

## EL IMPACTO HUMANO SOBRE LAS POBLACIONES DE TRUCHAS EN LOS RIOS DE VARA BLANCA DE HEREDIA

---

Joan Doyle\*  
Peter Phillips\*\*

---

### RESUMEN

Este estudio es el producto de una investigación sobre el impacto del uso y manejo de la tierra en la región de Vara Blanca de Heredia referente a las poblaciones de truchas en los ríos. Fue cumplido a través de entrevistas con 54 habitantes de la región y cuestionarios de 31 pescadores del área de San José, las cuales muestran su actitud y sus conocimientos sobre las leyes. Como una parte del estudio se analizaron las políticas relacionadas con el Ministerio de Agricultura y Ganadería en los departamentos de Acuacultura, de Vida Silvestre y de Reservas Forestales, estos dos últimos de la Dirección General Forestal. La situación actual del manejo sobre los ríos que tienen truchas, muestra una deficiencia en ciertos aspectos; sobre la divulgación de leyes hacia la gente del campo, información técnica para promulgar leyes, y educación de la guardia rural

\* Pertenece a la Asociación del Colegio del Medio Oeste (ACM), San José.

\*\* Profesor de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, Heredia.



encargada de hacer cumplir las leyes de pesca. Un análisis de las aguas en relación con la temperatura, oxígeno disuelto, dióxido de carbono y acidez muestra que las aguas en los ríos tenían una calidad adecuada durante marzo y abril de 1984. Además, una observación de la condición de la tierra a lo largo de los ríos fue cumplida y los resultados demostraron una carencia de un uso apropiado de la tierra, que se debe a la falta de conocimiento o desinterés por parte de los pobladores del área para mantener la producción de truchas en los ríos.

#### ABSTRACT

This study is the result of research on the impact of land use and management in the area of Vara Blanca de Heredia in relation to trout populations in the rivers. Fifty-four inhabitants of the area were interviewed and 31 sport fishermen from the San José area filled out questionnaires which revealed their attitude and legislation knowledge. In another part of this study, the land and water use policies of the Departments of Aquaculture, Wildlife and Forest Reserves of the Ministry of Agriculture and Livestock were analyzed. The current management situation of those rivers with trout was deficient in the following respects; informing rural inhabitants on current legislation, the lack of technical information on which to base legislation and educating the rural guard who is charged with the enforcement of the fishing legislation. A water analysis of temperature, dissolved oxygen, carbon dioxide and acidity revealed that the rivers' water was of adequate quality during March and April 1984. Also, the condition of the land adjacent to the rivers was carried out and the results demonstrated poor land use which is due to lack of knowledge, or disinterest on the part of the area's inhabitants in maintaining trout production in the rivers.

#### RESUME

Ce texte présente les résultats d'une investigation á propos de l'impact des pratiques agricoles sur la population en truites, des torrents de la région de Vara Blanca de Heredia. D'abord, furent consultés 54 habitants de la région, puis, soumis á un test 31 pêcheurs de San José lesquels montrent un comportement adéquat comme pêcheurs ainsi qu'une bonne connaissance de la législation. Ensuite, furent analysées les politiques menées par plusieurs dépendances du Ministère d'Agriculture et d'Elevage, le département d'Aquaculture, celui de la Vie Sylvestre et enfin, celui des Réserves Forestières; ces deux derniers intégrant la Direction Générale Forestière. La situation actuelle, dans cette région, en ce qui concerne la truite, n'est guere satisfaisante. On détecte l'insuffisance de la divulgation de la loi chez les ruraux, de l'information technique pour mieux diriger l'action publique et de préparation pour la Garde Rurale, chargée de faire appliquer les réglaments en matière de pêche. Ensuite furent effectuées des analyses concernant la température de l'eau, la quantité d'oxygène et de CO<sub>2</sub> dissous, et le PH. Ces analyses montrent une bonne qualité des eaux, durant mars et avril 1984. En plus, les terres riveraines observées démontrent que leurs propriétaires n'appliquent pas les techniques de conservation recommandées, par ignorance. Ou désintéret pour maintenir la pêche de la truite.



El programa de la siembra de truchas, peces exóticos, en Costa Rica empezó en 1958 sin hacer un análisis previo para prever una posible alteración ecológica. El único requisito era un río de altura y frío (Fonseca, comunicación personal).

Hasta la fecha, no se ha realizado una investigación sobre el impacto de esta introducción, el estado del hábitaculo para la sobrevivencia de truchas, ni un análisis del manejo de este programa de siembra. El presente estudio determinó en alguna parte este efecto de la actividad humana en una región, Vara Blanca de Heredia, sobre las poblaciones de truchas. Este complementa un estudio de la biología de las poblaciones de truchas en la misma región (Phillips, comunicación personal).

Para realizar este análisis se dividió el trabajo en dos partes; el uso de truchas por parte de los pobladores de la región de Vara Blanca y pescadores deportivos foráneos, y, luego, el manejo de la tierra y de los ríos. Aunque las dos se interrelacionan mucho en primera instancia, se analizan por aparte.

Posteriormente, se analiza si el programa del manejo es efectivo para mantener las poblaciones de truchas en los ríos. Al final, se compilan todos los aspectos de las personas, la tierra y los ríos para determinar la situación actual de las poblaciones de truchas en los ríos, de la región de Vara Blanca de Heredia.

## METODOS

### Area de estudio:

El estudio de campo fue realizado en la región de Vara Blanca de Heredia y las áreas adyacentes; San Rafael, Montaña Azul y Poasito (Figuras 1 y 2). Esta área está situada entre dos volcanes, el Barva al este y el Poás al oeste.

El clima, la topografía y el suelo del área ejercen sus influencias sobre el uso de la tierra de la región. Por esto el uso está limitado a: la ganadería, bosque parcial, actividad maderera y, en algunos lugares, solamente a protección básica de la tierra (Pérez y Ginnekan, 1979).

Otras características del clima son un promedio de pluviometría de 3550 mm por año (Instituto Costarricense de Electricidad, comunicación personal) y una temperatura promedio anual menor de 12°C (Pérez y Ginnekan, 1979).

### Uso de la tierra:

La topografía es montañosa y la altura varía entre 1600 m y 2200 m. Como es común en zonas montañosas, las pendientes del área van desde 45 % hasta 80 %, que limitan el uso de la tierra porque con cada incremento de la pendiente aumenta el riesgo de erosión. Además el tipo del suelo del área tiene una susceptibilidad a la erosión que varía entre media y muy alta (Pérez et al., 1979). La región de Vara Blanca refleja estas limitaciones porque, en la mayoría de la tierra utilizada, se cultivan pastos para ganadería lechera.



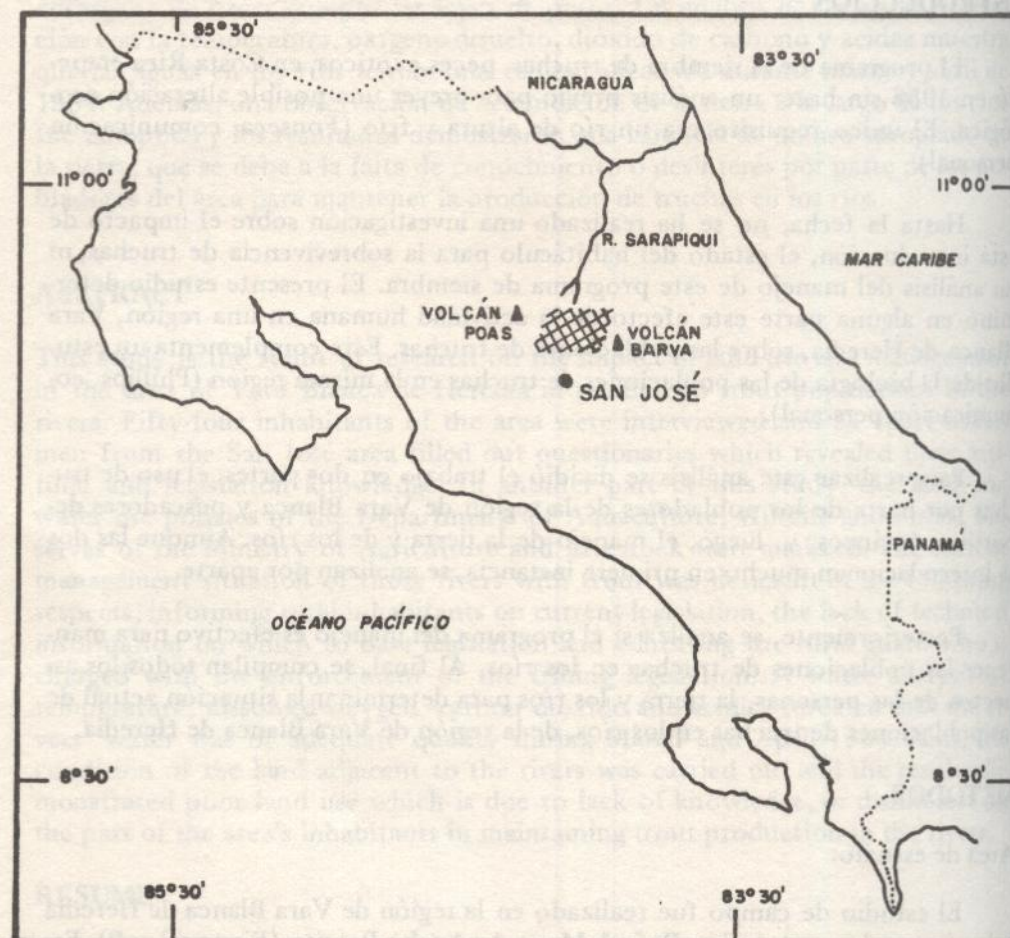


FIG. I. UBICACIÓN DE LA ZONA DEL ESTUDIO

Uso de los ríos y las truchas:

Para averiguar si las condiciones de estos ríos fueron aptas para la trucha, se analizaron los parámetros de oxígeno disuelto, dióxido de carbono disuelto ( $\text{CO}_2$ ), acidez (pH) y temperatura con un equipo portátil de análisis de aguas.

Sobre la situación del manejo de las truchas en Costa Rica se consultó a tres departamentos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); el departamento de Vida Silvestre, el de Reservas Forestales (de la Dirección General Forestal -DGF-) y el de Acuicultura. Estos departamentos se encargan del programa de la siembra de las truchas, determinación e implementación de las leyes de la pesca, y preservación de los ríos y bosques adyacentes.

En Vara Blanca se entrevistó (ver Apéndice 1) con gente de la región. El grupo consistió de campesinos, principalmente trabajadores en lecherías sin terrenos propios y con no más de seis años de educación de escuela primaria ru-

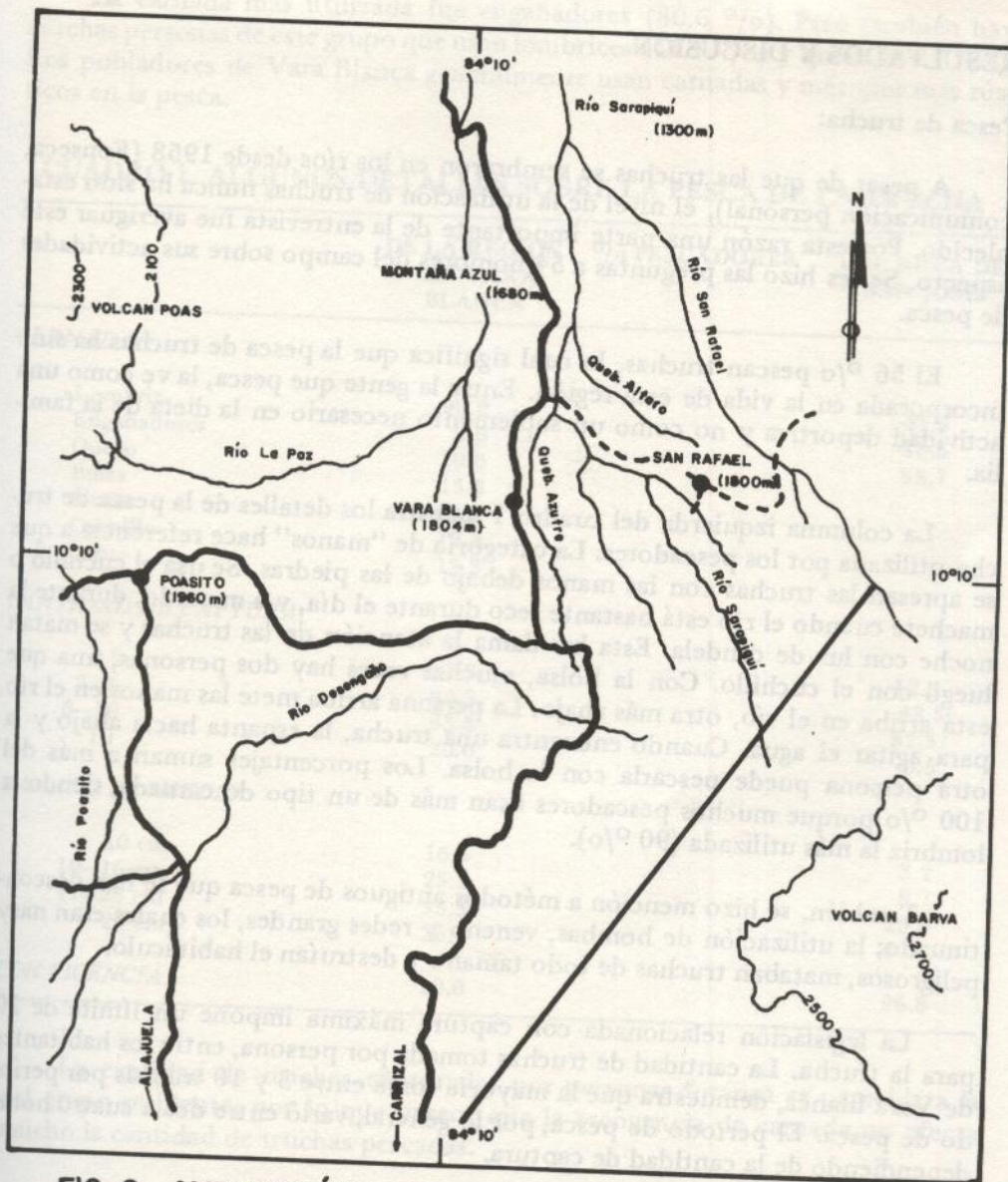


FIG. 2. AMPLIACIÓN DE LA ZONA DEL ESTUDIO

ral. Estas personas son casadas y con familia. Se entrevistó solamente a los hombres debido a que son los únicos que se dedican a la pesca, quedando las mujeres marginadas al trabajo del hogar. Por medio de estas preguntas se pudo tener conocimiento de las políticas actuales en la región.

Además de la población que habita en la región, hay pescadores del área de San José que van a la zona a pescar. Para averiguar las prácticas y las actitudes de estas personas se dejó cuestionarios (ver apéndice 2) en tres almacenes de artículos de pesca deportiva.



## RESULTADOS Y DISCUSION

### Pesca de trucha:

A pesar de que las truchas se sembraron en los ríos desde 1958 (Fonseca, comunicación personal), el nivel de la utilización de truchas nunca ha sido establecido. Por esta razón una parte importante de la entrevista fue averiguar este aspecto. Se les hizo las preguntas a 54 hombres del campo sobre sus actividades de pesca.

El 56 % pescan truchas, lo cual significa que la pesca de truchas ha sido incorporada en la vida de esta región. Entre la gente que pesca, la ve como una actividad deportiva y no como un suplemento necesario en la dieta de la familia.

La columna izquierda del cuadro 1 muestra los detalles de la pesca de trucha utilizada por los pescadores. La categoría de "manos" hace referencia a que se apresan las truchas con las manos debajo de las piedras. Se usa el cuchillo o machete cuando el río está bastante seco durante el día, y a menudo, durante la noche con luz de candela. Esta luz llama la atención de las truchas y se matan luego con el cuchillo. Con la bolsa, muchas veces hay dos personas, una que está arriba en el río, otra más abajo. La persona arriba mete las manos en el río para agitar el agua. Cuando encuentra una trucha, la espanta hacia abajo y la otra persona puede pescarla con la bolsa. Los porcentajes suman a más del 100 % porque muchos pescadores usan más de un tipo de carnada, siendo la lombriz la más utilizada (90 %).

También, se hizo mención a métodos antiguos de pesca que se han discontinuado; la utilización de bombas, veneno y redes grandes, los cuales eran muy peligrosos, mataban truchas de todo tamaño y destruían el hábitaculo.

La legislación relacionada con captura máxima impone un límite de 10 para la trucha. La cantidad de truchas tomada por persona, entre los habitantes de Vara Blanca, demuestra que la mayoría toma entre 3 y 10 truchas por período de pesca. El período de pesca, por lo general, varió entre dos a cuatro horas dependiendo de la cantidad de captura.

Los tamaños promedios de las truchas pescadas fueron muy variables, entre menor de 10 cm a mayor de 25 cm; en todo caso fueron peces pequeños. La ley fija el tamaño mínimo en 25 cm.

La gente de la región (un 72 % de los entrevistados) cree que los pescadores foráneos pescan muchas truchas de todos tamaños, incluyendo gran cantidad de pequeñas; aunque no concuerdan con las siguientes respuestas de los foráneos.

Las respuestas de los 31 pescadores del área de San José indican una actitud que favorece prácticas sanas. Aunque solamente el 74 % de este grupo ha pescado en la región de Vara Blanca, se incluyen datos de todo el grupo de 31.



La carnada más utilizada fue engañosos (80.6 0/0). Pero también hay muchas personas de este grupo que usan lombrices (41.9 0/0) y queso (38.7 0/0). Los pobladores de Vara Blanca generalmente usan carnadas y métodos más rústicos en la pesca.

**CUADRO 1. ALGUNOS DETALLES SOBRE LA PESCA DE LA TRUCHA**

	DE LA REGION DE VARA BLANCA	0/0 PESCADORES	DEL AREA DE SAN JOSE
<b>CARNADA:</b>			
Lombriz	90.0		41.9
Engañosos	9.0		80.6
Queso	10.0		38.7
Bolsa	13.3		
Manos	23.3		
Cuchillo	13.3		
Carne	13.3		
<b>CANTIDAD DE CAPTURA:</b>			
2	3.3		12.9
3-5	43.3		48.3
6-10	33.3		32.3
10	20.0		6.5
<b>TAMAÑO PROMEDIO:</b>			
10 cm	16.6		3.2
10-16 cm	23.3		9.7
17-25 cm	33.3		25.8
25 cm	26.7		64.5
<b>CON LICENCIA:</b>	10.0		96.8

La cantidad de truchas capturadas por personas foránea es parecida a la del grupo residente, por lo que parece que la escogencia de carnada no afecta mucho la cantidad de truchas pescadas.

El hecho de que solamente el 6.5 0/0 saca más de 10 peces puede indicar conocimiento de las leyes de pesca de la trucha que fija la captura máxima en diez, o bien que su conocimiento afecta sus respuestas en el cuestionario.

Los tamaños de los peces que capturó este grupo variaron significativamente comparado con el grupo que habita en la región. De nuevo esta diferencia puede indicar conocimiento de la ley indicando un tamaño mínimo de 25 cm. para las truchas.

El hecho de que el 96.8 0/0 de los pescadores de afuera tiene licencia es un indicador de su conocimiento sobre las leyes de pesca, porque cuando alguien obtiene una licencia para pescar, recibe una copia de las leyes de la pes-



ca. De la gente que habita en la región del estudio, solamente el 10 0/0 tiene licencia. En el campo, solamente el 50 0/0 sabía de la necesidad de tener una licencia. Respecto a las otras leyes, solamente el 30 0/0 sabía que debe dejar las truchas pequeñas, pero ninguno de ellos sabía cuál era exactamente el tamaño mínimo. Además, un 7 0/0 tenía idea de un límite de captura. En resumen, los datos reflejan que los pescadores de la región de Vara Blanca no tienen una idea muy clara de las leyes sobre la pesca.

#### Implementación de las leyes de la pesca:

El Departamento de Vida Silvestre de la DGF del MAG aplica las leyes de pesca a partir de 1969. Este departamento nunca ha hecho un análisis en Costa Rica sobre la dinámica de poblaciones de truchas o de la reproducción en Costa Rica para determinar aspectos de las leyes tales como: la época de veda, la captura máxima y el tamaño mínimo. El departamento ha confiado en estudios que han sido realizados sobre las truchas en otros países y que no necesariamente reflejan lo que está ocurriendo en Costa Rica.

La época de veda de las truchas que se establece durante el tiempo que las truchas están desovando es de diciembre a febrero, pero en 1984 se extendió hasta incluir el mes de marzo. La razón dada por la extensión fue porque un pescador escribió al Departamento de Vida Silvestre diciendo que había encontrado una hembra con huevos en el mes de marzo. Esto demuestra que el departamento tiene que confiar en las observaciones de aficionados y que las decisiones que hacen muchas veces son arbitrarias (Rodríguez Ch., comunicación personal). También este departamento no posee información para establecer un tamaño mínimo y una captura máxima de la pesca de truchas.

Cuando el Departamento de Vida Silvestre cambia una ley, pone anuncios en los periódicos para informar a la gente. También cuando hay un cambio drástico pone rótulos en los lugares afectados por la ley. Por ejemplo, en 1979 se puso un rótulo en el restaurante de Vara Blanca que prohibió la pesca de trucha durante un año, esto debido a una siembra reciente de alevines (peces juveniles) en los ríos del área.

En la región de Vara Blanca, al preguntarle a la gente si había una época de veda de las truchas, el 39 0/0 contestó afirmativamente. La mitad de este grupo dijo que la época de veda era todo el año, posiblemente debido al rótulo de 1979. Al final de 1979, se volvió a la veda original, avisando únicamente en los periódicos. Estos métodos de publicar y enseñar a la gente del campo sobre las leyes de la pesca no son muy efectivos porque casi nadie tiene acceso a los periódicos. Más bien, la colocación de rótulos en lugares obvios es una manera efectiva de enseñar a la gente acerca de las leyes actuales.

La guardia rural vigila por el cumplimiento de las leyes de pesca en el campo, y el Departamento de Vida Silvestre se encarga de enseñar a dicha guardia las leyes. Pero el guardia de la región de Vara Blanca indicó que era prohibido pescar trucha durante todo el año, lo cual indica una falta de dominación entre el Departamento de Vida Silvestre y las autoridades rurales.



El departamento también se encarga de la determinación e implementación del proceso de conseguir una licencia para pescar. El proceso actual para conseguirla es el siguiente:

1. Ir al Departamento de Vida Silvestre.
2. Depositar ₡ 500.00 en la cuenta N° 31844-4 BNCR.
3. Llevar un timbre forestal de ₡ 100.00.
4. Llevar la licencia del año pasado o dos fotografías tamaño pasaporte.

Estas licencias cubren el grupo familiar. El precio desde 1948 fue de ₡ 10.000 hasta 1984. La razón dada por este incremento es que el Departamento de Vida Silvestre necesita fondos para implementar las leyes que ha promulgado. El incremento en el precio no ha afectado el número de personas con licencias, porque de enero a marzo de 1984, hubo más solicitudes de licencias que durante todo el año de 1983. Los pescadores del área de San José están de acuerdo con el cambio, siempre cuando el dinero sea utilizado para manejar los ríos (Serrano G. y Rodríguez Ch., comunicación personal). Según el departamento de Vida Silvestre (comunicación personal), el uso del dinero adicional es para cuidar más los ríos y también para crear un boletín, sobre la pesca y cacería, que se publicará cada dos meses.

Si hoy, el método principal de educar a la gente sobre las leyes de pesca es la información que se le proporciona cuando obtiene la licencia y el 50 % de las personas de la región de Vara Blanca no sabían de la necesidad de tener una licencia, esta gente, consecuentemente, no puede recibir dicha educación.

La siembra de truchas:

Actualmente, el programa de la siembra de truchas ha sido abandonado. El departamento de Acuicultura, que se ha encargado de la siembra desde su origen en 1974, cesó de sembrarlas en 1982 (Harrington, comunicación personal). Debido a ciertos problemas, como la falta de respeto de las vedas, el incremento de sedimento en suspensión que en el invierno asfixia a las truchas y el incremento de la descarga de los ríos que puede afectar las truchas al golpearlas contra las rocas, son algunas razones por lo cual el Departamento de Acuicultura enfoca su interés ahora en el cultivo de truchas en estanques (Fonseca, comunicación personal). La truchicultura es más estable, no exige la misma vigilancia que hay que dar a los ríos y hay menos preocupación por cambios en los ríos.

Sobre este programa de siembra, solamente el 28 % de la gente en la región de Vara Blanca sabía que las truchas habían sido sembradas por el MAG. El 19 % pensaba que las truchas siempre habían estado en los ríos. El conocimiento de la siembra de truchas es mayor entre el grupo de pescadores del área de San José (68 %). Una explicación puede ser que la mayoría de estos pescadores son miembros del Club Amateur de Pesca o de otros clubes privados de pescadores costarricenses. Estos clubes tienen una historia de apoyo y ayuda al programa de la siembra (Rodríguez Ch. y Gilca, comunicación personal). Han aportado dinero para comprar huevos y sembrar en los ríos en forma particular. Los dueños de los almacenes de artículos de pesca son miembros de clubes privados y ellos facilitan la divulgación del programa de la siembra y



desean ver que la siembra de las truchas empiece otra vez (Barrantes, Rodríguez y Serrano G., comunicación personal).

Sobre el futuro de la siembra de truchas, el 90 % de los pescadores del área de San José quiere que el MAG (81 %) o grupos privados (48 %) siembre truchas. Es evidente por los porcentajes, que más de un grupo debe tomar la responsabilidad de la siembra.

El departamento de Vida Silvestre pretende sembrar y vigilar las truchas en algunos ríos con acceso limitado.

El efecto del uso de las tierras adyacentes a los ríos:

El aspecto más obvio en cuanto al uso de la tierra en la región de Vara Blanca es respecto a las fincas de ganadería lechera y las grandes áreas deforestadas para pastos o para edificios de las fincas. En los pastos se pueden notar efectos de las vacas, directamente e indirectamente. El efecto directo en la tierra y consecuentemente en los ríos, es la adición en gran cantidad de boñiga al suelo, cuyos nutrientes pueden resultar en la eutroficación del agua. Esta condición se caracteriza por una disminución en la concentración de oxígeno que afecta la fauna acuática. Se notan estas condiciones en algunas áreas de la región de Vara Blanca en la ribera de los ríos donde hay pastos sembrados, empero, la suma de estos lugares parece ser mínima.

También el pisoteo de las vacas combinado con una situación de pendientes de 45 % a 80 %, aumenta la susceptibilidad a erosión en estas tierras. El pastoreo en las laderas suelta el suelo y causa terrones y, por eso, la cantidad de derrumbes aumenta durante la estación lluviosa.

Otra acción de las vacas que deteriora la condición de los pastos, es la consolidación del terreno. Cuando la tierra está compactada, la lluvia no puede penetrar y se forman corrientes que pueden crear riachuelos, corrientes que también llevan muchos nutrientes y sedimentos de los pastos a los ríos. La cantidad del suelo que pierde por año en una región montañosa, a causa de la combinación de efectos hidrológicos y mecánicos en los pastos, puede ser de 400 a 800 toneladas métricas por hectáreas (Hartshorn et al, 1982).

En la región de Vara Blanca, se observan terrenos con varias etapas de erosión. Hay pastos bien cuidados cubiertos con hierbas, con una buena cantidad de árboles. Otros son más degenerados con hondonados o gran cantidad de derrumbes.

En el cultivo de pastos, se utilizan herbicidas o abono químico. Para determinar la frecuencia de su uso, se le hizo la pregunta a la gente que habita la región. En la mayoría de las fincas es de uso común. El 67% de las personas de la región pensaban que el uso de herbicidas y abono químico no afectaba los ríos. Solamente el 7 % ha visto los efectos tóxicos (matanza de truchas) por su utilización. Muchas veces la gente contestaba que seguía las indicaciones dadas y, por lo tanto, no afectaban el agua. Según los habitantes de la región, algunas prácticas sanas para preservar la calidad de las aguas son; echar estos qui-



micos un poco antes del comienzo de la estación lluviosa cuando la tierra todavía está seca, solamente utilizándolos en pastos que están lejos de los ríos, y usar cantidad y la aplicación indicadas. Es entendido que es dañino lavar el equipo de riego, de abono o herbicidas en los ríos.

Al hechar las sustancias químicas a la tierra, ésta absorbe y actúa como un filtro para quitar mucho de lo tóxico. El proceso de filtración es lento y cada sustancia tiene un tiempo específico, durante el cual es tóxico. Esto puede resultar en un efecto indirecto sobre la calidad del agua.

Generalmente, la gente de la región se da cuenta de la necesidad de tener mucho cuidado con la utilización de las sustancias químicas en los pastos.

Otra manera en que las fincas afectan los ríos, es cuando éstos se utilizan para agua potable o irrigación se construyen canales para llevar el agua del río a las casas o a las lecherías afectando el caudal de agua de los ríos. Durante el verano, cuando las aguas merman, el desvío del agua puede hasta secar algunas partes de los ríos. El abastecimiento de agua potable en Vara Blanca es del río Desengaño, y durante el verano, el caudal del río merma bastante.

Además del problema de los pastos, los caminos de la región no están pavimentados y durante la estación lluviosa, añaden muchos sedimentos a los ríos. Hay zanjas para el drenaje a lo largo de los caminos y esta correntada llega hasta los ríos.

#### La Ley Forestal:

En la relación entre la tierra y los ríos, es más importante conservar las tierras inmediatamente adyacentes a los ríos. La vegetación de esta zona da sombra al río para evitar el exceso de evaporación. También, la sombra amortigua la fluctuación de la temperatura del agua. El MAG reconoce la necesidad de proteger las riberas de los ríos. La Ley Forestal N° 4456 que empezó a regir en 1969 establece que es función del gobierno proteger, aprovechar, conservar y fomentar los recursos forestales del país (González, L., 1980), para lo cual se formó la Dirección General Forestal en 1970.

Artículo 84 de la Ley Forestal indica una zona protectora de un ancho mínimo de cinco metros en la ribera de los ríos (Gaceta oficial, 1969). Esta área forestada debe ser plana, y si las riberas tienen pendientes severas hay que comenzar desde lo plano a medir los cinco metros (Alfaro, comunicación personal). En la región de Vara Blanca, la mayoría de las riberas tienen pendientes entre 45 0/0 a 80 0/0, muchas veces la tierra plana comienza de 25 a 100 m. del río. Cumplir con este reglamento involucraría la pérdida de muchos pastos que están actualmente en uso. Por esta razón y porque la ley empezó a regir desde 1969, mucha de la tala de las riberas ya fue un hecho y la ley no es retroactiva.

El 83 0/0 de los entrevistados tenía conocimiento de la franja de vegetación a lo largo de los ríos. Pero las respuestas referentes al ancho de la franja variaron de 5 a 300 m, con una respuesta más común de 25 m. El 76 0/0 entendió que era necesario preservar esta zona para preservar los ríos. Según los habi-



tantes de la región, hay que proteger para que el río no se seque, mantener la temperatura, mantener la cantidad de agua y conservar los ríos. Sin embargo, a menudo, las creencias de las personas de la región no están de acuerdo con sus actividades. Por eso, últimamente se observan áreas taladas en las zonas protegidas de la región de Vara Blanca.

Otra parte de la Ley Forestal exige que se solicite a la DGF para la tala de árboles. El 70 % de los habitantes de la región conocía de este requisito. Pero, muchas veces la gente los corta sin permiso. El 44 % del grupo de Vara Blanca sabía de personas que habían cortado árboles sin permiso, aunque algunos indicaron que la Guardia Forestal castigaba a los infractores.

El departamento de Reservas Forestales de la DGF se encarga del trámite de permiso; los pasos exigidos para conseguir permiso son los siguientes:

1. Solicitar a la Guardia Forestal en una hoja con información sobre la tala que se quiere hacer (ver apéndice 3).
2. Llevar un timbre fiscal de ₡ 1.00 a la Guardia Forestal.
3. Si la tala es más de 20 árboles, tiene que presentar planos topográficos, hojas cartográficas y cualquier otro requisito que se crea conveniente.
4. La Guardia investiga la propiedad que se quiere utilizar.
5. De acuerdo con el resultado de la investigación. La Guardia Forestal le da el permiso (González L., 1982; Alfaro, comunicación personal).

Este proceso dura aproximadamente quince días, siempre que haya transporte para los inspectores hacia el sitio de la solicitud. Muchas veces para asegurarse de que el proceso marche rápido y fácilmente, el solicitante tiene que llevar al inspector al sitio. Después de la investigación el departamento forestal no puede denegar solicitudes cuando no haya razón científica para hacerlo (González L., 1982). Una vez recibido el permiso, se estipula un tiempo limitado para talar los árboles y además, se permite cortar solamente los árboles marcados por el inspector.

El trámite varía cuando la propiedad del solicitante se ubica en una reserva forestal. Una parte de la región del estudio ha sido designada reserva forestal. Esta área puede pertenecer a particulares o a instituciones públicas o privadas. Permite la utilización de reservas forestales en concordia con su capacidad de uso (González L., 1982).

Los terrenos en reservas forestales deben tener por escrito un plano de desarrollo y manejo del área, y, para cualquier cambio, se debe llevar el plano a la DGF. Para la planificación el departamento de Reservas Forestales ofrece asistencia técnica, exención de impuestos, suministros de árboles al costo, financiamiento de los proyectos y subsidios del proyecto (González L., 1983). Sin embargo, muchas veces los terrenos en reservas forestales no se ajustan a estos requisitos y en vez de proteger los recursos, los explotan (Hartshorn et al., 1982).



*Las condiciones de los ríos:*

Las condiciones aptas para la trucha, por lo general, se encuentran en ríos de zonas altas y frías. El parámetro más significativo para el desarrollo y reproducción de truchas es la temperatura (Needham, 1969; Scott y Crossman, 1973), además del oxígeno disuelto. Otros factores importantes son la acidez (pH) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

La temperatura debe estar entre 10 y 16°C para un crecimiento óptimo (Needham, 1969; Scott y Crossman, 1973; Irwin, 1982), sobreviven en temperaturas hasta 29°C por un tiempo limitado (Needham, 1969). Si la temperatura es muy alta (más de 24°C), el crecimiento es demasiado rápido y una temperatura muy baja (menos de 10°C) puede inhibir el desarrollo (Needham, 1969).

La concentración de oxígeno disuelto debe ser más de 4 ppm (Needham, 1969; Scott y Crossman, 1973). Con una temperatura menos de 21°C el oxígeno debe variar entre 4.5 ppm y 9.5 ppm. La concentración de CO<sub>2</sub> no es tan importante con una suficiente concentración de oxígeno disuelto.

El pH de los ríos, para mantener las truchas, debe ser entre 4.1 y 9.5. En las aguas excesivamente ácidas (4.1) y las aguas muy alcalinas (9.5) no pueden sobrevivir las truchas (Needham, 1969).

CUADRO 2. DATOS DEL ANALISIS DE LOS RIOS EN MARZO Y ABRIL 1984

	TEMPERATURA °C	O <sub>2</sub> DISUELTO ppm.	CO <sub>2</sub> DISUELTO ppm.	PH
<i>Río Sarapiquí</i> puente	15.0	8.2	3.1	7.0
	16.3	7.6	3.2	7.0
	15.7	7.7	3.8	7.0-7.5
San Rafael (pueblo)	14.8	6.9	4.7	7.0
	15.1	7.1	3.7	7.0
<i>Río San Rafael</i>	15.1	6.8	2.5	7.0
	15.0	8.2	3.2	7.0
	14.8	8.6	2.5	7.0
<i>Río La Paz</i>	15.8	6.8	3.2	7.5
<i>Río Santo Domingo</i>	15.5	8.2	4.0	7.0
<i>Río Poasito</i>	13.2	8.5	5.0	7.0-7.5
<i>Quebrada Azufre</i>	15.9	7.9	3.0	7.0
<i>Quebrada Alfaro</i>	16.0	7.6	3.9	7.0
PROMEDIO	15.2	7.7	3.5	7.1



El cuadro 2 muestra los resultados de los cuatro parámetros en los ríos del estudio. Es evidente que en todos los ríos del análisis, durante el tiempo del estudio, las condiciones eran óptimas para las poblaciones de truchas. La fluctuación de la temperatura era de 13.2 a 16.3°C, con un promedio de 15.2°C. La concentración de oxígeno disuelto en los ríos era de 6.8 a 8.6 ppm (promedio 7.7 ppm), la cual es mucho mayor que la concentración mínima soportada (4.5 ppm). La concentración de oxígeno disuelto no debe ser un problema en los ríos del estudio porque la mayoría tiene muchas cataratas que siempre están aereando el agua. Los datos de CO<sub>2</sub> son de 2.5 a 5.0 ppm, con un promedio de 3.5 ppm; mucho menor que la concentración letal de 15 ppm. Los valores de pH casi siempre eran alrededor de 7,0, en algunos ríos vieron valores un poco alcalinos.

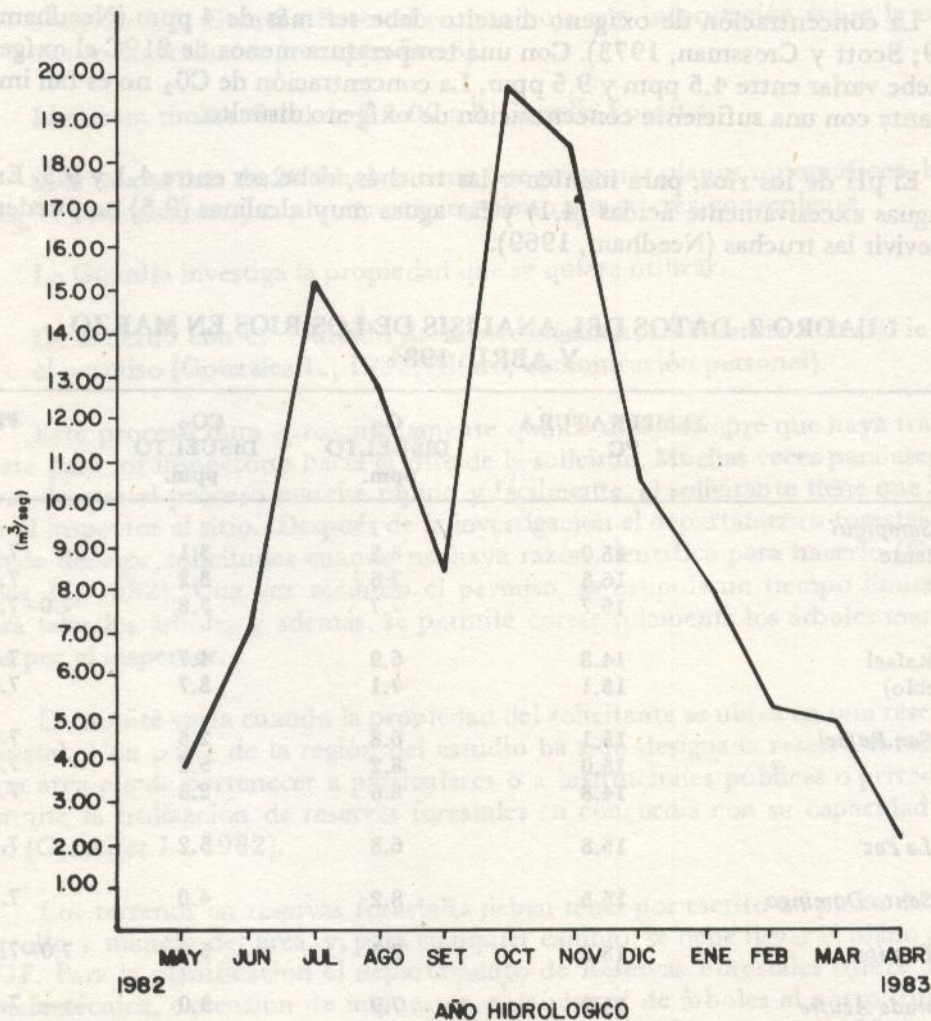


FIG. 3. CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE 1982-1983 PARA RIO SARAPIQUI. DATOS DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (ICE).



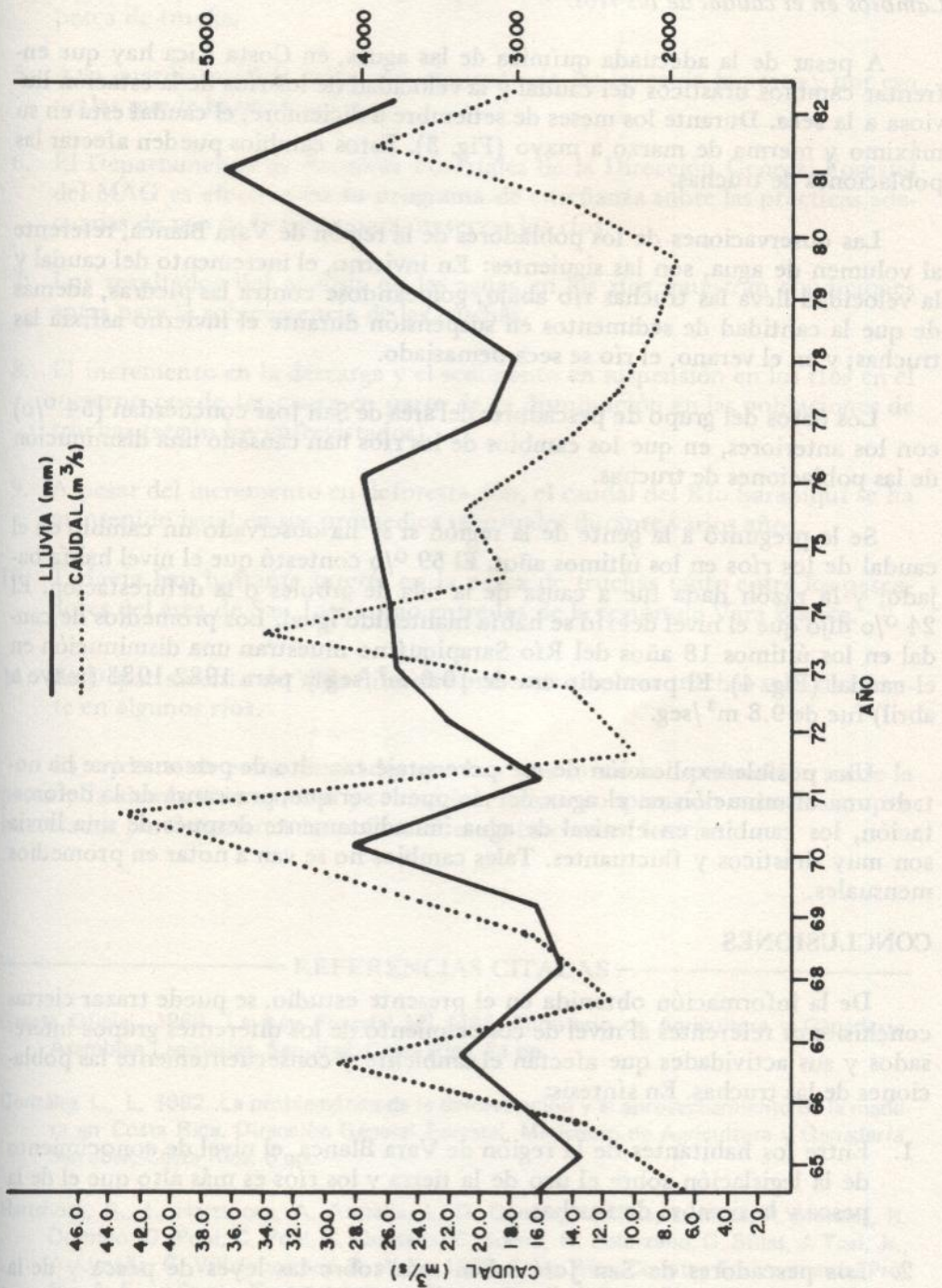


FIG. 4. CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DEL RIO SARAPIQUI EN COMPARACION CON LA PLUVIOMETRIA DE LA ESTACION VAL RA BLANCA  
DATOS DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD



### *Cambios en el caudal de los ríos:*

A pesar de la adecuada química de las aguas, en Costa Rica hay que enfrentar cambios drásticos del caudal y la velocidad de los ríos de la estación lluviosa a la seca. Durante los meses de setiembre a diciembre, el caudal está en su máximo y merma de marzo a mayo (Fig. 3). Estos cambios pueden afectar las poblaciones de truchas.

Las observaciones de los pobladores de la región de Vara Blanca, referente al volumen de agua, son las siguientes: En invierno, el incremento del caudal y la velocidad lleva las truchas río abajo, golpeándose contra las piedras, además de que la cantidad de sedimentos en suspensión durante el invierno asfixia las truchas; y en el verano, el río se seca demasiado.

Los datos del grupo de pescadores del área de San José concuerdan (54 %) con los anteriores, en que los cambios de los ríos han causado una disminución de las poblaciones de truchas.

Se le preguntó a la gente de la región si se ha observado un cambio en el caudal de los ríos en los últimos años. El 59 % contestó que el nivel había bajado; y la razón dada fue a causa de la tala de árboles o la deforestación. El 24 % dijo que el nivel del río se había mantenido igual. Los promedios de caudal en los últimos 18 años del Río Sarapiquí no muestran una disminución en el caudal (Fig. 4). El promedio era de 10.0 m<sup>3</sup>/seg y para 1982-1983 (mayo a abril) fue de 9.8 m<sup>3</sup>/seg.

Una posible explicación de ese porcentaje tan alto de personas que ha notado una disminución en el agua del río puede ser que, por causa de la deforestación, los cambios en el nivel de agua inmediatamente después de una lluvia son muy drásticos y fluctuantes. Tales cambios no se van a notar en promedios mensuales.

### CONCLUSIONES

De la información obtenida en el presente estudio, se puede trazar ciertas conclusiones referentes al nivel de conocimiento de los diferentes grupos interesados y sus actividades que afectan el ambiente y consecuentemente las poblaciones de las truchas. En síntesis:

1. Entre los habitantes de la región de Vara Blanca, el nivel de conocimiento de la legislación sobre el uso de la tierra y los ríos es más alto que el de la pesca y la siembra de truchas.
2. Los pescadores de San José saben más sobre las leyes de pesca y de la siembra que los habitantes de la región de Vara Blanca.
3. El Departamento de Acuicultura del MAG paró el programa de la siembra en los ríos y ahora enfoca su interés en la truchicultura.
4. El Departamento de Vida Silvestre de la Dirección Forestal del MAG no



tiene suficiente información para promulgar legislación adecuada sobre la pesca de trucha.

5. A la guardia rural le falta conocimiento de las leyes de la pesca y por eso no las puede hacer cumplir.
6. El Departamento de Reservas Forestales de la Dirección General Forestal del MAG es efectivo en su programa de enseñanza sobre las prácticas adecuadas de uso de la tierra para preservar los ríos.
7. Los resultados del análisis de las aguas en los ríos muestran condiciones aptas para la sobrevivencia de las truchas.
8. El incremento en la descarga y el sedimento en suspensión en los ríos en el invierno puede ser causa en parte de la disminución en las poblaciones de truchas (según los entrevistados).
9. A pesar del incremento en deforestación, el caudal del Río Sarapiquí se ha mantenido igual en sus promedios mensuales durante varios años.
10. Todavía hay bastante interés en la pesca de truchas tanto entre los pescadores del área de San José como entre los de la región de Vara Blanca.
11. El Departamento de Vida Silvestre pretende sembrar truchas selectivamente en algunos ríos.

Es evidente de estos resultados que hay una carencia de educación sobre la pesca y la siembra de truchas y se requiere mayor cooperación entre los grupos interesados para mantener las poblaciones de truchas en los ríos.

---

#### REFERENCIAS CITADAS

---

- Gaceta Oficial. 1969. La Ley Forestal N<sup>o</sup> 4465. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Asamblea Legislativa, San José, Costa Rica, 24 pp.
- González L., L. 1982. La problemática de la deforestación y el aprovechamiento de la madera en Costa Rica. Dirección General Forestal, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica, 6 pp.
- Hartshorn, G., L. Hartshorn, A. Atmella, L. D. Gómez, A. Mata, L. Mata, R. Morales, R. Ocampo, D. Pool, C. Pool, C. Quesada, C. Solera, R. Solórzano, G. Stiles, J. Tosi, Jr., A. Umaña, C. Villalobos and R. Wells. 1982. Costa Rica, Country Environmental Profile, A. Field Study. Tropical Science Center, San José, Costa Rica, 121 pp.
- Irwin, D. 1983. Reproductive Biology and population study of rainbow trout. Associated Colleges of the Midwest, San José, Costa Rica, 14 pp.
- Needham, P. 1969. Trout Streams. Holden Day, Cambridge, Massachusetts, 241 pp.







## Apéndice 1. Entrevista a la gente de la región de Vara Blanca.

1. ¿Pesca usted truchas?
2. ¿Cuál es la carnada que usted usa?
3. ¿Cuál es el tamaño promedio de las truchas que usted cogió?
4. ¿Cuántas truchas capturó la última vez que pescó?
  - a. ¿Cuánto tiempo duró usted?
5. ¿Dónde pesca usted la trucha?
6. ¿Puede ver otra gente pescando?
  - a. ¿Estos pescadores son de la zona o de afuera?
7. ¿Cuál es la carnada que usa la gente de afuera?
8. ¿Cuál es el tamaño promedio de las truchas que capturó la gente de afuera?
9. ¿Cuál es la cantidad de truchas que la gente de afuera capturó?
10. ¿Dónde pesca la gente de afuera?
11. ¿Sabe usted cómo las truchas llegaron aquí?
12. ¿Qué sabe usted de las leyes sobre la pesca de truchas?
13. ¿Sabe usted si necesita una licencia para pescar?
14. ¿Tiene usted una licencia para pescar?
  - a. ¿Sabe usted si la gente de esta zona tiene licencia?
  - b. ¿La gente de afuera?
15. ¿Sabe usted la parte de la ley forestal que dice que necesita dejar una zona al lado de los ríos en vegetación?
  - a. ¿Sabe cuántos metros tiene que dejar?
16. ¿Sabe por qué es necesario dejar una zona en vegetación al lado de los ríos?
17. ¿Sabe usted si necesita tener permiso para cortar árboles en la zona?
18. ¿Es muy fácil o no de sacar permiso?
19. ¿Sabe usted si usa abono químico en los pastos en la zona?
20. ¿Sabe usted de gente en la zona que ha cortado sin permiso?
21. ¿Piensa usted que el uso de abono químico afecta el agua en los ríos?
22. ¿Ha notado usted algunos cambios en el río durante el año?
23. ¿Piensa usted que estos cambios en los ríos afectan la población de truchas?
  - a. ¿Cómo afecta?



24. ¿Ha notado usted algunos cambios en el nivel del agua en los ríos durante los últimos años?  
a. ¿Cuál piensa usted es la razón por estos cambios?

## Apéndice 2. Estudio sobre las truchas en la región de Vara Blanca (Cuestionario para los pescadores deportivos de San José)

Soy una estudiante del programa intercambio de ACM (Associated Colleges of the Midwest). Estoy haciendo un proyecto independiente que consiste en un estudio de las causas de los cambios de población de las truchas en los ríos de la zona de Vara Blanca de Heredia. Agradezco cualquier información que se me pueda brindar.

1. ¿Ha pescado Ud. truchas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
¿Cuántas veces?
  - a. 1-2 veces cada año
  - b. Cada mes
  - c. Más de una vez cada mes
2. ¿Hace cuánto empezó Ud. a pescar truchas?
  - a. Hace un año o menos
  - b. Hace 2-5 años
  - c. Hace 5-10 años
  - d. Hace 10 ó más años
3. ¿Cuál carnada ha usado Ud. cuando ha pescado?
  - a. Lombriz de la tierra
  - b. Cenuales o engañadores
  - c. Otro \_\_\_\_\_
4. ¿Por lo general cuál es la cantidad de truchas que Ud. coge?
  - a. 2 ó menos
  - b. 3-5
  - c. 6-10
  - d. Más de 10
5. ¿Cuál es el tamaño promedio de estas truchas?
  - a. Menos de 10 cm.
  - b. 10-16 cm.
  - c. 17-25 cm.
  - d. Más de 25 cm.
6. ¿Piensa Ud. que la población de las truchas ha cambiado en los últimos años?
  - a. Se mantiene igual
  - b. Ha disminuido
  - c. Ha aumentado



- 6a. ¿Cuál cree Ud. que sea la causa de estos cambios que ha obtenido la población?
- Número de pescadores
  - Tamaño de truchas que está sacando
  - Número de truchas que está sacando
  - Cambios en el nivel del agua durante cada año
  - Otro \_\_\_\_\_
7. ¿Conoce Ud. de la siembra de truchas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
8. ¿Piensa Ud. que se debe de empezar a sembrar truchas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- 8a. ¿Quién debe de sembrar las truchas?
- Ministerio de Agricultura
  - Grupos privados en Costa Rica
  - Grupos privados extranjeros
  - Otro \_\_\_\_\_
9. ¿Tiene Ud. una licencia para pescar? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
10. ¿Qué piensa Ud. de las autoridades que se encargan de las leyes de la pesca?
- Son eficientes
  - Debe de ser más severo
  - Debe de ser más grave
  - Otro \_\_\_\_\_
11. ¿Ha pescado Ud. en la región de Vara Blanca de Heredia? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Apéndice 3. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA Timbre  
 DIRECCION GENERAL FORESTAL fiscal ₡ 1.00  
 DPTO. MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

**SOLICITUD PERMISO DE FORESTACION  
 CON FINES**

AGROPECUARIOS \_\_\_\_\_

APROVECHAMIENTO DEL BOSQUE \_\_\_\_\_

EN UNA AREA DE \_\_\_\_\_ Has

BOSQUE \_\_\_\_\_ Has

REPASTO \_\_\_\_\_ Has

CHARRAL \_\_\_\_\_ Has

OTROS \_\_\_\_\_ Has



1. Nombre del solicitante \_\_\_\_\_

Cédula N° \_\_\_\_\_ Profesión u oficio \_\_\_\_\_

Nacionalidad \_\_\_\_\_ Dirección exacta \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Apartado \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ Lugar de Trabajo \_\_\_\_\_

2. LOCALIZACION DE LA FINCA

Provincia \_\_\_\_\_ Cantón \_\_\_\_\_, Distrito \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, Caserío \_\_\_\_\_ Nombre de la finca \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Area total de la finca \_\_\_\_\_

3. DATOS DE INSCRIPCION

Tomo \_\_\_\_\_ Folio \_\_\_\_\_ Asiento \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_

Propietario (s) \_\_\_\_\_

4. COLINDANTES

NORTE: \_\_\_\_\_

SUR: \_\_\_\_\_

ESTE: \_\_\_\_\_

OESTE: \_\_\_\_\_

**AGRADECIMIENTO**

*Deseamos extender agradecimientos a los habitantes de la región de Vara Blanca, quienes brindaron su tiempo y conocimiento, y a los pescadores del área de San José, en especial a los dueños de los almacenes de artículos de pesca: los señores Serrano G., Rodríguez Ch. y Barrantes. A los señores López (departamento de Vida Silvestre), Alfaro (departamento de Reservas Forestales) y Fonseca (departamento de Acuacultura), del Ministerio de Agricultura y Ganadería, les agradecemos.*

*Finalmente, la primera autora agradece, de manera especial, a los compañeros de casa en Vara Blanca quienes dieron apoyo y hacían su estadía allí agradable.*

*A. Villareal B. revisó la redacción de este informe.*