los consejos, la acciones o los métodos aprendidos de acuerdo a su conveniencia. (Chamber, 1992 citado por Valarezo 1994; Werner, 1990)

VII. CONCLUSIONES

Se puede decir que el diagnóstico participativo es una herramienta muy valiosa para determinar las causas reales de la contaminación del agua. De acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación los factores que más contribuyen a la contaminación del agua son el tipo de fuente de agua, el tipo de viviendas, y el manejo del agua en los hogares. El conocer estos factores nos permitió buscar alternativas viables de solución.

Las familias conocen que la quebrada está contaminada, ya que viven muy cerca de ella y pueden observar el efecto del clima y de las actividades humanas en la fuente. A diferencia del manantial que se encuentra lejano de la comunidad por lo cual no pueden percibir los riesgos potenciales de su contaminación por encontrarse desprotegido.

Antes de la capacitación las familias conocían de la contaminación y convivían con ella, pero no la consideraban como un problema real de la comunidad, por lo cual, no buscaban soluciones a este problema. El proceso de capacitación contribuyó a que la comunidad conociera el problema y a la vez se motivara para cuidar el agua de su hogar y sus fuentes de agua.

Las familias que se abastecen de agua de la quebrada presentaron mayores niveles de contaminación por coliformes fecales. Esto se debe al efecto acumulativo de la contaminación que trae el agua de la fuente y la que ocurre en el hogar, en comparación con las viviendas que tiene el servicio de agua a domicilio. Además hay que tomar en cuenta que el tipo y las condiciones de las viviendas, contribuyen a aumentar o disminuir la calidad del agua, es decir que las casas de madera en malas condiciones favorecen la contaminación del agua.

El manejo del agua en cada uno de los hogares es diferente, y es afectado por los tipos de envases, el aseo de los mismos y los hábitos de las personas. El lugar de almacenamiento de los recipientes debería estar alejado del alcance de los niños y los animales. Otro factor importante es el uso de utensilios limpios para extraer el agua almacenada. Controlando estos factores ayudarán a mantener la calidad del agua para consumo.

El aspecto organizativo, la unidad familiar y los sentimientos de las familias es otro factor que hay que tomar en cuenta para entender las acciones y comportamientos de las familias. Familias pobres, mal constituidas, y con muchos hijos, generalmente presentan mayor desuido en el aseo del hogar y por ende influyen en la calidad del agua para beber.

Los platos Petri "Redigel" son una herramienta valiosa en la determinación y observación de la presencia o ausencia de la contaminación del agua, sin embargo no contribuyeron en lo absoluto a

que la comunidad pudiera determinar la existencia de bacterias u organismos microscópicos que afectan la salud de las familias. Además tiene como inconveniente que su precio es muy alto y la obtención del producto es difícil en el mercado local.

El proceso de capacitación por medio de talleres participativos contribuyó a incrementar el conocimiento de los pobladores sobre la calidad del agua y a motivarlos a desarrollar sus capacidades, porque vieron los resultados de su propio trabajo. De esa manera facilitar el encuentro de soluciones viables a sus problemas. Además incrementó la autogestión comunal en el manejo y conservación de los recursos naturales. También se pudo observar la gran capacidad de observación, interés y decisión de las mujeres para beneficiar a sus familias y a la cuenca.

La contaminación en el hogar puede disminuirse con prácticas preventivas como es el aseo del hogar, recipientes de almacenamiento, envases cerrados, y con prácticas de purificación del agua, como ser cloración, solarización y tratamiento por calor, las cuales fueron enseñadas en los talleres en forma práctica, es decir realizada directamente por las familias.

VII. RECOMENDACIONES

Para dar continuidad a este trabajo de tesis, se recomienda seguir los pasos de esta metodología de capacitación, pero siempre adaptándose a las características y problemas de la comunidad en estudio, sin incluir el uso de los platos Petri por sus limitaciones prácticas y económicas. Se recomienda buscar alternativas didácticas para que las comunidades puedan visualizar la contaminación.

Desarrollar con la comunidad el material didáctico que se va a utilizar en el proceso de capacitación. Por ejemplo fabricar la maqueta con la gente y con materiales de la zona, y así lograr una participación de la comunidad. Esto ayudaría a que se identifique con la problemática en estudio, y haya una adopción de las técnicas propuestas en la capacitación.

Los trabajos futuros en la zona deben estar orientados a fomentar la autogestión de las comunidades en el manejo y protección de los recursos naturales en la cuenca de Santa Inés. Con respecto a la prevención de la contaminación del agua es importante que los futuros proyectos se orienten a mejorar y proteger las fuentes de agua.

Es importante iniciar un programa de educación ambiental para los niños, ya que en muchos casos ellos contribuyen a la contaminación del agua, por sus prácticas de recolección, sus actividades en la cuenca (heces, bañarse en las fuentes de agua) y su descuido con el agua almacenada en el hogar. De esa manera desde pequeños se concientizarían en la necesidad de conservar y preservar el recurso agua y medio ambiente.

Es necesario hacer una evaluación de la metodología del presente trabajo, se podría utilizar observación directa de las actividades de aseo y manejo del agua en los hogares. También se podría utilizar pruebas de calidad de agua para conocer si han mejorado o no los niveles de contaminación bacteriológica de la misma. En base a los resultados de la evaluación se debería mejorar la metodología (si fuera necesario) y continuar con actividades para reforzar este trabajo asegurando la continuidad de sus resultados.

Para purificar el agua de los hogar conectados al sistema de Lavaderos, se recomienda hacer una cloración directamente en el tanque de distribución. En el caso de los hogares que consumen agua de la quebrada, la purificación debe hacerse en los recipientes de almacenamiento, la información necesaria para realizar estas prácticas fue aprendida en los talleres. Esto tiene limitaciones; la cloración no es accesible para estas familias y la purificación por calor (hervida), no es recomendable para la comunidad por el gasto excesivo de leña. El sistema por solarización del agua podría ser una alternativa más

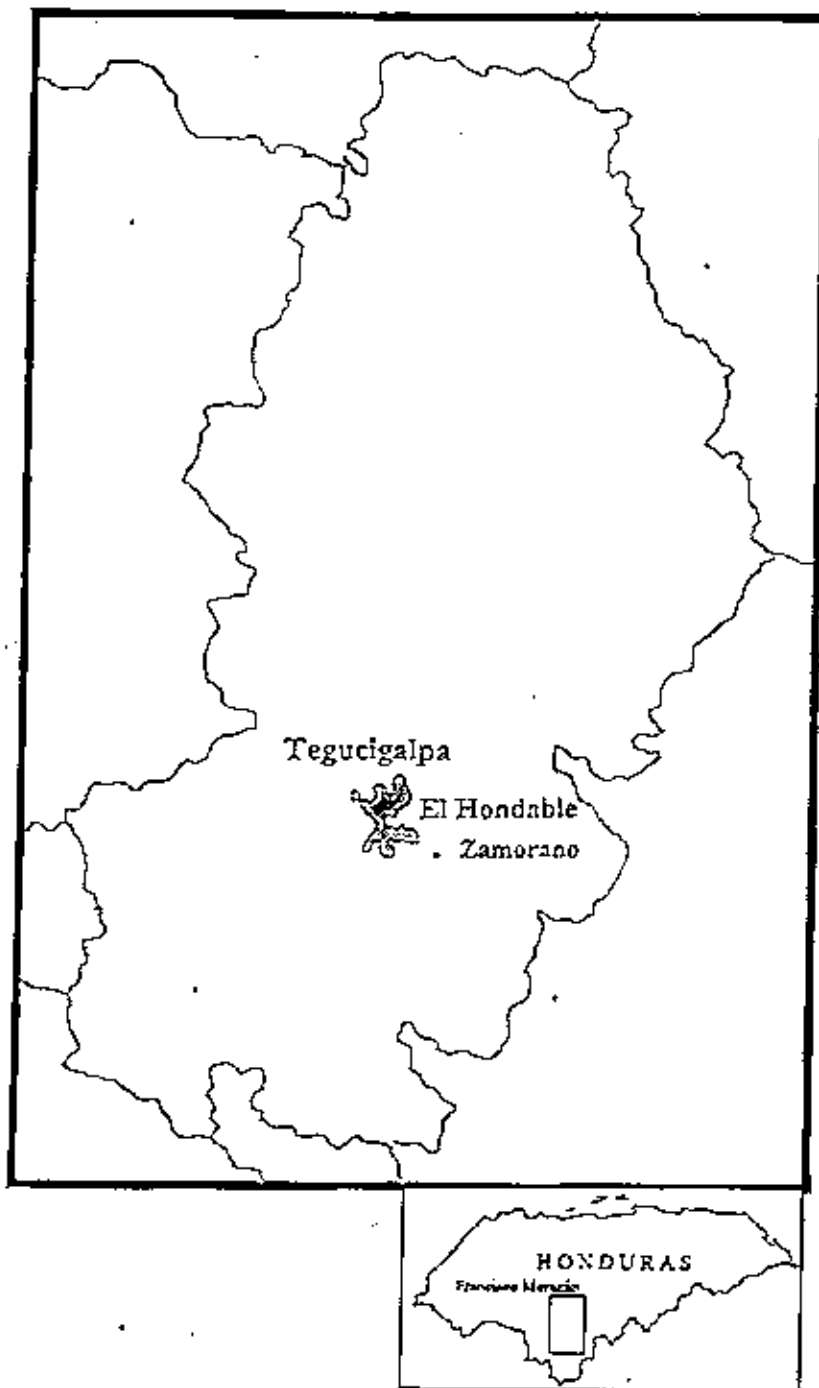
económica y ecológicamente más viable para la comunidad. Es necesario explorar otras alternativas aplicables a la zona, como ser métodos físicos de sedimentación y filtrado para mejorar la calidad del agua..

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ACRA, A.; RAFFOUL, Z.; KARAHAGOPIAN, Y. 1992. Desinfección solar de agua potable y soluciones de rehidratación oral. Department of Environmental Health Faculty of Health Sciences-American University of Beirut. Beirut Lebanon, Unicef. 24 p.
- ASTORGA, A.; BILL, B. VAN DER. 1994. Manual de diagnóstico participativo. 3 ed. Centro de Educación Popular. Quito Ecuador, CEDEP. 192 p.
- BOOT, M. 1989. Guidelines for hygiene education in community water supply and sanitation. The Hague, IRC. 81 p
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGUA Y SANEAMIENTO (CIR). 1988. Sistema de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades; Tecnología de pequeños sistemas de abastecimiento de agua en países en desarrollo. Trad por Ana Lanbrin. 2da edición. La Haya, Holanda, CEPIS. 384 p.
- CORNWALL, A.; GULT, I.; WELBOURN, A. 1993. Retos metodológicos para la investigación y extensión agrícolas; valorando los procesos. Trad. por James Blackburn. Institute of Development Studies. Inglaterra, IDS. 29 p.
- CUADERNO DE educación popular. cf. Cuadernos de educación popular. Centro de estudios ecuménicos. México, D.F. p.1-36.
- FERNANDEZ, E. 1996. Aprendiendo con los agricultores la mandare registrar los recursos. Boletín de ILESA (Perú) 12(1):24-25.
- GLEICK, P. 1994. Amarga agua dulce: los conflictos por recursos hídricos. Ecología Política. FUHEM/ICARIA, Barcelona, España. p 85-106.
- GRUNDMANN, G.; EXPOSITO-VERDEJO, M. 1995. Hacia un mejor aprovechamiento de los recursos y potenciales por grupos campesinos en Guamote, Provincia de Chimborazo, Ecuador. Centro de Estudios Avanzados en Desarrollo Rural. Berlín Alemania. p. 7-10
- KARL WEHRLE. 1985. Abastecimiento rural de agua y saneamiento básico; documento de trabajo. SKAT, Suiza. 91 p.
- NACIONES UNIDAS. 1992. Cumbre para la tierra; Resumen de prensa del Programa 21. Río de Janeiro, Brasil. p 13.

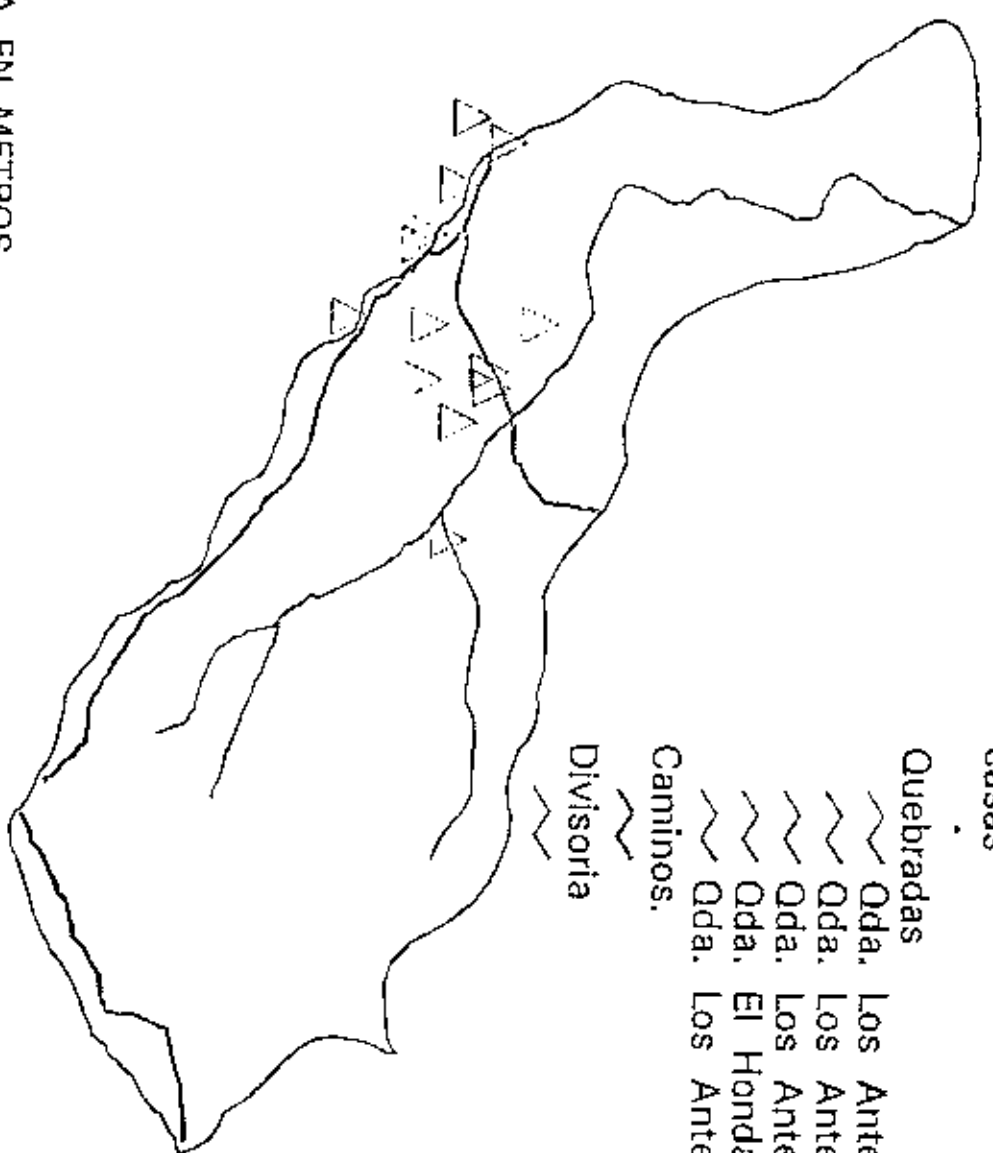
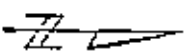
- NACIONES UNIDAS. 1992. Cumbre para la tierra; Resumen de prensa del Programa 21. Río de Janeiro, Brasil. p 13.
- OPS. 1995. Celebración del día interamericano del agua 7 de octubre de 1995. Oficina Sanitaria Panamericana, Tegucigalpa Honduras. 3 p.
- ORELLANA, X.; MARTINEZ, A.; IZAGUIRRE R., sf. Manual guía sobre agua y saneamiento. UEBM/ SANAA / UNICEF, Tegucigalpa Honduras. 30 p.
- PRODAF-GTZ. 1994. Nuestro congreso. Manual de diagnóstico rural participativo para extensión campesina. Costa Rica, p 79-96.
- RHOADES, R. sf. El arte de la encuesta informal agrícola. CIP. 26 p.
- RIETBERGEN-MCCRACKEN, J. 1991. Diagnóstico rural rápido. Un manual. Washington, D.C. 143 p.
- SALINAS, R. 1994. Calidad del agua potable y salud ambiental en la cuenca de Santas Inés. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras, EAP. 64p.
- STADTMÜLLER, T. 1994. Impacto hidrológico del manejo forestal de bosques naturales medidas para mitigarlo; una revisión literaria. Turrialba, C. R.; CATIE. Proyecto Silvicultura del Bosque Natural. p. 34-37.
- UICN; PNUMA; WWF. 1991. Cuidar la tierra. Estrategia para la vida. Trad por Eduardo Laureiro y Antonio Santisteban. Gland, Suiza. p18-19.
- VALAREZO, G. 1994. El planeamiento andino comunitario. Revista bosques, arboles y comunidad rurales. FAO (Italia) no. 23:9-15.
- VEGA, A.; VALENZUELA, R. 1996. Guía meteorológica de educación ambiental; para el recurso agua. Santiago Chile, Ministerio de Educación Programa de Educación Ambiental. 65 p.
- VILLARREAL, E. 1987. La educación y el desarrollo rural. Seminario científicos; desarrollo rural. Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos. Guanajuato, México, CIFAPEG. p. 38-53.
- WEHRLE, K. 1985. Abastecimiento rural de agua y saneamiento básico; aspectos técnicos. SKAT. Suiza. 91 p.
- WERNER, D.; BOWER, B. 1990. Aprendiendo a promover la salud. Fundación Hersperian. 2 ed. California (EE.UU). 640 p.

Localización de la comunidad de El Hondable



Fuente: Atlas Geográfico Universal y de Honduras.

Area de la Microcuencia de la Quebrada El Hondable



casas

Quebradas

~ Oda. Los Anteojos

~ Oda. Los Anteojos

~ Oda. Los Anteojos

~ Oda. El Hondable

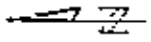
~ Oda. Los Anteojos

Caninos.

Divisoria

ESCALA GRAFICA EN METROS





- CASAS
- Quebradas
- ~ Oda. Los Anticojos
- ~ Oda. Los Anticojos
- ~ Oda. Los Anticojos
- ~ Oda. El Hondable
- ~ Oda. Los Anticojos
- Caminos.
- Divisoria

