

CEE

37

wom

STUDIOS ECOLOGICOS DE LAS
REPRESAS DE TAVERA Y VALDESIA,

EN LA REPUBLICA DOMINICANA, 1979

CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RESEARCH,
UNIVERSITY OF PUERTO RICO U'S OEPARTMENT OF ENERGY

---Page Break---

ceek 8-39

ESTUDIOS ECOLOGICOS DE LAS

REPRESAS DE TAVERA Y VALDESTA

EN LA REPUBLICA DOMINICANA, 1979.

por

ing. Tomas de 1a Rosa

Dra. Mercedes Vargas de Génez

Dr. José Gémez

Dr, Willian 2. Jobin

Sr. Angel Lara

e

Sr, Roberto Mercato

Dr. Henry Negrén Azonte

ee

La Universidad Autónoma de Santo Domingo

del Centro para Estudios Energéticos y Ambientales

de la Universidad de Puerto Rico.

---Page Break---

CUADRO Of CoNTENTDO

carta de Entrega, se eee eee

Antecedentess see eee eae

Metodos eee ee ee

Resultados. oe ee ee ee

a. Muestras de Agua... ee ee

b. Encuestas Yalacolégicas . .

cs Encuestas Epldementolonieas «

AnBLEsis, oe ee ee ee

Resumen se es ee ee ee ee

Recomendaciones... se ee

---Page Break---

CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RESEARCH

NWERSITY OF PUERTO RICO

20 de agosto de 1979

Ing. Marcelo Jorce Pérez

Director de Desarrollo Hidroeléctrico

Corporacion Dominicana de Electricidad

Apartado de Co=reos 1428

Santo Domingo, Republica Dominicana

Estinado Ingeniero Pérez:

Por 1a presente le remitios informe final del Estudio

Feológico de las Presas de Tavera y Valdesia en la Republica

Dominicana, 1279, Incluimos clen copias del documento para

que usted disponca de tas mismas, como usted crea conventente.

Cordialmente>

ZL ene.

fonty Wedron Aponte, HD.

Director

Divistén de Salud y Impacto

Ambiental

HNA/Lere

Anexo

CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RESEARCH. CAPARRA HEIGHTS STATION, SAN JUAN, PUERTO RICO #120 (ORS

---Page Break---

ANTECEDENTS

La Corporación Dominicana de Electricidad opera las Represas

Tavera y Vaidesia, las cuales se llenaron por primera vez

75 respectivamente. Debido al problema de bilharzia,

en 1973 y

en la República Dominicana estaban reocupados por la posibilidad

de construir en estas represas. Por lo

jos feces de

tanto la Consorscidn eontraté sete estudio con el propésite de

evalvar @ crobiewa actual de 2ilharzia en las dos represas,

para recozentar medidas de prevencién en el futuro.

Desoués de un reconocimiento creliminar en marzo del 1978,

sidaç Auténome y la Universidad de

Les investigaciones de campo en enero

1979. Visitaron el Lago Yaldesta en enero el 15 y el 16 ¥

Lego Tavera el 17 y 29

tues de enero (Figura 1).

1 andiisis de les muestras de agua se liev  a cabo en los
laboratorioe del CEEA en Puerto Rico mientras los Didlogos  e

A una evaluaci n parasitica de

ta Universt ad Act nona hicier

los caracoles recogidos.

---Page Break---

VNVIININOD VIITENd TY V1IIO VIVE

a omty

---Page Break---

yétodos

ras investigectones ecoléctas de los 1agos se efectuaron

desde unas lanchas, reco! aguas en lugares

representatives, Se inspeccionaron las or!

as completas de

los lagos cazinande y examinanco éstas con un cedazo cue toma

estras de caracoles, En les cuencas bh

drológicas de los

Lagos y en les areas alo riego, también se efectuaron estudios

ralaco2é:

3 cedazos especializados asf cono en otros

cuerpee Dein? ¢ de agua, reyorsente canales ce riego ¥

Los análisis:

los químicos se efectuaron según las normas para

agua dulce describe en "Standard Methods for the Examination

of Water and Wastewater? 23th Edition American Public Health

Association, Washington DC, 1275, Las muestras de agua fueron

procesadas antes de cumplir 2 horas de ser recogidas por el

método Mi1L

para bacterias coliformes e incubadas durante

24 horas a 35°C, según el procedimiento para "bacterias

coliformes totales".

La prueba intradérmica para bilharzia fue realizada en niños de edad escolar en escuelas alrededor de los lagos y

sambigu en las zonas bajo riego. El antígeno fue preparado

en el Centro para Estudios Energéticos y Ambientales, usando

de gusanos adultos de *Se!*

nistosoma mansoni, ajustado a un

contenido de ni

Sgenc entre 29-45 mg/l y esterilizado según

los procedimientos

cos describes on "The 1976 skin test survey

---Page Break---

Figura 2

desde la

---Page Break---

for schistosoma in Puerto Rico" por H. Negrén Aponte, y C. Me
Neeario en el Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico,
1979. Después de explicar el procedimiento a los alumnos,
profesores y padres se inyectó 0.05 ml del antígeno bajo la
piel en la parte anterior del antebrazo de los niños. Luego
de 15 minutos se midió la reacción de induración con un

borrafo y se trasladó el patrón de la reacción mojada

teoría a la hoja de datos.

Cada reacción intradérmica fue medida con un papel cuadrado

transparente, Las reacciones que midieron más de 1.0

centímetros cuadrados en niñas y en niños de 13 años o menos
fueron considerados positivos, exceptuando los niños mayores
de 14 años que necesitaban una reacción de más de 1.2 centi-

metros cuadrados para ser consideradas positivas.

---Page Break---

Resultados

a Muestras de las aguas

Las muestras de agua de los lagos indicaron un nivel bajo de contaminación y un nivel muy bajo de productividad biológica, debido a la falta de nutrientes. La concentración de fosfatos, un nutriente esencial y necesario para algas y plantas acuáticas

se acercó a cero en todas las muestras con la excepción de la

Estación A cerca del poblado de Arroyo Blanco en el Lago Valdesia (Figura 2) que tenía una concentración de 0.02 mg/l de fosfatos totales como se muestra en el Cuadro 1). Aunque la medida de color de las aguas era relativamente alta, todos los demás parámetros eran bajos.

En el Lago Valdesia había un promedio de 5 mg/l de cloruros y un promedio geométrico de bacterias coliformes de 47 en 100 ml, indicando agua muy limpia (Cuadro 3 y 4). En el Lago Tavera

Los cloruros eran menos de 2 mg/l y las bacterias coliformes eran de 7 por 100 ml, también agua muy limpia (Figura 3,

Cuadro 1, 2 y 4).

---Page Break---

Figura 2

MAPA DEL LAGO VALDESIA

poe.aco

mucne acva

i

4 X= Estacion de muestreo

e

0,

wt hoy?) a

Flo

rop.aoo

anrora BLancol

---Page Break---

ova £ vuaAvL 50607 sol ap sodow ?g munbiy

---Page Break---

10

el ot Sto ETO 0070 99 0 3 un

oro 0070 08, oz

oro ??_-00°0 +s 02

ore 000 09, er eaaae1 06°)

ee Ot © oro 000 © ° ¥ ST anbex oyy epeaaua

Px9k6 10607

wyovapaseag

p sooyeynb STSTTEUe so ap eopErTASaY ?{ CAPEND

---Page Break---

ry

cuagro 2

Resultados de las muestras bacterias del Lago Tavera en la

Pepibiiea Dominicana, 1979.

Fecha Estacion Volumen Colontas Bacterias/100/ml

is/us79 Ak 1 ° °

is/li79 A 10 ° °

as/a/79 8 1 ° °

1/738 10 ° °

1s/ui79 oc 1 2 100

ae/us7? oc 10 6 40

1s//79 oo 1 2 200

is/li79 > ao 2 20

---Page Break---

---Page Break---

B

Muestras para dacterias coliformes del Lago Valdesia

enero 15, 1979.

ee

Muestras Tamafo Contaje Coliformes

por dela alas 100/m1

Estactan nuestra 24 horas

ei

Represa A 1.0 ° °

Arroyo

Blanco A 10 0 °

re

Linn 1.0 3 300

8 10 3 30

cs

Mucha

Agua ot 2 2000

c 1.0 3 300

SF

Entrada

dei Ric © 1.0 2 100

filzao'

£ 10 2 20

?

---Page Break---

14

cuadro &

Calidad de las aguas en el Lago Valdesia, Lago Tavera y

e1 Rio Bao en la Republica Dominicana, 1979.

Promedio del parimetro Lugar

Lago Lago lo Bao

Valdesia Tavera

Temperatura °C 19.2 19.2 17.0

Clorures en mg/l 54 Ls 0.0

Dureza cono Meso, en 8/2 im 58 66

Fosfatos cono P ng/1 0-01 0.00 0-00

Nitrates y Nitrites

como N mo/t 0.38 0.10 0.13

Hierro mg/l on. 0.0 0.2

Color en unidades ostandard a2 12 10

pH 8.3 8.2 7.3

Bacterias colifores por

100 ml (Promedio Gedmetrico) 47 7

---Page Break---

as

b. Eneuestas Nalacologicas

Las encuestas malacológicas cubrieron casi todas las

orillas de los dos lagos, sin embargo ni un espécimen del caracol *Biomphalaria glabrata*, huésped intermediario de la bilnareia fue encontrado. Tres biólogos dedicaron un año completo al estudio del Lago Yaldesia, y 4 biólogos trabajaron un día en el Lago Tavera, asegurándose que los caracoles no estaban presentes. Encontraron *Tarebia granifera* en el Lago Yaldesia, el único caracol de agua dulce en los dos lagos, y en poca cantidad.

Además de los lagos se estudiaron las áreas bajo riego

y se encontraron varias especies de *Physa*, *Tropicorbis*, *Lymnaea*

rebiana, *Marisa* se encontró en la zona de riego de Yaldesia y *Physa*, *Helisoma*, *Lymnaea*, *Tarebia* y *Tropicorbis* en la zona de riego después de Lago Tavera. También encontraron *Biomphalaria glabrata* en Jarabacoa, en un área al oeste del pueblo, donde el área por un tributario (fo Jimenoa) al Lago Tavera y puede servir para sembrar *Biomphalaria glabrata* al lago. Los caracoles no tenían infección con *Schistosoma mansoni*.

Los niveles del agua en los lagos fluctúan marcadamente durante el año, poco antes del estudio en el Lago Tavera

e2 agua subié desde 300m hasta 306m (Figura 5).

---Page Break---

16

en metros, Lago Veldesio

Etevocton de! 09

6LE1 0 LLEI'OIS@PIOA K o49ADL \$060] So} UP son So/ ap

ez61

No Ss vy oe re Wo ¥ Ww

sat

ost

ov

visaavA

ost

sauoj0na1z ?§ 24nb}d

2261

a ato no

+ r

ry

\,

Neen,

soe

org

sre

see

ovancs 0607 ?eovseu ve onde (9p We/20A017

---Page Break---

Ww

cs Encuestas Epidemológicas

durante la semana del estudio y en una visita más tarde en febrero, se hizo la prueba intradérmica a 1176 personas, con un promedio de reacciones positivas para bilharzia de 14.58 (Cuadro 5).

El factor más importante será interpretar los resultados de la prueba intradérmica, es el cambio de positividad con la edad. Será los niños que habitan cerca de los lagos, la

prevalencia ©

se basa y bajaba aún más a mayor edad, indicando

la falta de transmisión (Figura 6)

Sólo en la zona bajo Fi

del Lago Valdesia hubo

Indicaciones de un leve aumento en positividad con edad, en los niños. La mayoría de estos niños con reacciones positivas eran de la escuela La Baria. Aunque el número de niños era muy pequeño, 24% de ellos salieron positivos (Cuadro 6).

Sin embargo las tasas eran muy bajas, y la cifra total para niños de 10 y 11 años de edad mostró que el problema

de bilharzia es de poca importancia en todas las áreas

estudiadas (Cuadro 7).

---Page Break---

wret iz 2 ROTC

oo Oe te T Ww

o9 6 Ol ory ee (e-n) oTtouseg ta

o o 6 o 0 ut va ove

eee 22 8 est et 8 wy ovTureD,

SISHIHSDISENUSI NO Vos

---Page Break---

tsonv) avaz

ca w on &

o

viszavva 30: /

cogs sunzsis? ~

os

A ep fap! ap puressys [ep

ogansd of ap sau0j22004

1eus ?oson0, Kojisop,

626) o1eus ?ossA0g 0607 Jap A*0} oo

?orsepien of07 3p sousu sof ua 07

9 wynors

le moL

(8) NONTTVAREE 30 VSYL

---Page Break---

cuadro 6

Reacciones de la prueba intradérmica en los
niños de 1a escuela La Baria cerca de Valdesia

en la República Dominicana, enero, 1979.

edad Total Positives Prevalencia &

2 68 n 16.2

10 as 31.2

n 22 ? 18.5)

ae 22 7 31.8

2 27 a2 oe.8

Me 2 ? 19.0

as Le 3 18.8

36 ae ? 28.6

---Page Break---

21

Reacciones de la prueba intradérmica en niños de 10 y 12

años de edad en 1a República Dominicana, enero, 1979.

Lugar Total Positives Prevalencia

go Valdes:

Alrededor del Lago 27 1 37

Zona de rego 128 20 16.1

Lago Tavera

Alrededor del Lago 88 qo 1

Area de Sao 23 ° °

Totates 262 31 1.8

---Page Break---

22

Estudios Ecoisgicos de las Represas Tavera y Valdesia

Anal

Las investigaciones de calidad de agua, malacolégicas y

epidemioll

gatas Llevadas 3 cabo en las Represas de Tavera y
Valdesta demostraron que el problema de bilharzia no existe
en dichos cuercos de aova en el presente. Siempre existe el
potencial de que se instituya dicho problema ya que el hombre
Lleve Le enferretsd, contamina Las aguas y muchas veces trans-
porta el cerco: 3 10s cvernes $\phi\phi$ sguay proporcionando 1a
oportunidad para que se establezca el ciclo de

Gicho parasite,

Existen ciertos varímetros medidos durante la investigación

que no permitían la reproducción del caracol en las represas

estudiadas y son

a, Temperaturas bajas durante el invierno y probablemente

fen el otoflo y orimavera.

b. Bajo contenido de nutrientes organicos © inorganicos
en el agua.

c. Laderas de las represas no adecuadas para establecer
colonias de caracoles Bionphalaria glabrata excepto en

La Reoresa ce Tavera area sur y sureste y en la Represa

deste extremo norocste donde el Rio Nizao entra a la
represa.

?. Le poblaci3n que havita el area proxina a les
reoresas denuestran prevatencias muy bajas a la reacetrn
cutines de Sitharzia, Lo cual implica que no existe

problema de transmit.

3n en Le poblaci3n humana.

El área de riego de la Represa de Valdesia de nuestra
através de las reacciones cutáneas que probablemente exista
el problema de transmisión de bilharzia en la población de

La Baria, problema que la Dra. Mercedes Vargas investigara

durante este año a través de exámenes de heces fecales de

dicha población.

El hecho que hasta el presente todos los estudios indican

que no existen áreas de transmisión de bilharzia, no

asegura que en el futuro esta enfermedad se establezca en

dichas regiones, el riesgo aumentaría con el incremento de

actividad de la población en ellas

chos cuerpos de agua (incremento poblacional, actividades de pesca, recreo y otro tipo de actividad humana).

---Page Break---

2

Resumen

Los estudios ecológicos de las Represas de Tavera y

Valésia Llevades 2 eado on enero 15-16-17-18 y 19 de 1979

Niveles bajos e contaminación bacteriana y productividad biológica en: agua de las represas (Cuadro 1-4).

n marcos vectores de *Schistosoma mansoni*

en las reos sue en el area suroeste de Tavera

(Barataces) se eneanzs6 étcho carace!. ast que el

soteneial ?2 Lavastén a le represa existe. Las areas

noreste ¥ noroeste de Valdesia no fueron investigadas.

Las encvestas parasitetéctcas con la intradermoreaccton

de Schistosoma mansoni, cn escolares que habitan cerca
ce las represas, denorstraron que no existe transniston
ge este varasitosis en dicha poblacién (Cuadro 5-7, ¥

Figura 6).

---Page Break---

25

Las Reoresas de Vatdeste y Tavera no tienen problemas

enciales ee bitnarzie en ef presente, sin embargo de
continvar Le se3lación y actividades humanas sin cambios
se debe investigar una vez ef año (junto © Julio) por la
presencia o ausencia del coracol Blomphalarta glabrata
en sus ieceres y cributarins. Dicha Leber puede ser hecha

por et ® Chmer.

De ocurrir cambios oblesionales y actividades humanas

[inezerento) se d25¢ sontenpias, hacer estucios parasito-

bgicos, calidad de acva y ralacoldgicos a intervalos

nas cortos (Colaboraciin de CEEA y USAD).

2. Avarentemente el oroblena de transmisi3n de Bilharzia existe

en los sistonas de ri

ogo de Valdesia y es recomendable que

se Investicue usando muestras de heces fecales para corro-

borar et

agn3sticos (La Ora. Vargas se comproneti3 a

hacer este estudio). De corfirmar el problema, se debe

hacer todo lo posible para

que las instituciones responsables (INDRI y otras) tengan conocimiento y se asesoren sobre cómo resolver el problema antes de que llegue a provocar daños mayores y costosos.

Podríamos preparar un resumen en CDE para discutir la investigación, hacer recomendaciones y aclarar conceptos, donde se inviten todas las instituciones que tengan responsabilidad sobre represas, charcas, lagos, irrigación y salud

@ BU conveniencia (CEZA y USA).

---Page Break---

26

La agencia responsable del área de riego de Jarabacoa donde

se han encontrado cercos de *Blomphalaria glabrata*,

hubsved internestario de Schistosoma mansoni, debe implementar

un adecuado sistema de drenaje del agua cuando esta no se
usa para cultivo: zanjas Limsiss, con declives adecuados

y evitar estancamiento de aguas por mas de un mes donde no
se estn cultivando. De esta manera los caracoles no tienen

La oportunidad de reproducirse adecuadamente ya que son

estrictamente acuaticos. En las areas de siembra se debe

permitir el agua el tiempo minimo para llevar a cabo el

cultivo del producto deseado, > inmediatamente que sea

posible debe sacar el agua y cultivar por drenaje.

4. La enfermedad *Esporotrichostis sehenki* encontrada en los pescadores del lago de Taveras, requiere tratamiento médico temprano y adecuado, ya que no existe tratamiento preventivo

para

esta enfermedad. Es importante notificar a los médicos y centros de salud que atiendan a estas personas en el área del Lago sobre este descubrimiento y ofrecerles

toda la información pertinente

+ Aunque el área de Tavera

abajo pertenece a La Vega por que la Escuela Madre y Maestra

de Santiago pueden ayudar a combatir esta problemática. La familia del empleado de COE que padece una enfermedad de

esta enfermedad, puede ser la misma que padecen los pescadores,

pero no tenemos suficiente información para así asegurarlo.

[1 Ingeniero Luciano debe darnos más detalles para dete:

minar el problema.

---Page Break---

27

El tratamiento adecuado de agua potable para consumo humano es la mejor solución para cualquier problema que pueda existir en las represas bajo investigación y otras. Existen enfermedades virales, hongos, bacterias, productos químicos y niveles tóxicos que tienen efectos acumulativos, y sedimentos que se remueven o minimizan con un tratamiento adecuado de dichas aguas.

Los trabajos futuros a llevarse a cabo en las represas de Tavera y Valdesia dependen de la magnitud de los problemas

que se visualizan 9

econ surgi en estas areas (Ver
recomendactén #1). £1 Conzro de Estudios Energéticos y
Ambientales esta @ las Srdenes de 1a Corporación Dominicana
de Electricidad pera investigar 1a problematica que exista,
adenas existe competencia en la Universidad Autonoma de
Santo Domingo vara llevar a cado dichos estudios © cooperar
conjuntamente con el CEEA.

Wo tenemos informacin sobre la construcelén de la Presa de
Rincén. Estamos en la mesor éisposición de hacer una investi-
gaciin antes de que se disexe dicha presa y poder hacer reco-
mendaciones en su disefio que ayuden a inhibir los focos de
mosquitos y caracoles. Aunque el Dr. W. Rs Jobin esta
trabajando en el Sudan, Africa puede y desea participar
como consultor en esa Investigacion.

---Page Break---