PN-ABZ-660
92453

CHAGAS DISEASE IN BOLIVIA

The work of the SOH/CCH Chagas Control Pilot Program

Human Development Ministry
National Secretariat of Health, Bolivia
Child and Community Health Project (CCH)
U.S. Agency for International Development, La Paz
P.L. 480

June, 1994

This document was prepared by an editorial committee which included:

Dr. Andrew A. Arata	Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine
Dr. Fanor Balderrama	CCH/Chagas Project
Dr. Hernan Bermudez	CCH/Chagas Project
Dra. Carmen Casanovas	CCH/Chagas Project
Dr. Thomas Navin	U.S. Centers for Disease Control and Prevention
Mr. Gregory Ormsby	CCH/Chagas Project
Dr. Faustino Torrico	CCH/Chagas Project
Mr. Rolando Velarde	Foundation Pro-Habitat

B

Acknowledgments

Several sections of this document were assembled using written material and data from earlier reports written by consultants to the Secretariat of Health (SOH) and Community and Child Health (CCH) Chagas Control Program. These include reports by Drs. Robert Tonn, Ralph Bryan, Silverio Gonzalez, Ann Moore, Manuel Olave, and the 1992 Technical Review Team of Drs. Stephen Ault, Jesse Hobbs, Robert Klein and Rodrigo Zeledon. Their work on the program over the years is much appreciated.

Dr. Joel Kuritsky (CCH/USAID) reviewed the manuscript for technical content and presentation and made many useful suggestions.

Thanks are also due to Mariela Maldonado, Cecilia Boada and Teresa Delgadillo, who prepared sections of the manuscript, Roberto Salinas who produced many of the graphics, and to Kathleen Henry, who edited the English version.

TABLE OF CONTENTS

EXECUTIVE SUMMARY 1

1. INTRODUCTION 5

2. HISTORY AND EVOLUTION OF SOH/CCH CHAGAS PROGRAM 9

3. SOH/CCH CHAGAS PROGRAM: OUTPUTS 1991-1994 13

   3.1 Assessment and Planning for Control 13

   3.2 Housing Improvement and Community Participation 13
      3.2.1 Selection of pilot sites
      3.2.2 Selection and training of promoters and masons
      3.2.3 Housing improvement process
      3.2.4 Housing improvement costs and sustainability

   3.3 Epidemiology 18
      3.3.1 Field baseline studies
      3.3.2 Laboratory and clinical studies

   3.4 Insecticides 24
      3.4.1 Insecticide spraying
      3.4.2 Insecticide trials
      3.4.3 Cost of insecticide spraying

   3.5 Entomology 32
      3.5.1 Taxonomy and distribution
      3.5.2 Sylvatic cycle
      3.5.3 Monitoring triatomine populations

   3.6 Health Education 35
      3.6.1 Importance of health education for Chagas Control
      3.6.2 Target audiences and materials developed
      3.6.3 Methodology for materials development
      3.6.4 Workshop to review health education materials
      3.6.5 Future work and unmet needs

   3.7 Information System 39

   3.8 Economic Analysis 41
      3.8.1 Project expenses
      3.8.2 Cost of interventions
      3.8.3 Economic impact of Chagas

   3.9 Special Studies 46
      3.9.1 Congenital transmission
      3.9.2 Transfusional transmission
      3.9.3 Peri-urban Chagas

   3.10 Collateral Benefits of Chagas Control 51

   3.11 Collaboration with Other Institutions 51

4. INSTITUTIONAL STRENGTHENING:
   CAPABILITIES OF THE SOH/CCH CHAGAS TEAM 53

5. CONTROL STRATEGIES AND SOH/CCH PROGRAM PLANS FOR 1994 57

5.1 1994 Plan of Action 57

5.2 Coordination with Other Organizations 58

5.3 Strategies for Control: Options and Constraints 59

6 REFERENCES 67

ANNEXES

Annex A International Workshop 69

Annex B Chagas Disease 76

Annex C Chagas Disease Socio- Economic Impacts 82

Annex D Memorandum of Understanding 91

Annex E Glossary 92

FIGURES

Figure 1: Burden of Diseases Latin America and the Caribbean 2

Figure 2: Structure and Evolution of the SOH/CCH Chagas Program 7

Figure 3: Number of Houses Improved by Area and Year 14

Figure 4: Evolution of Direct Costs of Housing Improvement in Cochabamba ... 17

Figure 5: Age-Specific Seroprevalence Rates for Populations in Tarija, Chuquisaca and Cochabamba 18

Figure 6. Percentage of Vectors Positive for *T cruzi*: Intra- and Peridomiciliary Collections (1991) 19

Figure 7: Percentage of Houses in Each Department with Basic Services 20

Figure 8: Percentage of Houses Infested With Triatomines by Department 20

Figure 9: Percentage of Houses with Refuse, Outbuildings, Ovens, Animal Corrals and Other Structures by Department 21

Figure 10. Seroprevalence Rates for Populations in Tarija, Cochabamba and Chuquisaca 22

Figure 11· Seroprevalence Rates for Selected Communities and Age Groups in Chuquisaca y Cochabamba 23

Figure 12. Triatomine Susceptibility to Deltamethrin 26

Figure 13· Triatomine Susceptibility to L'cyhalothrin 27

Figure 14: Reinfestation in 465 Inhabited Houses in Aramasi and Blanco Rancho Six Months After Spraying with Cypermethrin 28

Figure 15: Effects of Housing Improvement and Vector Control in Chirusi, Cochabamba 29

Figure 16: Effects of Vector Control in Siches 30

Figure 17. Effects of Housing Improvement and Vector Control in Erquis, Tarija .... .31

Figure 18: Areas Endemic for *T cruzi* and Its vectors in Bolivia 33

Figure 19: SOH/CCH Information System 40

Figure 20 Costs of Chagas Disease 42

Figure 21. Cost Structure for Housing Improvements - Chuquisaca 44

Figure 22 Project Costs by Areas of Expenditure 45

Figure 23 Infestation of Houses with *T infestans* in Peri-urban Areas of Cochabamba 49

Figure 24: Seroprevalence of *T. cruzi* Infection in Populations in Peri-urban Areas in Cochabamba by Age Groups 50

Figure 25: Serology and Infestation by Condition of Housing in the Study Areas . ... .59

Figure 26: Plan for Selecting Appropriate Control Measures to be Applied According to Initial Housing Conditions. 60

Figure 27: Model for Integrated Surveillance and Control of Chagas Disease .... .61

Figure 28: Estimated Costs of Control Models 62

Figure 29 Costs of a National Control Program (15 years) 62

Figure 30: Economic Impact of Chagas Disease (1992) 63

Figure B-1: Life Cycle of *Trypanosoma cruzi* 76

Figure B-2: Chagasic Area in Bolivia 77

Figure B-3 Geographical Distribution of Human *T. cruzi* Infection in the Americas 79

TABLES

Table 1. Results of Bioassays Conducted in Cochabamba with Five Pyrethroid Insecticides 28

Table 2. Production of Educational Materials 36

Table 3. Phases of Educational Process 37

Table 4: Estimated Cost of Educational Materials 39

Table 5: Housing Improvements: Direct Costs to the SOH/CCH Program per House/Year .. .. .43

Table 6: Relationship of Chagas Disease to Maternal-Child Health in Bolivia 47

Table C-1. Household Economic Impacts of Illness: Type and Timing of Impact 82

EXECUTIVE SUMMARY

The SOH/CCH [*] Chagas Control Program was initiated in May 1990 by an agreement between the Bolivian and U.S. governments. In November 1990 a planning meeting was held in La Paz, where the objectives for the pilot phase of the project were set:

1. to develop and test economically feasible control strategies based on epidemiological assessments, housing improvements, health education and vector control; and
2. to develop models for planning, costing and implementing such strategies in affected areas when funds were made available.

It was understood that these objectives could only be achieved within a framework of operational research and training of health promoters, local artisans and the general population.

This document describes how these objectives have been achieved between 1991 and 1994 and the national capability that has been established to conduct the investigations required to plan and conduct a control program. It also outlines the options (at different costs) that are available to plan a technically and economically sound national Chagas disease control program.

Housing improvement through community participation has been tested in Cochabamba, Tarija and Chuquisaca. Over 3,000 houses have been improved using locally trained promoters, educators and artisans. Emphasis has been placed on the use of local materials and traditional skills and construction techniques.

Local production of construction materials has reduced improvement costs to the project from US$ 250 to less that US$ 150 per house, depending on the size and original condition of a house and the number of animal shelters surrounding it. Feasibility studies have been conducted to test the willingness and ability of comunities to develop

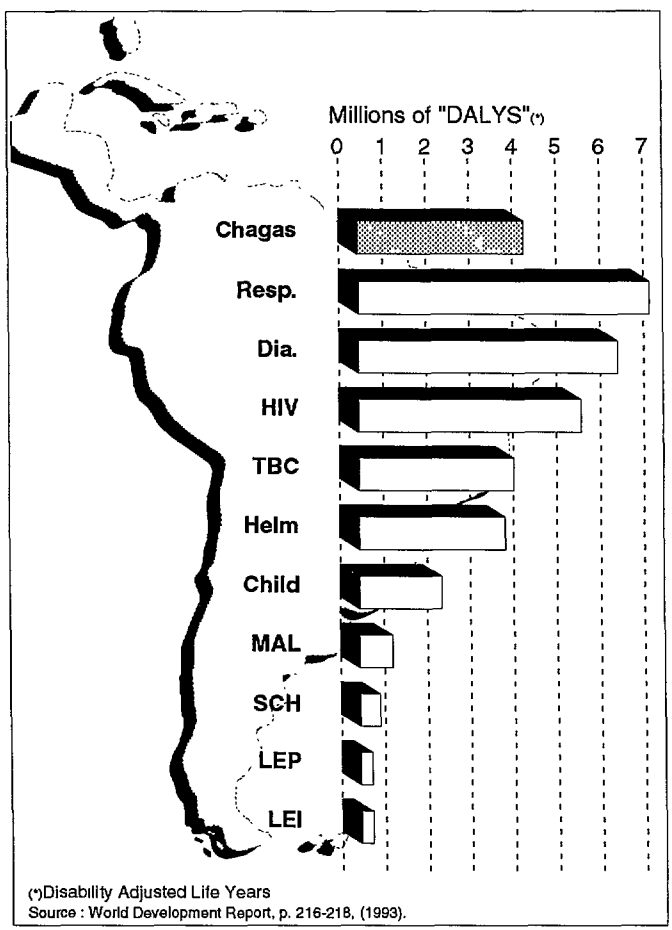
[*] In September 1993, the previous Ministry of Public Health and Social Planning (MPSSP) was reorganized into the current Secretariat of Health (SOH)

credit schemes to enhance local financing of housing improvements and maintenance.

Epidemiological and entomological assessments revealed that between 40 to 80 percent of the individuals in the test areas are serologically positive for *Trypanosoma cruzi*, the parasite that causes Chagas disease. Rates of housing infestation with the Chagas vector are similar and are associated with poor housing conditions and the proximity of domestic animal quarters to human living areas. Surveys have shown seroprevalence rates of 21 percent (< 1 year of age), 34 percent (1-4 years), 49 percent (5-9 years) and 87 percent (>45 years) in the areas studied. These results demonstrate the importance of Chagas as a childhood disease in Bolivia.

FIGURE 1:

BURDEN OF DISEASES
LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN



The Pan American Health Organization has identified Chagas as the most important parasitic disease in Latin America and the major cause of myocardial illness[1]. According to the World Bank, Chagas is the fourth most serious health problem in Latin America (after respiratory and diarrheal illnesses and HIV infection), as measured by years of life lost adjusted for disability (Figure 1).[2] Moreover, the rates of infection found in Bolivia are far higher than those in any other Latin American country.

Laboratories in Cochabamba are now capable of conducting entomological, serological and parasitological studies to support a national control program. Expertise has been developed in assessing the level of endemicity in given areas and the intensity of control efforts required to reduce transmission.

Materials for use in community and school education programs have been developed and are being tested. These educational materials focus on the important roles of women and children, maintenance of housing im-

provements, and household management to prevent conditions favorable to vector reinfestation. Emphasis has been placed on community participation by analyzing local knowledge and beliefs about the disease and involving the community in education and decision making.

The information infrastructure developed for the overall CCH Project has allowed the Chagas control program to track logistic, material and personnel costs, as well as epidemiological data. The information system that will be required for a national Chagas control program, and its particular needs at central and regional levels, could be developed with CCH assistance until it has adequate independent resources.

The magnitude of the Chagas problem in Bolivia has stimulated operational research activities required to provide insights on other routes and sites of transmission and possibly to improve control measures. Areas of operational research include:

Congenital transmission: At least 5 percent of children born to seropositive mothers are congenitally infected; a third can be expected to die despite treatment; and two thirds can be potentially cured.

Peri-urban transmission: overlooked to date, increasing rates of transmission and vector infestation are occurring in populations previously unaffected by the disease.

Sylvatic cycle of *Triatoma infestans*: natural foci of these vectors, observed only in Bolivia, may serve as sources of reinfestation and hinder control measures in some localities.[9]

Insecticide efficacy: continued trials to select the most effective and economic compounds and methods of applying them under Bolivian conditions.

Treatment: trials of drug treatment for congenital and acute cases of Chagas in young children.

The control measures recommended include housing improvements and vector control, used in combination where necessary. We believe that, in all cases, health education is required to stimulate community participation and increase the likelihood of sustainability. The costs of the various vector control models (insecticide spraying versus housing improvement and insecticide spraying) differ widely.

A single control methodology to be applied throughout the country is not available. Appropriate control methods must be chosen based on the local housing conditions, endemnicity of the disease. and relation of the people to their domestic animals. Selection of a single solution would be inefficient and/or costly. Therefore, primary attention must be focused on epidemiological- entomological-housing assessments to select the most appropriate control measures for a given locality.

Three control models, to be applied based on housing conditions, prevalence and infestation rates, which integrate individual control measures have been proposed. These have been costed for a national program lasting 15 years. Despite the high cost of the program, the economic impact of Chagas disease due to mortality, debility and

costs of treatment is many times higher. An economic assessment of these disease consequences is included.

These figures demonstrate that a national infrastructure in human resources, including health, housing, education and other areas, will be required to combat the level of Chagas disease in Bolivia. Establishment of such a national infrastructure and demonstration of national committment will also be necessary to attract the external funding that will be required for the program.

The experience gained during the 1991-1994 SOH/CCH Chagas Control program, the national personnel trained, and the field teams and laboratories strengthened provide the basis for developing a national control program. This document offers direction for a national program and discusses the constraints that exist and the problems to be overcome. All of these topics were discussed at an International Seminar held in Cochabamba June 5 - 6, 1994. The report of invited international participants and the agenda of the seminar are provided in Annex A. The results were presented to, and discussed with, the Secretary of Health and the Vice-President of Bolivia in La Paz on June 8, 1994.

4

1
INTRODUCTION

Supported by the Bolivian Secretariat of Health (SOH) and the USAID Community and Child Health Project (CCH), the SOH/CCH Chagas Disease Control Program is nearing the end of its four-year mandate.

Up to three and a half million Bolivians are at risk or already infected with *Trypanosoma cruzi*, the parasite that causes Chagas disease. Because treatment options are limited and no vaccine exists, vector extermination and elimination of vector habitats in and around houses are the most effective control measures.

The prevalence of Chagas disease in Bolivia is highest in rural areas, where poverty, lack of education, and poor housing favor infestation by the triatomine bugs (vinchucas) that carry *T. cruzi*. Baseline surveys (1991) revealed *T. cruzi* seroprevalence rates in humans ranging from 40 percent to 80 percent in these areas, with 38 percent to 78 percent of the homes infested with the vector, *Triatoma infestans*. Over 30 percent of the insect vectors captured in and around the houses were infected with *T. cruzi*.

In the absence of an updated nationwide survey, estimates of infection and the area of endemnicity for Chagas disease in Bolivia may vary. Published estimates of the number of people infected range from 1.13 (Valencia, 1990) to 1.8 million (PAHO, 1984) based on the source and size of the samples from which the national estimate was projected. Similarly, the size of the potentially endemic area and the total number of people at risk may vary according to the population estimates in the departments and recent population movements.

For simplicity, and until better figures are available, we estimate half of the country to be endemic and one-half the population to be at risk. Of these, based on existing data, 40% in the endemic zone may be infected (i.e. 1.4 million persons). Accordingly, on a national level, one in five (20%) of the population is expected to be infected (seropositive).

Because of the lack of suitable medical interventions, the program developed an integrated control approach consisting of community education, housing improvements, limited insecticide application for vector control, and operational research. However, as these approaches had not been employed systematically for Chagas disease control under Bolivian conditions, it was necessary to test not only individual interventions, but these interventions in combination.

Chagas Disease in Bolivia

The World Health Organization (WHO) and the Pan American Health Organization (PAHO) consider Chagas disease the most serious parasitic disease in Latin America and the main cause of heart disease in the region. An estimated 100 million people are at risk and 16 to 18 million are infected in 17 countries in the Americas.

The infection can be transmitted by vectors (triatomine bugs), congenitally or by transfusion of blood or blood products. In Bolivia half the country is endemic and perhaps 1.4 million people are infected.

There is no adequate medical intervention for Chagas disease, so control efforts focus on vector control. The disease is concentrated in areas of low socio-economic conditions, and poor housing exacerbates its transmission.

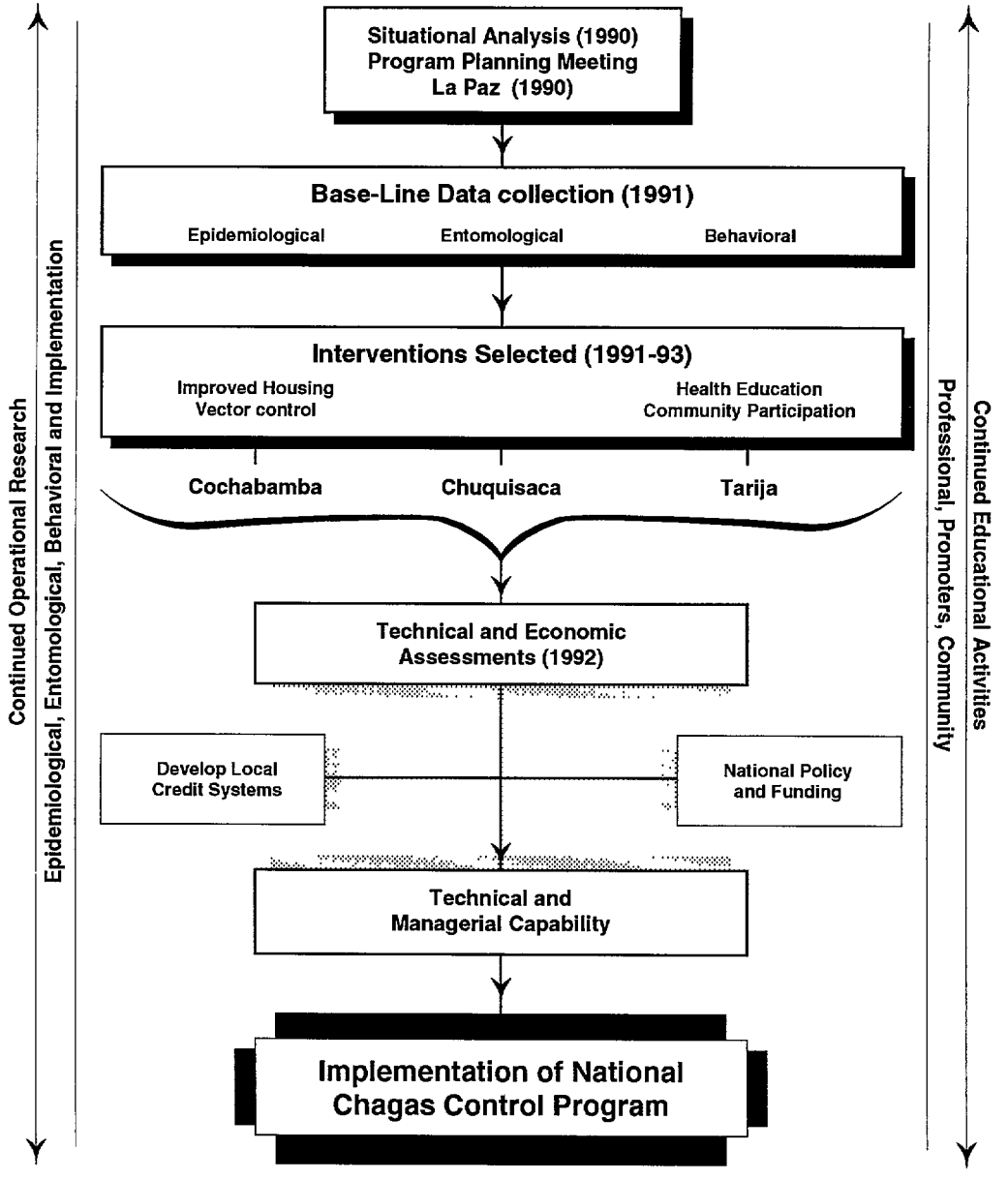
For more background information on Chagas disease, see Annex B.

The epidemiological and entomological tools for the laboratory and the field had to be developed as "yardsticks" to direct and evaluate the work of the program. A data management system for compiling and analyzing the field and laboratory data and the logistical requirements of the program was also required.

A health education program had to be designed based on existing knowledge and beliefs about this complex disease to stimulate active participation in the program, including the family investment required for successful housing improvements. Finally, the magnitude of the Chagas problem in Bolivia demanded the development of a technical and managerial infrastructure, including the capacity to deal with the economic and logistical realities of operating a national control program.

FIGURE 2:

STRUCTURE AND EVOLUTION OF THE SOH/CCH CHAGAS PROGRAM



In the final year of the four-year program, in which approximately US$ 4 million have been spent, the components mentioned above are in place. They have been successfully tested on a small scale and will be refined during the final year of the pilot program.

The following sections of this document review: a) the logical structure and evolution of the program (Figure 2); b) the accomplishments to date in carrying out housing improvements, health education and community mobilization programs, vector control, epidemiological sampling and monitoring for evaluation of project activities; c) the national technical and managerial capabilities needed to guide an expanded national program based on sound epidemiological, social and economic principles in the years to come; d) an outline, based on the program's four years of experience, of how the interventions tested in the pilot phase can be developed into a viable and economically sound national plan for the control of Chagas disease in Bolivia; e) an assessment of the economic impact of Chagas in Bolivia; and f) plans for the fourth year of the program as currently funded and for sharing the program's findings with others working on Chagas disease control in Bolivia.

2
HISTORY AND EVOLUTION OF SOH/CCH CHAGAS PROGRAM

When the CCH Project was planned, project planners considered including all of the vector-borne diseases that might have significant impact on community and child health. Chagas disease, which has long been known to be more serious in Bolivia than in other Latin American countries, and for which control activities were very limited, was considered to meet these criteria.

In 1990, the USAID Mission asked the Vector Biology and Control (VBC) Project of the USAID Office of Health in Washington and the U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in Atlanta to send consultants to Bolivia to evaluate the current status of Chagas and the potential for developing control strategies for the disease. The production of the resulting report coincided with interest in the then Ministry of Social Planning and Public Health (MPSSP) generated by the publication in 1990 of a work entitled "Investigación Epidemiológica Nacional de la Enfermedad de Chagas" by Dr. Angel Valencia[3,4]. The interest and enthusiasm generated by these two reports resulted in an agreement to include a pilot program on Chagas control as a component of the SOH/CCH project.

Following negotiations between the concerned groups, a two-year pilot program, financed with US$ 3 million ($500,000 from CCH and $2.5 million from the P.L. 480 program) was realized. The formal agreement was signed by the Bolivian president during a state visit to Washington in May 1990 (Annex D). Subsequently the program was extended from the original two years to four years (December 31, 1994) and increased by US$ 1 million from CCH to a total of $US 4 million ($2.5 million from P.L. 480 and $1.5 million from CCH).

A planning meeting was held in La Paz November 26-30, 1990. Participants included professionals from Bolivia, Argentina, Brazil, Venezuela, Belgium and the United States[5]. These individuals represented a wide array of scientific institutions and disciplines, including the social sciences, entomology, epidemiology, housing and laboratory sciences. The meeting was convened to initiate planning for Chagas disease control activities in Bolivia with the following specific objectives:

1. Review existing information on Chagas disease control and prevention in Bolivia and other endemic countries.
2. Develop protocols and plans of action in community development and health education, vector control, house modification, epidemiology and laboratory methodology for use in pilot projects.
3. Prepare guidelines for establishing a National Committee on Chagas Disease Control.
4. Propose operational and basic research activities appropriate for Bolivia, particularly in transfusion related and congenitally transmitted Chagas disease.
5. Propose guidelines for coordination among institutions and integration with existing vector control activities within a national Chagas disease control program.
6. Develop means to foster donor interest in a large-scale, sustainable Chagas disease control program for Bolivia.
7. Prepare a meeting report to serve as a guide for achieving program objectives and design methods for program evaluation.

The report of the meeting laid a foundation of systematic activities that have been followed throughout the project (see Figure 2, p. 7). A protocol was developed for collecting baseline epidemiological, entomological and social-behavioral data in the sites where control work would be centered: Cochabamba, Chuquisaca and Tarija. A fourth site, Tupiza, where a private voluntary organization (PVO) activity had been in progress, was initially selected but was dropped from the pilot program because previous and ongoing spraying operations precluded collection of adequate baseline data and subsequent analysis.

Major activities of the pilot program are summarized below:

1991

a. Conducted a baseline study in 1,037 houses in three localities (93.6 percent coverage of 1,108 houses): 4,128 blood samples from persons living in the houses were examined (63 percent seropositive) and 13,000 peri- and intradomiciliary vectors captured (see sections 3.3 and 3.4).

b. Organized the First National Congress on Chagas in November 1991 in Tupiza.

c. Prepared manuals and field guides on housing improvement, training of promoters, standardization of field and laboratory methodologies, and so forth.

d. Organized a course on standardizing serological methodologies in March 1991 in Cochabamba.

10

e. Conducted initial insecticide trials and prepared a USAID environmental assessment for selection and testing of insecticide for use in the program.

f. Began housing improvement projects:

- Tarija - April 1991
- Cochabamba - May 1991
- Chuquisaca - May 1991.

970 houses were improved in 1991.

g. Developed an information system for coordinating data on epidemiology, operational research activities, cost and logistics of housing improvements, and so forth.

1992

a. Contracted with the United Nations Center for Human Settlements (Habitat) to carry out social and behavioral studies (knowledge, attitudes and practices, focus groups, and so forth) and housing improvements in Tarija and to begin developing educational materials appropriate for use on a national scale.

b. Continued testing pyrethroid insecticides in the laboratory in Cochabamba according to WHO protocols.

c. Evaluated improved houses sprayed in 1991; improved an additional 375 houses.

d. Began a study of congenital transmission of Chagas disease in Cochabamba.

e. Initiated studies on the sylvatic cycle of *T. infestans.*

f. Conducted a financial analysis and developed an economic model July-September 1992.

g. Conducted a technical evaluation of the Chagas component of the CCH Project August-September 1992.

1993

a. Continued the following studies and activities:

- Congenital transmission
- Sylvatic cycle of *T. infestans*
- Insecticide susceptibility trials
- Production of educational and training manuals
- Evaluation of improved houses sprayed with test insecticide (second trial).

b. Improved an additional 1,790 houses (1991-93 total = 3,135).

c. Conducted an initial assessment to evaluate the feasibility of developing credit schemes for house improvements and sustainability mechanisms.

d. Developed a protocol for treating the acute phase of Chagas in children younger than 14 years of age.

e. Reviewed education materials produced by the program.

1994

a. Continue ongoing studies and activities.

b. Initiate the following activities:

- an inventory and categorization of blood banking and blood transfusion facilities and operations in Cochabamba;

- a study on treatment of children younger than 14;

- an initial survey of *T. infestans* infestation and the serological prevalence of *T. cruzi* in peri-urban areas in Cochabamba;

- project design (second phase) to develop credit schemes with rotating funds for housing improvements and other sustainability mechanisms.

c. Consolidate 1991-1994 data from studies and operational activities in the CCH information system.

d. Initial study to estimate economic impacts of Chagas in Bolivia.

e. Formulate plans for a national Chagas control program.

12

3
SOH/CCH CHAGAS PROGRAM: OUTPUTS 1991-1994

3.1 Assessment and Planning for Control

The assessments and planning methods developed and tested in the SOH/CCH pilot project could be expanded to district, regional or departmental levels. These include methods of collecting baseline epidemiological and entomological data in the affected regions, evaluating living conditions to assess the most appropriate type of intervention (spraying or housing improvement plus spraying), and assessing community knowledge about Chagas to determine what kind of health education programs are most needed to encourage community participation.

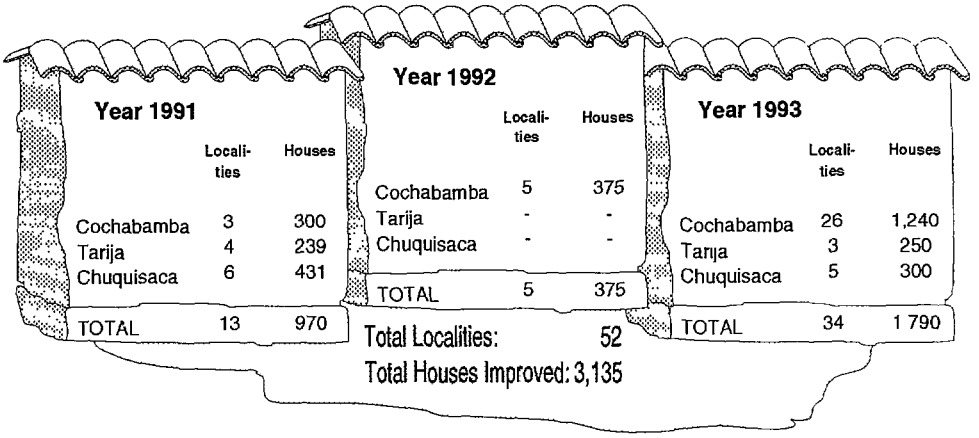
Once this information has been collected, the cost of the most appropriate method can be calculated. All data can be tracked through the information system (see section 3.7) and costs assigned to administration, training, materials, logistics, and so forth to ensure that services are delivered efficiently and that the greatest proportion of funds are spent to provide control services to the communities. Cooperation is sought with other development projects, such as village water projects. Feasibility studies by Habitat (in Tarija) and the Cooperative Housing Foundation (in Cochabamba) have assessed the willingness and ability of communites to develop systems of rotating funds for housing improvements and maintenance. Resources for capital funding have not been available to make these systems operational to date[6].

3.2 Housing Improvement and Community Participation

Housing improvements designed to eliminate conditions favorable for vector colonization have been developed in three areas in the departments of Cochabamba, Chuquisaca and Tarija during the pilot phase of the program. A total of 3,135 houses have been improved in 52 localities (Figure 3).

FIGURE 3:

NUMBER OF HOUSES IMPROVED BY AREA AND YEAR



Year 1991

	Localities	Houses
Cochabamba	3	300
Tarija	4	239
Chuquisaca	6	431
TOTAL	13	970

Year 1992

	Localities	Houses
Cochabamba	5	375
Tarija	-	-
Chuquisaca	-	-
TOTAL	5	375

Year 1993

	Localities	Houses
Cochabamba	26	1,240
Tarija	3	250
Chuquisaca	5	300
TOTAL	34	1 790

Total Localities: 52

Total Houses Improved: 3,135

The philosophy of the program is to respect local cultural traditions of construction as well as to use local materials to reduce costs. Encouraging local production of roofing tiles, for example, has reduced cash construction costs.

In three years, with the help of the SOH/CCH program, members of 34 communities in three provinces of Cochabamba — Punata, Carrasco and Capinota — improved 1,915 houses. 1,050 houses in Punata, 478 houses in Carrasco and 387 houses in three communities of Capinota were improved.

The housing conditions in each of these areas varied, requiring slightly different methods of house improvement. In Punata, for example, houses are made of unplastered adobe with cane (caña hueca) and sod roofs. They are characterized by an extensive peri-domiciliary area, including corrals, chicken coops and guinea pig hutches. Subsequent evaluations showed that vector reinfestation is most frequent in these sites. In a study carried out in Punata by the national malaria control organization, 35 percent of the vectors captured in bedrooms and 72 percent captured in guinea pig hutches were infected with *T. cruzi.*

In 19 communities in the province of Carrasco, where both malaria and Chagas occur, the houses are poorly constructed, with walls of wood and packed adobe, but the peri-domiciliary areas only consist of small sheep and chicken corrals. In Capinota, on the other hand, houses are surrounded by chicken coops, guinea pig hutches and large corrals for sheep and cattle.

14

In Chuquisaca Department, 731 houses were improved in 11 communities along dry or flowing tributaries of the Rio Pilcomayo, which provides a warm microclimate

favorable for the colonization of vinchucas. Houses in these communities are small and poorly built, mostly constructed with stones and straw roofs. The houses are surrounded by chicken coops and corrals for sheep and pigs, but these corrals are small when compared to those in other areas.

In the department of Tarija, 489 houses were improved in seven communities. Six of these communities are agricultural, with easy access to markets, and have large adobe houses with roofs of cane and sod. The peri-domiciliary areas include corrals and chicken coops, but no guinea pig hutches. The last community was less prosperous and more dedicated to trade (carpentry) than to agriculture, but the housing conditions were similar to those in the other communities.

The importance of the presence of domestic animals and the conditions under which they are kept emphasizes the need for community education about the factors that encourage Chagas transmission. Improving and/or adequately spraying corrals, chicken coops and guinea pig hutches is difficult. But sustained control without repeated assistance from outside the community will only be possible if inhabitants improve these animal structures in areas where they are abundant or move them some distance from human living quarters.

3.2.1 Selection of pilot sites

All areas were selected because of high infestation rates and the willingness of the communities to participate in housing improvement.

In addition, the Cochabamba areas were initially selected for their accessibility to facilitate the operational studies required in the pilot phase of the program. In subsequent years other factors, such as the presence of both Chagas and malaria (to measure the impact of control measures on both diseases), were considered important. The pilot area in Chuquisaca was selected to technically strengthen and build on an existing control program linked to a general health service system (Cardenal Maurer). The area in Tarija had strong regional support, was ecologically different from the others, and was a promising site for behavioral studies and for developing and testing educational materials.

3.2.2 Selection and training of promoters and masons

In each of the communities one or more promoters (depending on the size of the community) were chosen by the local control committee before housing improvement began. These men and women are leaders in their communities. It is important that they participate in the first field work — baseline data collection — to demonstrate their acceptance by the community and to develop self-confidence for subsequent household visits.

Promoters are trained in informal weekly sessions. The training is gradual, advancing from the basic epidemiology of Chagas disease and the relationship between vector breeding sites and housing conditions to house improvement techniques, including preparing the mixture for fine plastering, making false ceilings and proper household management to prevent future reinfestation and colonization.

Once the promoters have been trained, practical meetings are held weekly in each community to teach those who are interested, specialized construction techniques, such as fine plastering of bedrooms and placement of windows. Following these meetings, the best masons are trained to work as educators under the supervision of the promoters. The time required for a mason to complete one house was reduced from five days during the first year to less than one day by the third year.

3.2.3 Housing improvement process

In each region housing improvement has been based on community participation, with minor technical variations according to the construction materials employed locally. It is important to note that most community work can be done between the months of May and September, when agricultural work is least demanding.

Each promoter is responsible for 40 to 90 (average 60) houses. For the majority of houses the promoters fulfill a fundamental role during their weekly visits: the motivation and technical education of each family.

The first phase of improvement consists of moving animal corrals away from the houses and plastering both corrals and the exterior of the houses with a mixture of clay and straw. In this phase the families are provided materials bought by the SOH/CCH program.

The second phase also involves improving the bedrooms, which are the high-risk areas of a house because vinchucas bite almost exclusively in the dark or during the night. A second fine plastering is applied inside and outside using a compact, impermeable, adhesive mixture of soil, animal dung and the juice of the prickly pear cactus *(Opuntia sp.)*. Afterwards, windows with glass panes and metal screening and a false ceiling are installed and cement or tile flooring is completed, as necessary.

Depending on the original condition of their houses, some families decide to demolish or reconstruct them. Often additional rooms, especially bedrooms, are added.

Community participation generally takes the form of manual labor during this process. Families may also provide local materials and some purchased supplies, depending on their economic situations. The work is usually done by family groups or with neighbors, and all members of a family participate. In the first phase of improvement the work is done as part of the educational activities with a promoter. During the second phase local masons are employed to provide technical assistance with the more specialized tasks.

3.2.4 Housing improvement costs and sustainability

The program promotes the use of local materials. This reduces not only the cost of the materials to be purchased but also the transport costs, which are very high because of the poor condition of roads in the affected areas. The revitalization of old technologies, such as those for making roof tiles and plastering materials, is part of the strategy of using local materials and skills available to the community.

During the first year of housing improvement, the average direct cost to the program for each house improved was US$ 251 in Cochabamba, US$ 250 in Tarija and US$ 217 in Chuquisaca. Variations in cost were primarily due to the size of the houses and extent

16

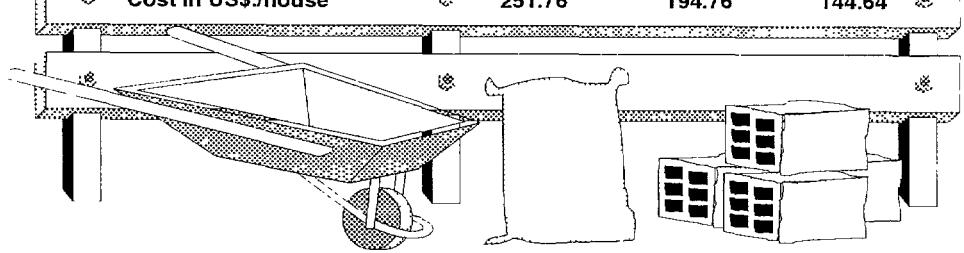
of the surrounding animal quarters. These costs were reduced considerably during years two and three, largely as a result of greater community participation and increased use of local materials. In Cochabamba, for example, the cost of improving a house dropped to US$ 195 in year two and US$ 144 in year three (Figure 4).

Without education and follow-up, the improvement of houses would be insufficient to ensure sustainability of the control measures employed. Therefore, when housing improvements are almost completed, promoters in each community direct their education messages toward maintenance of the improved conditions. This includes upkeep of the plastering, eliminating leaks, and sealing doors and windows. At the same time education reinforces the importance of household management (proper storage of

FIGURE 4

EVOLUTION OF DIRECT COSTS OF HOUSING IMPROVEMENT IN COCHABAMBA

COCHABAMBA (area of work)	Year 1991	Year 1992	Year 1993
Construction materials	781.00	692.00	522.00
Transport	50.00	28.00	40.00
Field personnel	125.70	78.50	45.50
Total in Bs	956.70	798.50	607.50
Exchange rate Bs to US$.	3.80	4.10	4.20
Cost in US$./house	251.76	194.76	144.64



clothes, farm supplies, and so forth) to prevent recurrence of conditions favorable for recolonization of vinchucas.

Immediately after housing improvement is completed, a house is inspected for vectors to measure the favorable results. During this and subsequent visits, maintenance is emphasized. Houses are sprayed with insecticide as soon as possible after improvements are completed, and are routinely inspected thereafter. Ultimately the inhabitants of the houses will be responsible for inspecting for vinchuca reinfestation.

In some communities the families have decided to set aside a period of one month a year for maintenance, especially of the corrals and guinea pig hutches that are the principal foci of vinchuca reinfestation.

3.3 Epidemiology

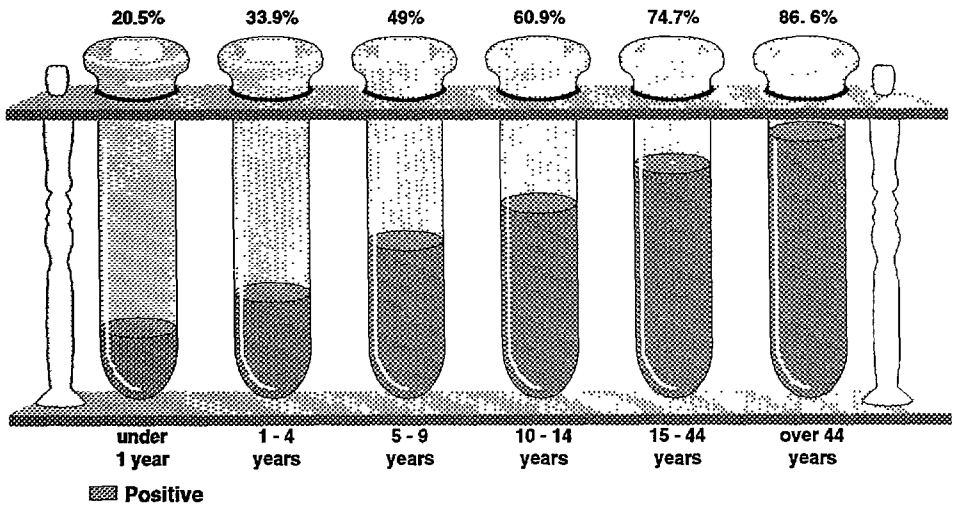
3.3.1 Field baseline studies

In preparation for collecting the baseline data, each house in each community was numbered and mapped. The same numbers were used during the process of housing improvement, educational visits, spraying and surveillance. The community leaders selected as promoters were trained according to their qualifications in one of the following areas of data collection:

a. evaluating the peri- and intra-domiciliary condition of the housing structures and taking blood samples for serological examination;

FIGURE 5:

AGE-SPECIFIC SEROPREVALENCE RATES FOR POPULATIONS IN TARIJA, CHUQUISACA AND COCHABAMBA



SOURCE: Base-line study, 1991.

b. entomological examination of the houses and structures for vector (*vinchuca*) infestation; and

c. an assessment of the knowledge, attitudes and beliefs of community members regarding the presence of vinchucas and their relation to Chagas disease and its control.

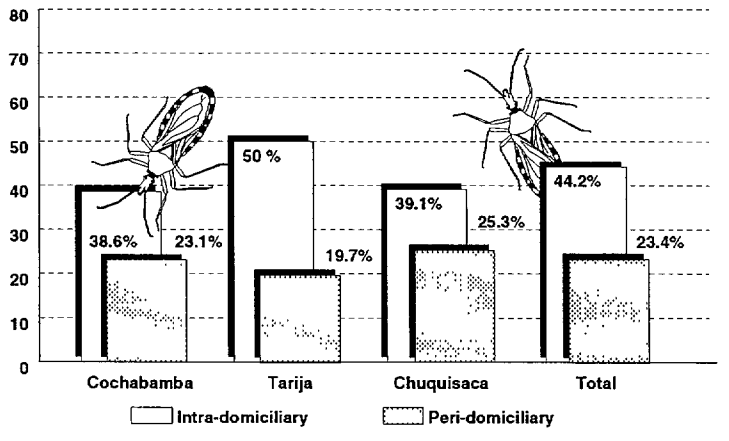
During the first year of the study the entire population of the study areas was enrolled in the epidemiological and entomological data collection. Subsequently 33 percent of the population was sampled, which proved adequate under the conditions found in the rural areas of Bolivia. The cost of data collection in the field was reduced considerably by using the local promoters as technicians. In one area of 400 houses where costs were estimated, the cost for personnel and materials for baseline data collection was approximately US$. 600, or US$. 4.50 per house sampled (the 33 percent sample consisted of 133 households).

Standardized techniques were used in handling and processing blood and vector samples. Blood samples collected on filter paper were subjected to two complementary serological tests: indirect hemagglutination (IHA) and indirect immunofluorescence (IFA). Samples with conflicting results in these two tests were submitted to the more sensitive enzyme-linked immunosorbent (ELISA) test. The cost for processing blood samples in this way averaged US$ 3.80 per sample.

Seroprevalence by age groups in sampled areas are shown in Figure 5. The specimens of vectors captured in different sites (peri- and intra-domiciliary) were identified carefully before the gut contents were examined microscopically for *T. cruzi* to determine the rate of infection (Figure 6). Other results of the baseline survey are illustrated in Figures 7,8,9 and 10.

FIGURE 6:

PERCENTAGE OF VECTORS POSITIVE FOR *T. CRUZI*: INTRA- AND PERI-DOMICILIARY COLLECTIONS (1991)



Source Base-line study, 1991

FIGURE 7:

PERCENTAGE OF HOUSES IN EACH DEPARTMENT WITH BASIC SERVICES

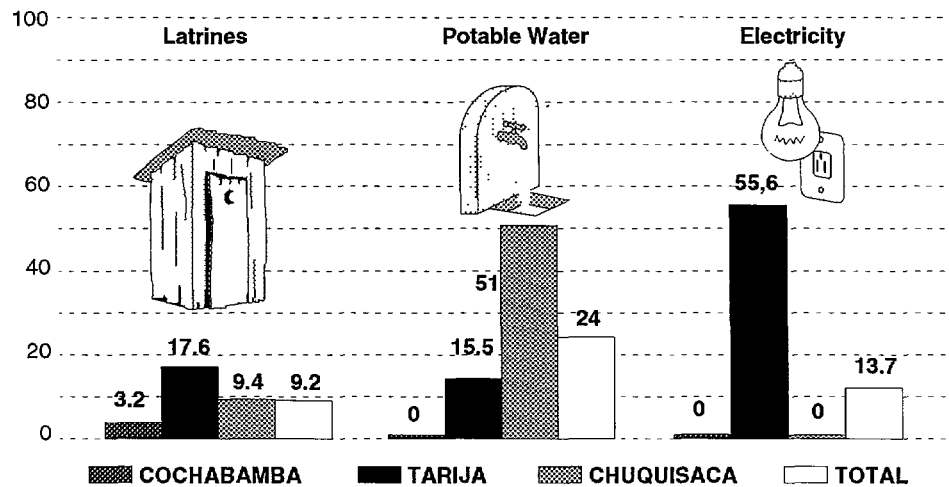
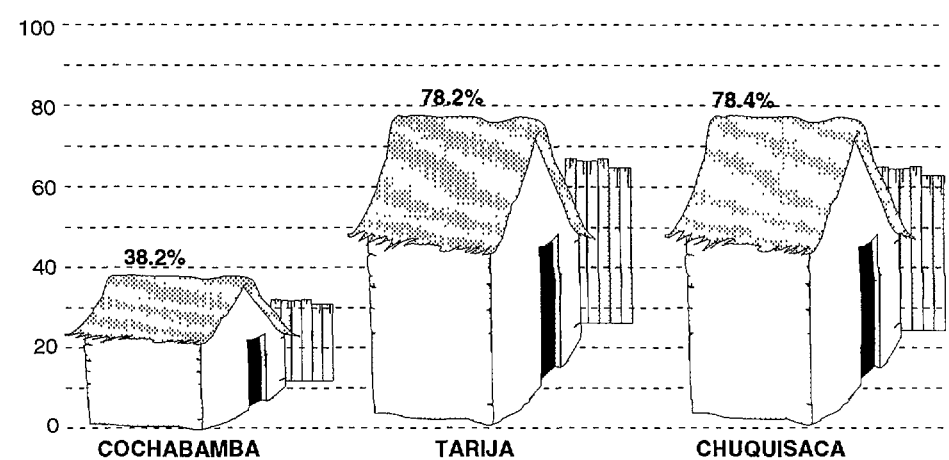


FIGURE 8:

PERCENTAGE OF HOUSES INFESTED WITH TRIATOMINES BY DEPARTMENT

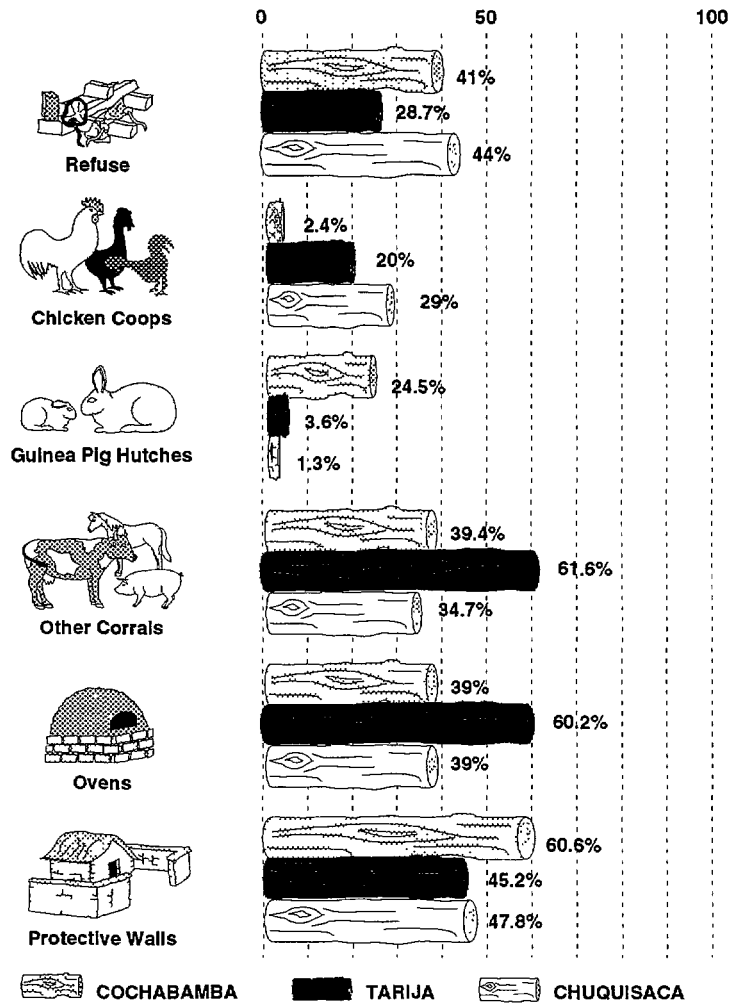


SOURCE: Base-line study, 1991.

20

FIGURE 9:

PERCENTAGE OF HOUSES WITH REFUSE, OUTBUILDINGS, OVENS, ANIMAL CORRALS AND OTHER STRUCTURES BY DEPARTMENT



SOURCE. Base-line study, 1991

The methodology for evaluating the condition of a house received particular attention in the baseline study. Previous work in Bolivia and other countries had employed very broad, subjective criteria for categorizing housing conditions. In this study a technique was developed based on the number and type of improvements required to obtain conditions that would eliminate the potential for vector colonization. The same methodology permits a more accurate assessment of the costs required to carry out the required housing improvements as well as the materials and labor needed.

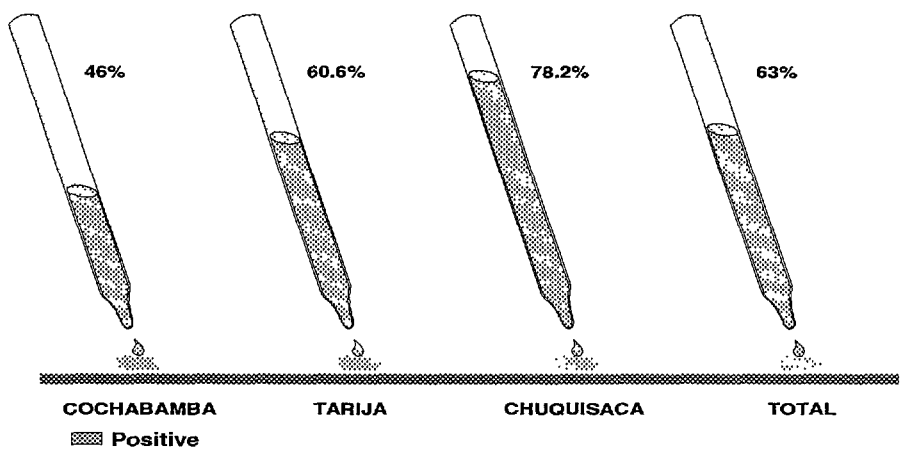
3.3.2 Laboratory and clinical studies

Carrying out the epidemiological baseline studies on human infection with *T. cruzi* required a series of activities prior to field work to ensure the quality of results. These activities, accomplished early in 1991, included:

- preparation of a diagnostic laboratory manual describing and illustrating in detail the techniques recommended for serological diagnosis of Chagas disease;
- standardization of the tests (IHA, IFA, ELISA), blood sampling techniques in the field, transport of specimens, conservation of materials, and quality control in the Laboratory of Medical Research (LABIMED) at the medical faculty of UMSS in Cochabamba;
- training the field personnel to take blood samples and record relevant data;
- conducting a practical course on "Serological Diagnosis and Parasitology of Chagas Disease" for national scientists from the technical laboratories in La Paz, Tarija, Chuquisaca, Tupiza, Santa Cruz and Cochabamba on standardization of techniques at a national level to test and adapt the laboratory manual;
- fully equipping the laboratory in Cochabamba to serve as a reference laboratory; and
- developing a computerized information system to permit analysis and correlation of serological and parasitological data with the other variables in the study (see section 3.7).

FIGURE 10

SEROPREVALANCE RATES FOR POPULATIONS IN TARIJA, COCHABAMBA AND CHUQUISACA (N=4,128)

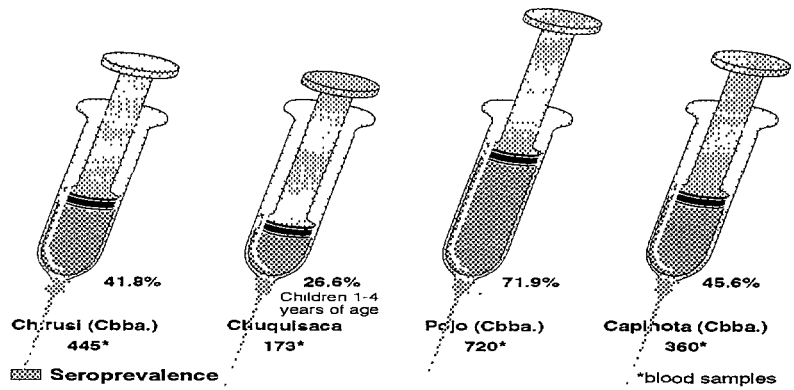


SOURCE: Base-line study, 1991.

The original baseline results (4,128 blood samples) showing overall and age-specific seroprevalance rates in the three areas are shown in Figures 5 and 10. Results of subsequent analyses, are shown in Figure 11.

FIGURE 11:

SEROPREVALENCE RATES FOR SELECTED COMMUNITIES AND AGE GROUPS IN CHUQUISACA AND COCHABAMBA (1992 AND 1993)



In Tarija a new serodiagnostic laboratory will be established jointly with the Regional Secretariat of Health (SOH). Training and technical supervision will be provided by the laboratory in Cochabamba.

In addition, in preparation for the study on congenital transmission conducted by SOH/ CCH staff at the Cochabamba laboratories (see Section 3.9.1), the following was accomplished:

- standardization of techniques for the detection of IgM-specific *T. cruzi* antibodies for diagnosis of congenital and acute cases of Chagas disease;
- study of the QBC technique as an alternative parasitological diagnostic method for acute and congenital Chagas cases;
- evaluations of "buffy coat" (PBC) analysis for identification of blood parasites to diagnose congenital and acute cases of Chagas disease (this method may prove more accurate and cheaper than the standard parasitological methods now in use);
- establishment of capability for histopathology and immunohistochemistry of the placenta for detection of parasites for more sensitive diagnosis of congenital Chagas;

The continued development of the laboratory in Cochabamba and the required personnel, will in the near future provide:

- production of *T. cruzi* antigens to cover the requirements of national laboratories to support whatever form of country-wide control programs is implemented;
- isolation and culturing of *T. cruzi* strains for identification by isoenzyme or other methods;

- standardization of techniques for Western Blot tests for Chagas;
- detection of antigens in urine as a parasitological diagnostic for distinct forms of Chagas;
- implementation of polymerase chain reaction (PCR) and its evaluation in the diagnosis of congenital, acute and chronic forms of Chagas; and
- pediatric training in diagnosis and treatment of congenital and acute cases of Chagas disease.

3.4 Insecticides

3.4.1 Insecticide spraying

In the absence of suitable medical interventions, reducing contact between humans and vectors is the appropriate means of preventing or reducing transmission. After housing improvements to living quarters and animals shelters have been completed, insecticides are used to eliminate residual populations of vectors and to prevent reinfestation. Houses are only resprayed should reinfestation occur.

Insecticides are applied with conventional hand-compression sprayers of the type used in Bolivia for malaria control for many years. Initial spraying was done by local malaria personnel, but promoters and the local population are being trained to carry out this work.

The pyrethroid insecticides used by the program are of very low mammalian dermal toxicity. The general procedures for safe use are described in the environmental assessment of the Chagas control component of the SOH/CCH Project conducted in August 1991 and approved by the USAID Latin America and the Caribbean Environmental Office in October of the same year.[7]

3.4.2 Insecticide trials

Bolivia had no previous experience in systematic screening of insecticides to control *T. infestans*, the vector of Chagas disease. Most earlier programs by PVOs used insecticides available from agricultural projects or those used in other countries for Chagas control but not tested under Bolivian conditions.

The SOH has maintained an entomology laboratory for malaria for approximately 30 years in Cochabamba. Using these facilities in collaboration with the SOH, the Chagas project developed a facility for testing insecticides against triatomines. Colonies of *T. infestans* from Cochabamba, Tarija, Tupiza and Chuquisaca are now available in the laboratory to provide the quantities of bugs required for the various trials.

The list of candidate insecticides approved for testing included three organophosphates (OPs), one carbamate and five pyrethroids. Most testing has been done with the pyrethroids because of their low mammalian toxicity, ease and safety in handling.

Four types of trials for triatomine susceptibility to insecticides have been conducted in the Cochabamba laboratory and in the field:

1. insecticide-impregnated filter papers, (according to WHO protocols);
2. topical application of measured quantity of insecticide active ingredient (a.i.) on the dorsal surface of individual insects (micropipette application).
3. bioassays on walls or adobe bricks sprayed with candidate insecticides (WHO protocols); and
4. tests for residual action in inhabited houses (improved or unimproved, and assessed by conventional surveillance methods).

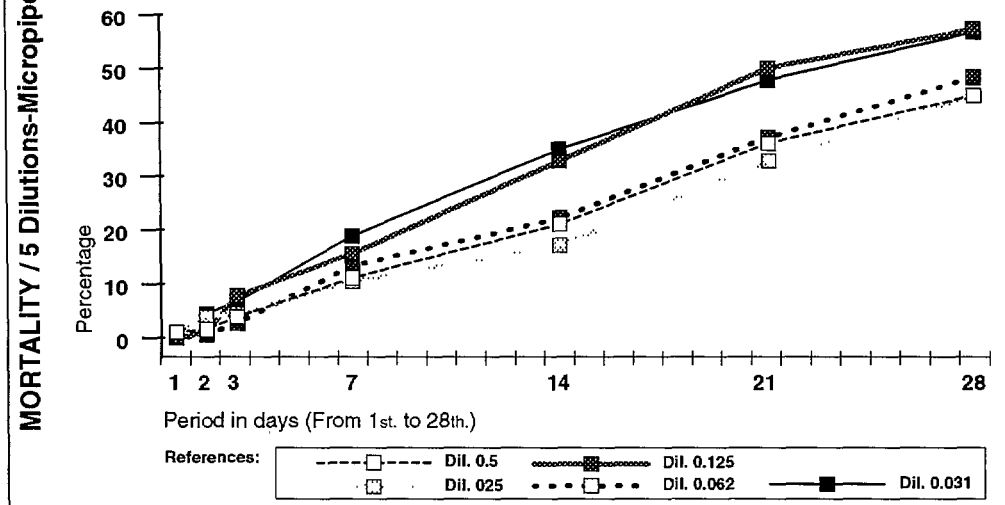
Trials with insecticide-impregnated filter papers (WHO protocol) demonstrated that the OP compound malathion, commonly used in agriculture and for control of *Aedes* mosquitoes (dengue and yellow fever vectors), is very effective against *T. infestans* at the 5 percent dosage level. Equivalent trials with pyrethroids did not show efficacy. However, most impregnated filter papers used in susceptibility trials at dosages established by WHO are used for trials against mosquitoes, and there is little information in the literature about appropriate dosages for triatomines. Therefore, these trials, while very useful in developing the laboratory techniques for testing and for training staff, have been temporarily discontinued. Since WHO does not make filter papers for most pyrethroids (because of their short half-life) the laboratory is considering making its own filter papers for future trials.

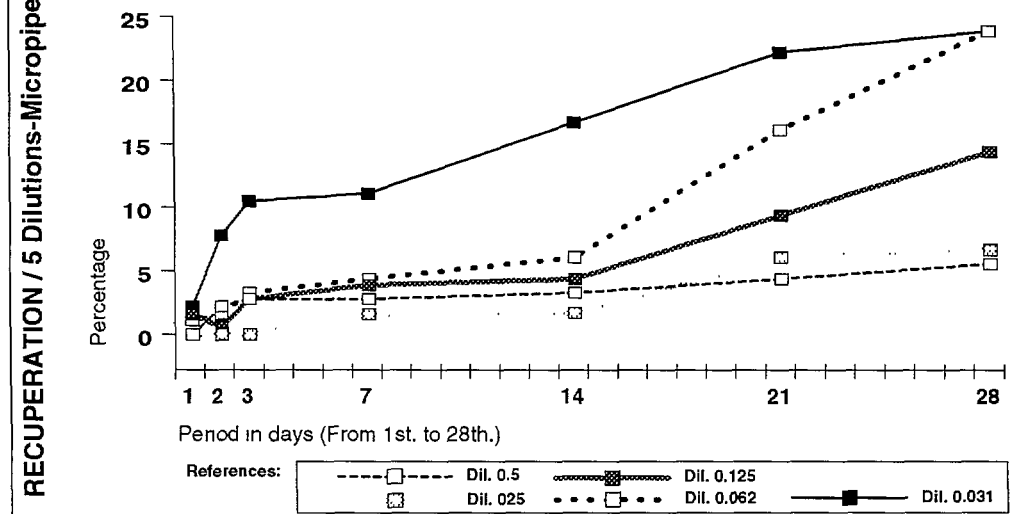
Topical applications of known quantities of insecticide active ingredient (a.i) on the surface of the insect being tested (application by micropipette) were conducted in the laboratory in 1993. Although these trials do not replicate field conditions, they provide a good comparison between different compounds. Of the insecticides tested by this method, two pyrethroids (deltamethrin and lambdacyhalothrin, or L cyhalothrin) show greatest efficacy . Although mortality at the concentrations used was not high (approximately 50 to 60 percent in four weeks), mortality plus knockdown (i.e. immobilizing intoxication) was near 100 percent for both compounds. Recovery from intoxication, which is unlikely in the field, was examined over a 28 day period. Recovery was more rapid with deltamethrin (i.e. less satisfactory) than with L'cyhalothrin. Both mortality and recovery from knockdown in these trials are shown in Figures 12 and 13.

The third type of trial, wall bioassays, determines the residual effect of insecticide sprayed on the walls of inhabited or experimental houses by periodically placing colony-bred bugs in plastic cones against the sprayed wall surface. A trial was done in Cochabamba where five different pyrethroid compounds were sprayed (two houses each). Immediate action was evaluated after 24 hours, and residual action two months after spraying. All five pyrethroid compounds showed greater than 90% mortality and knockdown 24 hours after spraying. Sixty days after spraying mortality and knockdown ranged from 25% to 81% (Table 1, p. 28). Of the four compounds registered by EPA for use against mosquitos (Rody, a Sumitomo Corp. compound is not EPA registered), deltamethrin provided 77.1% mortality; cypermethrin, 68.3%; L'cyhalothrin, 33.3%, and; cyfluthrin, 25%. Deltamethrin, which was not registered by the EPA at the initiation of these trials was approved by USAID Environmental Office for tesing only. In March, 1994, deltamethrin received EPA registration for mosquito control and should be available for operational use if selected by Bolivian authorities. Table 1

FIGURE 12:

TRIATOMINE SUSCEPTIBILITY TO DELTAMETHRIN



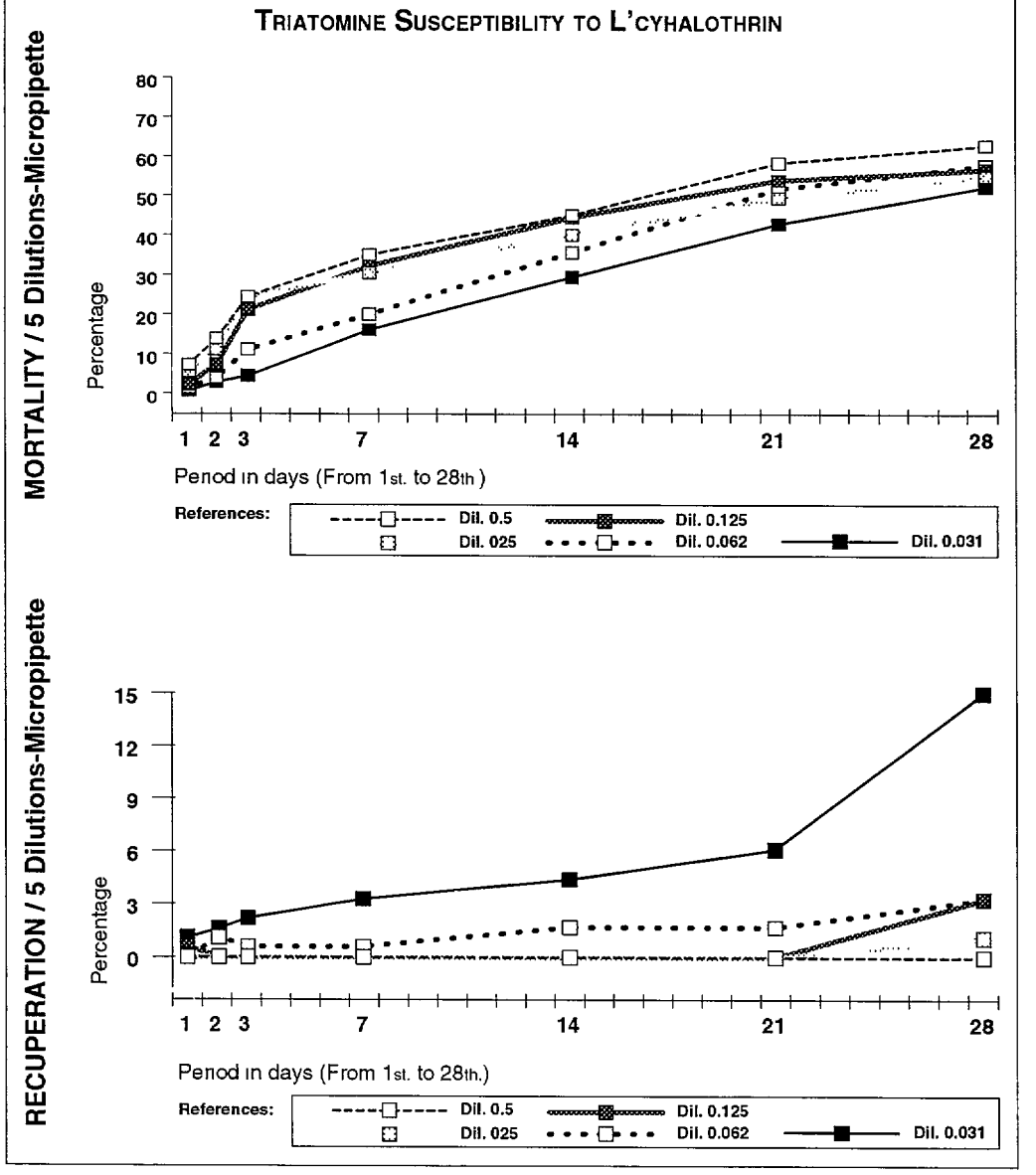


shows, for each of the compounds tested: a) the formulation used (wettable powder or liquid and the percent active ingredient), b) the application dosage in grams of active ingredient of insecticide per m^2 of wall surface, and c) the percent mortality of vectors on wall surfaces 24 hours and 60 days after spraying. The results presented in Table 1 were carried out with colony - bred triatomines derived from Cochabamba. A strain

26

FIGURE 13:

TRIATOMINE SUSCEPTIBILITY TO L'CYHALOTHRIN



derived from Tarija was slightly less susceptible to the compounds tested. Chuquisaca derived triatomines showed susceptibility similar to those from Cochabamba.

The most practical trials are those conducted in inhabited houses — either improved or unimproved — which are sprayed along with the surrounding corral walls and animal shelters. Reinfestation or residual populations are evaluated by surveillance at stated

TABLE 1:

RESULTS OF BIOASSAYS CONDUCTED IN COCHABAMBA WITH FIVE PYRETHROID INSECTICIDES: VECTOR MORTALITY EVALUATED 24 HOURS AND 60 DAYS AFTER SPRAYING

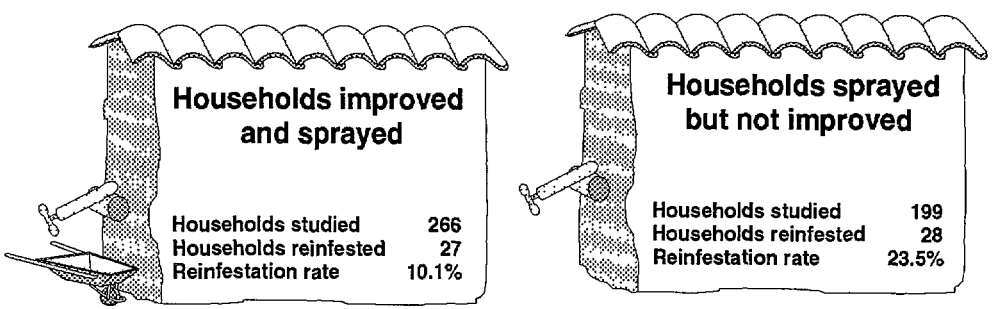
Insecticide	Formulation	Application Dosage (on walls)	Vector Mortality After 24 Hrs.	60 Days
L-Cyhalothrin	wp 10%	0.040 g/m^2	93.9%	33.9%
Cyfluthrin	wp 10%	0.020 g/m^2	100.0%	25.0%
Cypermetrhin	liq 2.5%	0.025 g/m^2	93.3%	68.3%
Deltametrhin	wp 2.5%	0.025 g/m^2	95.0%	77.1%
Rody	wp 5.0%	0.100 g/m^2	90.4%	80.8%

wp: wettable powder
liq: liquid

intervals. The SOH/CCH Chagas program has conducted four of these trials. The first involved spraying 465 houses (266 improved and 199 unimproved) in Aramasi and Blanco Rancho in Cochabamba. The results six months after spraying with cypermethrin are shown in Figure 14.

FIGURE 14:

REINFESTATION IN 465 INHABITED HOUSES IN ARAMASI AND BLANCO RANCHO (COCHABAMBA) SIX (6) MONTHS AFTER SPRAYING WITH CYPERMETHRIN



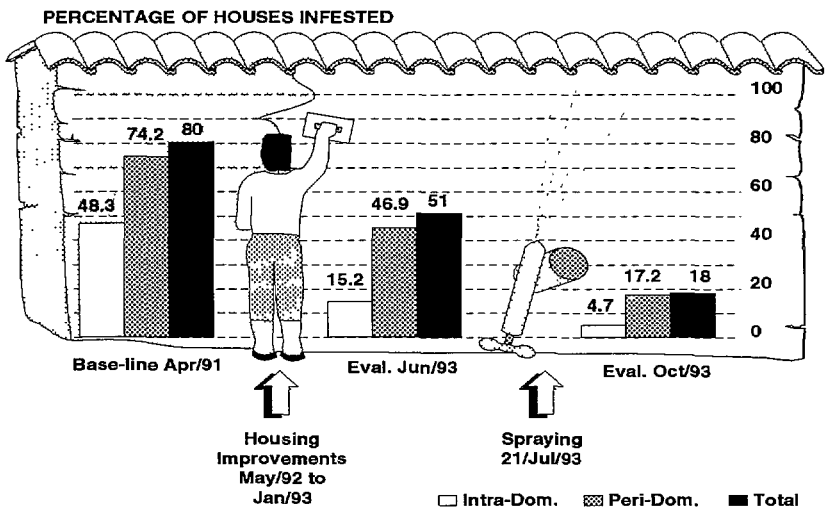
28

Infestation in intra- and peri - domestic areas six months after spraying was approximately equal. Although only 10 percent of improved houses were "reinfested" after six months compared to 23 percent of the unimproved houses, both rates are relatively high and respraying of infested houses is required.

Four villages in Cochabamba, collectively called Chirusi, were the site of a complete cycle of housing improvement and spraying (Figure 15). The amount of insecticide used was 2.5 pump-changes (= 158 grams of L cyhalothrin) on both intra- and peri-domiciliary surfaces. Although vector reduction was approximately 75 percent, 3 months after spraying, sizable populations of vectors remained, especially in the peri-domestic areas.

FIGURE 15:

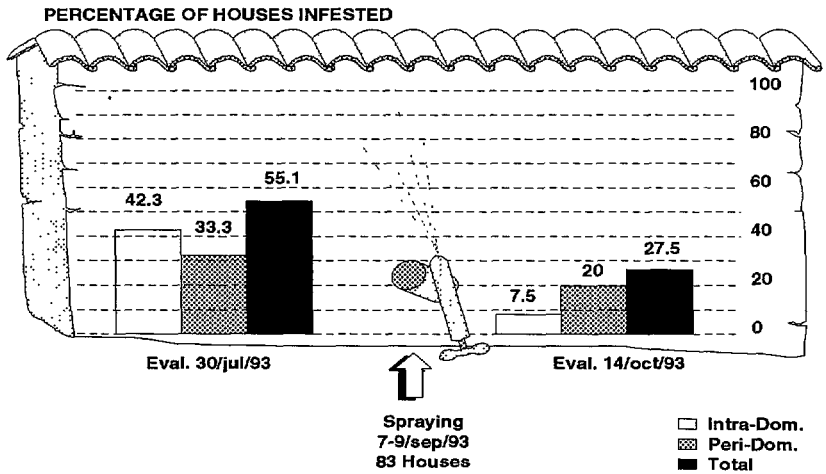
EFFECTS OF HOUSING IMPROVEMENT AND VECTOR CONTROL IN CHIRUSI, COCHABAMBA



In a third trial, 83 of 106, or 78 percent, of unimproved houses were sprayed in Siches, an isolated community approximately 50 kilometers south of Cochabamba. The company that produces L'cyhalothrin, (ICON/ICI UK/Brazil) sent one of its technicians from Brazil to supervise the application of this product. Initial *T. infestans* infestation was 55 percent. Five weeks after spraying, infestation had been reduced by only 50 percent (Figure 16). Although vector infestation was reduced in the intra-domiciliary areas (7.5 percent compared to 42.3 percent before spraying), over 20 percent of the households were still infested. Triatomines of various nymph stages were collected, along with only one adult, indicating that this was a residual population, most likely from individuals who survived the initial spraying, not a reinfestation from an outside source.

FIGURE 16:

EFFECTS OF VECTOR CONTROL IN SICHES



The fourth house trial was conducted in Erquis (Tarija). The baseline infestation rate of 80 percent (Figure 17) was reduced by almost half after housing improvement. After spraying with cypermethrin, intra-domiciliary infestation was eliminated completely for six months, but reappeared (5 percent) after one year. Peri-domestic infestation was 10 percent after six months but had risen to 30 percent after one year.

Housing improvements and spraying appeared to be more effective in Tarija than in Cochabamba. The different results obtained may be ascribed to the generally higher socio-economic level of the community in Tarija, better housing conditions before improvements, the distance between the living quarters and animal shelters, or a combination of all of these factors. The results, however, would warrant respraying infested and adjacent houses at six-month intervals until vector elimination has been verified by surveillance.

In most of these studies it cannot easily be determined whether "reinfested" houses are truly infested from an outside source of vectors (sylvatic or passive human transport) or whether the populations noted on inspection are derived from a stock of vectors that survived the initial insecticide spraying or other control measures. Study of the age structure of the vector populations in houses showing infestation after housing improvements and spraying would help clarify the origin of the vectors. Generally, if early instar nymphs are found within 2-3 months following the spraying they may have emerged from a residual poplation. If the inspection is thorough and only a few adult vectors are found, reinfestation from an outside source is most likely. Such observations are

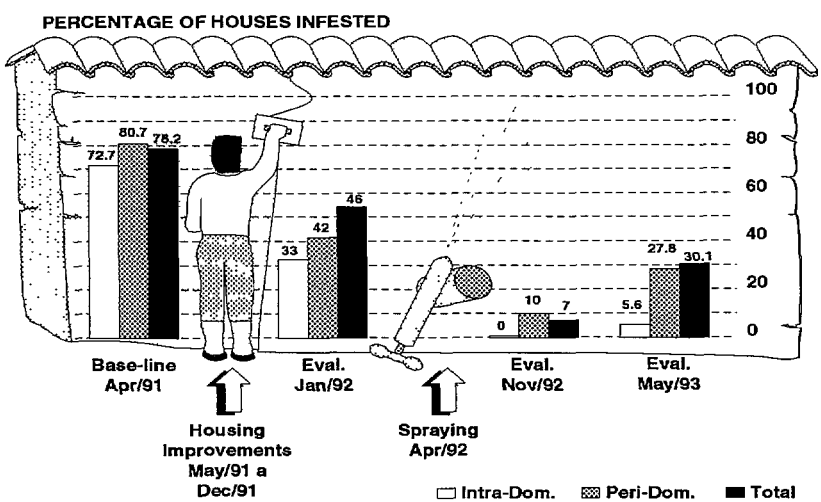
30

necessary for systematic evaluation of the efficacy of insecticides for use in Chagas control. Important entomologic points that must be considered in the future include:

1. Laboratory and field trials have yet to reveal an optimal insecticide for triatomine control in Bolivia and continued testing is required.
2. Consideration should be given to spraying peri-domestic sites with organophosphate insecticides such as malathion which have been shown to be very effective and are cheaper. Malathion is registered for houshold vector control by the EPA. Pyrethroids, which have lower mammalian toxicity, could be reserved for intra-domicillary spraying.
3. Given the preponderance of vectors in the peri-domestic sites, insecticides may not adequately control human-vector contact unless animal structures are also moved away from human quarters.
4. Laboratory and field bioassay trials are always carried out with 5th instar nymphs. The effect of insecticides on eggs and early (1st-4th instar nymphs) may be greater than we suspect. If so, spraying may be more effective than the initial examinations suggested.
5. Improved, targeted spraying in the areas most likely to be used by vectors may prove a more effective use of a given quantity of insecticide. Similarly, insecticide impregnated paints and fumigants should be tested.

FIGURE 17:

EFFECTS OF HOUSING IMPROVEMENT AND VECTOR CONTROL IN ERQUIS, TARIJA



3.4.3 Cost of insecticide spraying

The economic assessment conducted in August 1992 estimated an average cost of US$. 16.78 to spray a household (house, corrals and animal shelters)[8]. The average cost of spraying with cypermethrin, depending on the number of square meters of wall surface to be sprayed, was as follows:

Tarija	US$. 19.75
Cochabamba	US$. 19.62
Chuquisaca	US$. 10.95

The differences are largely due to the smaller houses and fewer corrals in Chuquisaca, and lower administrative costs.

In 1993, the average cost of spraying with L'cyhalothrin was US$. 18.70 per household. An average of three sachets of L'cyhalothrin are used per household. Each sachet (or pump charge) contains 63.5 grams and costs US$ 6.23. An average of 190.5 grams per household is currently being considered as the target dosage. If the dosage is increased to provide higher vector mortality and a stronger residual effect, the cost per house will increase.

3.5 Entomology

Many fundamental questions about triatomine biology must be clarified to support effective vector control operations in Bolivia. Although 15 species of triatomines are found in Bolivia, *Triatoma infestans* is considered by far the most important vector associated with humans and domestic animals. Other species apparently play more important roles in maintaining *T. cruzi* infections in wild mammals. In the Cochabamba area, however, *T. infestans* has been found in natural conditions some distance from human habitation. This poses the problem of continued reinfestation from sylvatic foci and the possible introduction of multiple strains of *T. cruzi* to humans and domestic animals.

Monitoring initial vector populations and the frequency and intensity of reinfestation following interventions is also very important in the evaluation of insecticides and housing improvements. Therefore, in addition to insecticide efficacy, the major entomological issues being examined by the SOH/CCH Chagas program are: 1) taxonomy and distribution of triatomine vectors in Bolivia; 2) sylvatic cycle of *T. infestans* and; 3) methods for evaluating infestation in houses and peri-domestic structures.

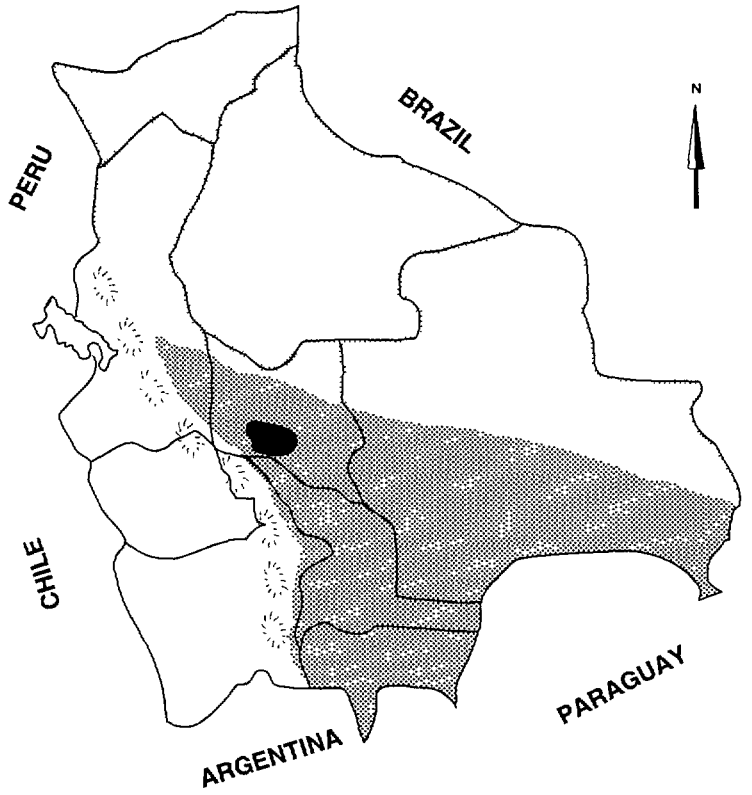
3.5.1 Taxonomy and distribution

Fifteen species in six genera of triatomines have been reported from Bolivia. Not all of these are known as vectors of *T. cruzi* and some have habits, such as blood sources and ecotypes, that preclude their playing a role in transmission of Chagas disease to man. Others (e.g. *Triatoma sordida*) are also vectors of *T. cruzi* and, though primarily sylvatic, are found infected in houses and corrals along with *T. infestans*. Dr. Bermudez of the SOH/CCH Chagas program has prepared a review of the known distribution of each of the species and a taxonomic key for their identification. Figure 18 shows the areas endemic for *T. cruzi* and its vectors in Bolivia.

32

FIGURE 18:

AREAS ENDEMIC FOR *T. CRUZI* AND ITS VECTORS IN BOLIVIA



Area Endemic for T. cruzi. vectors: (*T. infestans, T. sordida*)

Area Enzootic for T. cruzi. vectors: (*"sylvatic" T. infestans*)

Area Enzootic for T cruzi vectors: (*"sylvatic" Triatomine vectors*)

3.5.2 Sylvatic cycle

The predominance of *T. infestans* as the major vector of Chagas in the countries of the Southern Cone and this species' great affinity to domestic and peri-domestic habitats have logically concentrated control efforts upon reducing human-vector contact in human habitation. If the vectors did not occur elsewhere in nature, reducing populations by appropriate housing improvements and/or suitable insecticide spraying would eventually lead to their extermination and to elimination of the disease.

The best-known exception to the exclusive peri-and intra- domiciliary existence of *T. infestans* is found in the valleys of Cochabamba. Other, less well-documented reports

of wild *T. infestans* have recently been made from other parts of Bolivia and in northern Argentina. These observations are of more than academic interest. The existence of natural foci of the disease would imply a continuous potential for reinfestation of nearby communities.

Studies in Cochabamba show that, in fact, *T. infestans* and *T. sordida* (a truly sylvatic vector) can be found together a kilometer or more away from human habitation, but not out of range from where people work and graze their domestic animals. When found together in wild guinea pig (*Galea sp.*) dens in rock piles in dry stream beds, both species showed higher rates of infection with *T. cruzi* (61 of 82, or 74 percent) than those found in houses (25 to 35 percent) in the same area.

Current studies are designed to determine just how common is this sylvatic condition. Serological techniques have been established in the SOH/CCH Chagas laboratories to track the sources of the blood meals obtained by these sylvatic vectors. Efforts to date to trap vectors and measure their rate of movement (if any) from sylvatic to peri-domestic habitats have had limited success.

There are no apparent morphological distinctions between the sylvatic and domestic *T. infestans* examined to date. The staff entomologist has received training in genetic and biochemical differentiation of vector populations, but this work remains to be done. In general the epidemiological significance of the sylvatic populations remains to be demonstrated. However, average house infestation rates and human infection rates are higher in Bolivia than in other countries. Although a great deal of infestation is due to poverty and poor housing conditions, an underlying sylvatic reservoir and vector system may contribute to the intense endemicity in parts of Bolivia.

3.5.3 Monitoring triatomine populations

To evaluate the impact of health education, housing improvements and insecticide spraying as interventions to interrupt human-vector contact, adequate methods for evaluating intensity of infestation in and around households are critical.

The SOH/CCH Chagas program uses the standard man-hour/house collection method to measure infestation. This method is time-consuming and dependent on the quality and training of the inspectors. Alternate, indirect techniques such as the use of sensors (boxes in which vectors rest or leave traces), sticky tapes and tracking papers are used successfully in programs in Brazil and Argentina where community participation is well-established. However, the major sites of vector infestation and of large numbers of infected vectors in Bolivia are in peri-domiciliary corrals and other domestic animal structures outdoors, where indirect sensors do not last long and are not practical.

Until a satisfactory system for Bolivian conditions is developed, the Cochabamba entomology laboratory will continue testing methods for measuring infestation rates and share results with other agencies working on Chagas disease in Bolivia. In areas where peri-domiciliary vectors are not common, indirect techniques should be used and checked at intervals by inspectors.

As recommended by the 1992 evaluation team, more work needs to be done on examining the age structure (nymph stage versus adult) of the intra- and peri-domestic

34

vectors[9]. As indicated above, there are indications that some apparent "reinfestations" are, in fact, residual populations that were not completely controlled by the initial insecticide application.

3.6 Health Education

3.6.1 Importance of Health Education for Chagas Control

All viable control activities for Chagas disease, such as house improvement, spraying and vector monitoring, require the active involvement of community members. Achieving a high degree of community participation depends on there being increased knowledge and awareness of Chagas disease among people of the community. Unfortunately, a problem encountered in Bolivia is the very low level of knowledge of Chagas disease among both professionals and the general population. In many communities, the connection is simply not made between the symptoms of the disease and the presence of the vinchuca vector. Effective education of the affected populations with respect to the disease and its transmission are necessary prerequisites for enlisting and motivating community participation in control activities. Since its inception, the SOH/CCH/ Chagas program has regarded health education as the foundation upon which all other control activities depend for successful implementation and sustainability.

3.6.2 Target Audiences and Materials Developed

Health education activities of the SOH/CCH/ Chagas program target a number of audiences, including health professionals, community field workers and health promoters, adult members of communities and school age children. With such diverse target populations, the health education component of Chagas disease control program has realized the need to work through a variety of different materials and activities. While major health education activities in the SOH/CCH Chagas program have included: training of fieldworkers and health promoters, community education for Chagas prevention, and school based education; the actual materials and activities employed have varied according to locality. For example, the program in Chuquisaca is fundamentally different from those developed in Cochabamba and Tarija. The "Proyecto Cardenal Maurer" in Chuquisaca developed its own educational program and relied on both an existing program infrastructure to promote community participation, and the participation of rural school teachers.

The concept of "training the trainer" has been at the foundation of community education activities of the SOH/CCH/ Chagas Program. The training of health promoters, who are generally leaders and respected members of the very same communities, is the primary vehicle for education and motivation of community members. Practice has also demonstrated the potential role of women, and especially, children in community education. Children can potentially play the role of "messenger" in Bolivia, but this certainly varies among the different cultural groups found in endemic areas. Currently, further investigation is required to better determine the nature of these potential roles. The types of materials developed and tested in the different SOH/CCH project sites include flipcharts, posters and calendars, brochures, videos and radio messages, and school booklets. Several manuals and guides were also developed for the training of

field workers and community health promoters, as well as for educating community members to complete Chagas control activities such as housing improvement.

Examples of materials developed are shown in Table 2, along with their respective audiences and learning objectives. In the case of community education activities, while the messages are essentially the same, the materials developed differ depending on the target group and locality. For example, the materials developed by the SOH/CCH/ Cochabamba group all contain the same content in their messages, but are tailored to

TABLE 2:

PRODUCTION OF EDUCATIONAL MATERIALS

Target Population	Type of Material	Results	Where Used
Community Families/ Children	a) audio-visuals b) videos b) flip-charts c) brochures d) school booklets e) puppet shows	a) awareness b) information c) knowledge d) changes in attitudes and behavior	a) meetings b) homes c) schools, etc.
Educators/ Promotors/ Masons	a) audio-visuals b) videos b) flip-charts d) manuals	a) knowledge b) ability to educate and motivate communities c) use of appropiate technology	a) meetings b) sessions to improve teaching skills c) continuing self-education
Professionals/ Supervisors	a) manuals b) guides	a) information b) use of appropriate technology	a) self-education b) training sessions
Authorities/ Institutions	a) videos b) reports c) photos	a) information b) awareness	a) meetings b) reports at both national and international levels

the audience for which they are intended. In addition, not all the communities received all the interventions. However, all activities and materials employed in community education are derived from a logical sequence divided into six sections of educational content. The framework for this sequence of community education messages is shown in Table 3.

3.6.3 Methodology for Materials Development

An appropriate methodology for materials development includes the steps of conducting baseline studies for assessing cultural and economic conditions, an assessment of community resources and needs, the development of preliminary materials based on this information, field testing of potential materials, modification and production, and the evaluation of the effectiveness of the materials used. These steps are well demonstrated by the process employed by the HABITAT/Tarija group. The first step in their methodology was to conduct a baseline analysis of the problem in the target population. This process included what is known as a Knowledge, Attitudes and

TABLE 3

PHASES OF EDUCATIONAL PROCESS

Packet No. 1 Motivation	Packet No. 2 Educational	Packet No 3 Educational	Packet No 4 Educational	Packet No. 5 Motiv./Educ.	Packet No. 6 Motiv./Educ.
Chagas Disease and its relation to:	Physical Improvement of houses;	Physical Improvement of houses;	Improvement of the utilization of houses;	Spraying of houses with insecticides;	Surveillance and control of reinfestation and maintenance of houses;
	First Phase	Second Phase			
vinchucas, their relation to the condition of houses, domestic animals and the habits of the occupants	•Improvement and relocation of corrals •Plastering of walls •Improvements of roofs, doors and windows •Placement of fabric lining on ceiling	•Detail work of plastering •Improvement of floors •Whitewashing walls of bedrooms and other rooms •Maintaining in order of house, corrals and other areas	•Care of clothing and beds •Distancing of domestic animals away from house •Use of kitchen •Dusting of walls •Spraying of bedrooms	•Community participation •Protection of food and agricultural goods. •Evaluation	•Reporting •Control •Maintenance

Practices (KAP) study, which utilized focus group and in-depth interview techniques for data collection. Data gathered in the base-line study were analyzed in order to better understand how specific health practices related to the larger cultural context.

The base-line studies performed in Tarija revealed a number of important considerations, for example; in some communities only women and children should attend educational sessions, while in other communities everyone should be invited to attend. The results of these baseline studies provided important information which guided the development of preliminary materials. These were then pretested before final production. Pre-testing of educational materials was done based on a set of evaluative criteria including:

Attraction: Is the message interesting enough to attract and hold the attention of the target population?

Comprehension: Is the message readily understood?

Acceptability: Is the message likeable, does it contain anything that would be offensive or rejected by local standards?

Self-involvement (Identification): Is the message perceived to be directed at individuals from the target audience, do they identify with the message?

Persuasiveness: Is the message able to convince the target audience to undertake the desired behavior?

A variety of methods are available for pretesting educational materials. However it is preferable to test materials directly with individuals representative of the target audience, as was done by HABITAT/Tarija, through interviews and visual literacy tests. What method is to be used, depends on the particular materials, available resources, and the characteristics of the location where the material is to be applied. By providing information and clues about the appropriateness and acceptance of the proposed educational material in the target audience, pretesting provides a basis for making sound decisions about materials production. Factors considered in pre-testing can make the difference in whether educational materials produced are effective or ineffective with a particular group.

At the present, the Habitat/Tarija group has completed the production of educational materials. In addition, materials developed by the CCH/Cochabamba team are currently being field tested, results of which are expected soon. The Habitat/Tarija group has made available results from their KAP studies as well a package including all seventeen educational materials developed and a documentation of their methodology.

3.6.4 Workshop to Review Health Education Materials

In December 1993, a workshop was conducted for the purpose of reviewing and evaluating all educational materials developed for Chagas disease education. The workshop was attended by representatives of many institutions in Bolivia involved in the production of educational materials concerning Chagas. Additional goals of the workshop included the promotion of increased inter-institutional cooperation and the selection of a package of materials for wider distribution. This package of materials, with minor changes could be adapted for use in different regions, in the context of a nationwide program. Additional field-testing and evaluation, based on more rigorous and consistent criteria, is still needed for many materials, in order to adequately assess their effectiveness and adaptability for more widespread distribution. However, one result of the workshop was the selection of a shortlist of materials suitable for more widespread distribution and adaptation.

Plans will be developed to promote more widespread dissemination of materials previously tested and selected in the December 1993 review workshop. More work is needed to better determine the amount of materials needed for distribution, and the costs of their reproduction and dissemination. The estimated costs of production for some of the materials produced by the HABITAT/Tarija group has been calculated per unit. Some of these figures are presented in Table 4. Additional funding will be needed to assist in the expanded production and dissemination of selected materials. For example, the CCH/Cochabamba group has recently received US$ 50,000 for the next three years

TABLE 4:

ESTIMATED COST OF EDUCATIONAL MATERIALS

Description	Amount	P.U. US$	Total cost US$
Manuals			
"House improvement"	5,000	2.10	10,500
"Household maintenance"	5,000	2.10	10,500
School notebook	10,000	2.56	25,600
Posters			
"Where are the vinchucas?"	10,000	0.40	4,000
"Search for the vinchuca"	5,000	1.20	6,000
Flip charts			
"House improvement"	100	49.00	4,900
"Spraying"	100	49.00	4,900
"Chagas"	100	49.00	4,900
Audiovisuals			
"How to get rid of vinchucas"	10	215.00	2,150
"Spraying"	10	215.00	2,150
"Life at our home"	10	215.00	2,150
"Household maintenance"	10	215.00	2,150
TOTAL			**84,300**

by the Rotary Club for dissemination of materials in Cochabamba. Materials will be distributed among all institutions active in Chagas disease control and research.

3.6.5 Future Work and Unmet Needs.

As plans evolve for expanded distribution of materials, more extensive baseline data (KAP) will be needed in the new regions. Cultural differences, different customs and variance in housing materials and styles will present challenges to developing a set of educational materials easily adaptable throughout all Chagasic areas. A methodology is needed for adapting materials for each specific region.

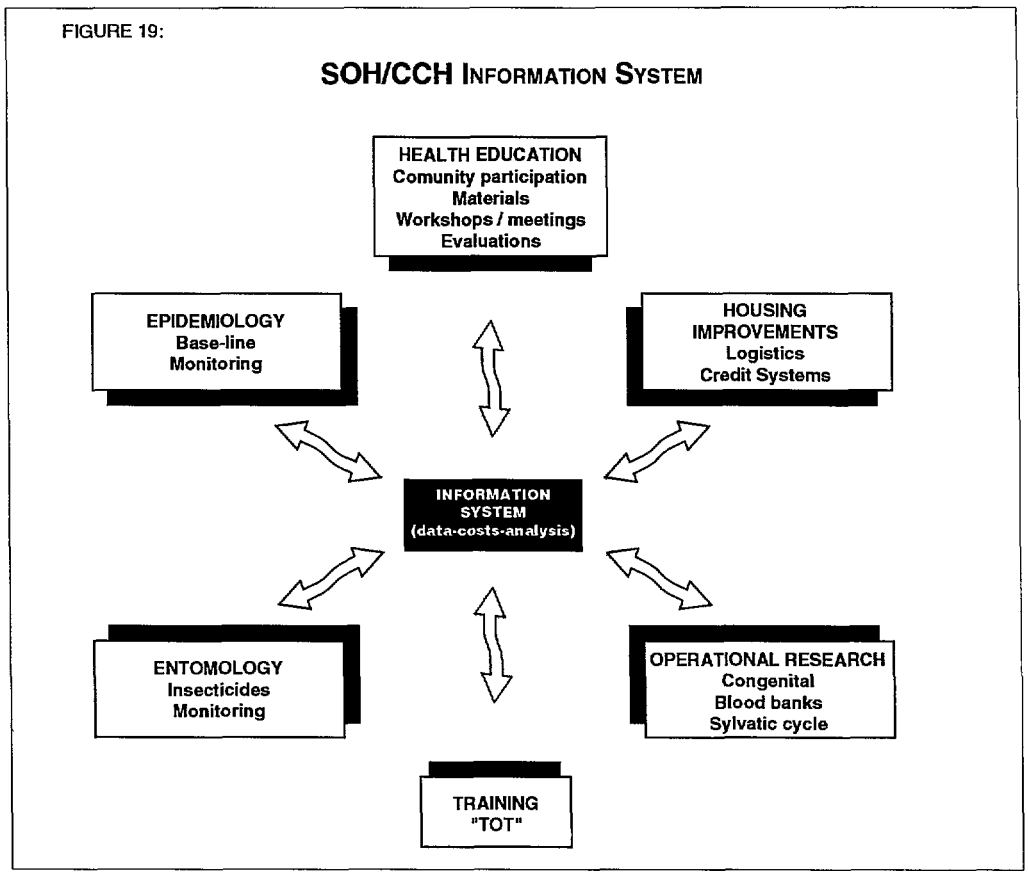
Complete and consistent documentation of methodologies used for materials development and production, including the particularities of each region, is needed. This should also include thorough evaluation of how the materials have been used and their effectiveness. In turning the educational materials over to the SOH for use in the national control program, the project should catalogue all materials, along with samples and documentation of their use and development, so that future efforts can benefit and build upon this experience.

Finally, a more thorough analysis of quantities of materials needed and the costs of their production will be necessary. This information is essential in order to elaborate a viable plan for widespread distribution of educational materials in Chagasic areas. Production of educational materials is an ideal area where other groups can participate in Chagas control efforts by supporting production and distribution of materials with relatively modest investments.

3.7 Information System

In any coordinated program, data collected must be collated and analyzed to be of value. The system used by the Chagas pilot program is a branch of the general SOH/CCH project information system, adapted to handle the information essential to its specific

FIGURE 19:



needs (Figure 19). The importance of a centralized information system to correlate vector infestation rates, housing conditions, epidemiological surveillance (serology), management and logistics became apparent during the baseline study. It became even more important when housing improvement activities began in three regions with different cultural, social and economic characteristics. With simultaneous control activities (housing improvement and spraying), health education and operational research, a centralized information system was required for effective analysis and planning.

There is, or will be, a need to monitor and analyze data on a regional basis as the project expands. But comparison of results from the different regions and broadening baseline data to include the logistical system required for a national program will require a centralized information system. The overall data management system operated by the SOH/CCH and /or people trained by their staff, can serve as a basis for the National Program until it develops a separate capability.

All of the graphics and data analysis presented in this document were produced by the information system. When an economic analysis of the program was commissioned in

1992, the economists were able to extract the necessary information from the database to assess the costs of regional activities, materials needed for control efforts, training, operational research, and administration.

Because the pilot program is studying many aspects of Chagas disease and its control, it is important that information is not lost in individual reports, but is transferred to what should become a national database on Chagas. This would include information from:

1. serological studies in the regions of the country associated with control efforts;
2. entomological studies in the program areas;
3. studies of congenital and transfusional transmission;
4. assessments of blood banking facilities and practices;
5. insecticide trials and findings on the effectiveness of insecticide spraying in practice;
6. studies on the sylvatic cycle of *T. infestans*;
7. monitoring of costs and the results of control efforts;
8. monitoring of health education efforts, use of training materials, and periodic testing for effectiveness.

3.8 Economic Analysis

From the beginning, the SOH/CCH Chagas program has been concerned with the economic impact of the disease on the Bolivian population and the estimation of costs of suitable methods for prevention and control on regional and national levels[8,9]. As a result three lines of economic analysis have been carried out.

The first was designed in 1991 and 1992 to track project expenses as part of the overall management system. This allows determination of the precise costs of the proposed interventions (education, housing improvements and vector control by insecticide application), and the operational research, materials, transport and administrative costs required to deliver these to the affected populations. This area of economic analysis is described in this section.

The second economic effort, conducted in 1993, has been an extrapolation of the unit costs of these interventions to a national level over a period of time, to provide coverage to the estimated 3.5 million Bolivians at risk of Chagas disease. These estimates which are based on three control options (or models), are adapted to the existing housing conditions and levels of vector infestation and parasite infection found in different areas of the country. The projected cost (average of US$ 5 million per year for 15 years) is detailed in section 5.3 (p. 59). The fifteen years projected are required due to: a) the broad geographic endemnicity and high prevalence in Bolivia; b) the existing socio-economic and educational levels in the rural areas where the disease is most prevalent; c) the longevity of the infection and the need to monitor intervention success over a long period, and; d) the limited manpower and financial resources available.

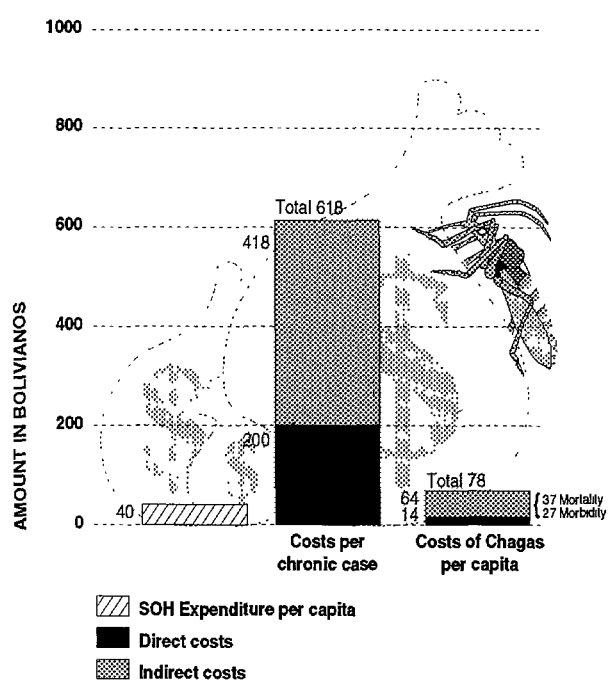
The third economic effort, initiated early in 1994, has been to estimate the economic impact of Chagas disease on the Bolivian populations based on disability, mortality, loss of productivity and treatment cost of afflicted individuals. The methods employed are those that have been used to measure economic impacts of other tropical diseases (e.g. malaria). Unfortunately, there have been, as yet, no specific studies to verify assumptions and/or costs units that have been used in these cost estimates. Therefore the economic impact estimates made are presented as models for future studies. What is revealed however, is that Chagas disease represents an overwhelming, under recognized burden on the Bolivian population, far exceeding the costs of prevention and control recommended in this document.

During the year 1992, the indirect costs of lost production due to Chagas disease morbidity and mortality amounted to Bs 405,317,968. During the same period, direct costs for Chagas disease treatment reached Bs 85,605,875.

Expressed in a different form (see Figure 20), the direct treatment costs and the indirect costs of an individual chronic case of Chagas, along with the total per capita annual direct and indirect costs of Chagas disease in Bolivia are compared to the per capita expenditures of the national health budget for the same year 1992.

FIGURE 20:

COSTS OF CHAGAS DISEASE



The details of the economic impact assessment are presented in Annex C and compared to estimates made in the only other existing published study of Chagas disease economic impacts in Brazil.

3.8.1 Project expenses

Since prevention by controlling human-vector contact is the only available means of controlling the disease, houses and their environs are the unit of concern. Therefore, costs must be calculated per house and by the number of houses treated. But the cost of materials (insecticides, cement, doors, and so forth) must also be balanced with the cost of delivering this service to the affected populations. Figure 28 on page 62 shows how average costs can be calculated for different control options.

The program's information system is designed to collect information about the costs of each component as well as the costs of evaluation. Since costs differ by region, comparisons can be made for each region.

Cost data is collected on cards distributed to each house in every community for the head of the household to record the receipt of materials and in-kind expenses. The promoters give this information to program staff for entry into the information system. These cards, together with information on the direct costs of materials and transport, allow the program to assess the total cost of housing improvement in each community.

Data for the direct costs of housing improvement in Cochabamba in 1991, 1992 and 1993 are presented in Table 5. The cost reductions in 1992 and 1993 were accomplished through increased community participation and use of local materials.

TABLE 5:

HOUSING IMPROVEMENTS: EVOLUTION OF DIRECT COSTS TO THE SOH/CCH PROGRAM PER HOUSE IN COCHABAMBA
(IN BOLIVIANOS)

	Year 1991	Year 1992	Year 1993
1. Construction Materials			
Tile	247	80	0
Window	90	90	90
Door	80	140	140
Cement	207	207	119
Gypsum (Ca Sulfate)	33	33	25
Lime (Ca Oxide)	24	24	25
Glass	27	27	30
Metal Screening	3	3	3
Material for Ceiling	70	88	90
Subtotal :	**781**	**692**	**522**
2. Transport			
Subtotal :	**50**	**28**	**40**
3. Field Personnel			
Promoter	32	34	23.5
Mason	75	30	10
Educator	18.7	14.5	12.5
Subtotal:	**125.7**	**78.5**	**45.5**
Total Bs.	**956.7**	**798.5**	**607.5**
Exchange rate US$.	3.8	4.1	4.2
Total US$.	**251.76**	**194.76**	**144.64**

Because of a careful economic analysis, it has been possible to see that:

1. Costs can be lowered through community participation. Communities are contributing labor, local materials and, in some cases, money. Additional savings could be realized through community surveillance of reinfestation (using sensor boxes CONICET-Argentina).

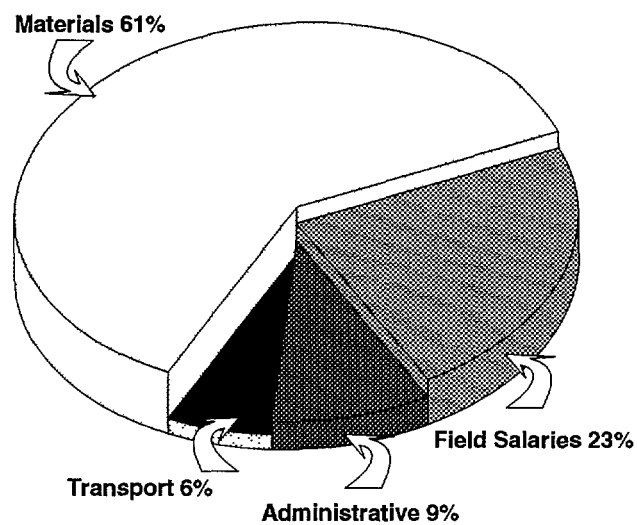
2. Savings can be realized through better distribution of human resources. For example, salaries can be paid by other institutions or agencies, or employees can be trained to perform more than one task. Cardenal Maurer (Chuquisaca) and Habitat (Tarija), for instance, are training their drivers as promoters or educators

3. A cost model can be developed and applied in different regions and a standard accounting system implemented. A complete economic assessment of the Chagas program was conducted in 1992 by Development Group, Inc.[8] Four centers for disbursement of funds were identified (La Paz, Cochabamba, Sucre and Tarija) and costs separated; costs were identified as variable, fixed and quasi-fixed; recurrent and capital costs were separated; and a comprehensive costs model was developed. Administrative costs can also be separated from those used in training and housing improvement, as shown in Figures 21 and 22.

4. A cost-recovery method should be developed. Some operational research on cost recovery has been conducted. An analysis of community willingness and ability

FIGURE 21:

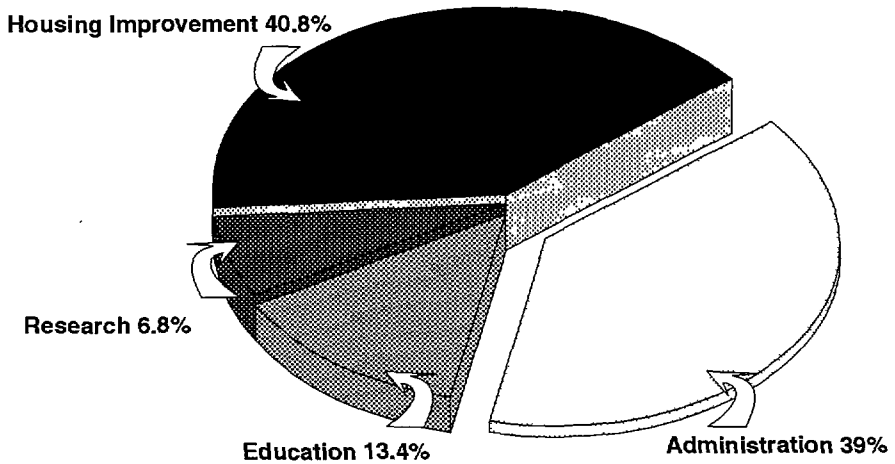
COST STRUCTURE FOR HOUSING IMPROVEMENTS - CHUQUISACA



SOURCE: Analisis Financiero y Modelo Economico del Proyecto. Olave, M.: August, 1992

FIGURE 22:

PROJECT COSTS BY AREAS OF EXPENDITURE



SOURCE: Analisis Financiero y Modelo Economico del Proyecto. Olave, M.: August, 1992

to develop a system of rotating funds for maintenance of improved houses was conducted in two communities in Tarija. A preliminary report on the feasibility of establishing rotating funds for house improvement was prepared by the Cooperative Housing Foundation in Cochabamba. Both reports are available. Because of a lack of resources to establish the needed capital funds, neither of these efforts have been made operational to date.

The effort the SOH/CCH program has made in developing the appropriate means for economic analysis is of major importance to any program developed to control Chagas in Bolivia. Even by the simplest calculations, modifying and spraying hundreds of thousands of houses will cost millions of dollars.

The SOH/CCH Chagas program views economic analysis as a critical part of planning and assessment of control measures, along with epidemiological, entomological and behavioral studies. Given the level of endemicity of the disease in Bolivia, control will not be achieved in five or even ten years. Investments in control will have to be long-term. A proper understanding of the cost of this effort is required to ensure that projects do not develop unrealistic objectives or fail to reach completion because of poor economic planning.

3.8.2 Costs of interventions (see section 5.3, pp 57)

3.8.3. Economic impact of Chagas (see Annex C)

3.9 Special Studies

3.9.1 Congenital transmission

The 1991 baseline serological survey in the province of Punata (Cochabamba) showed that 20.3% of children under one year of age and 52.3% of women of reproductive age are infected with *T. cruzi*, indicating the importance of Chagas disease to maternal and child health. To better understand the magnitude of congenital transmission of Chagas disease to infants and to identify maternal risk factors for transmission, an ongoing prospective study is being carried out at the Hospital Materno - Infantil German Urquidi in Cochabamba. This study is being conducted in conjunction with scientists from US/CDC and Emory University in Atlanta, USA. Some of the preliminary results obtained during the first fourteen months, with 1500 pregnant women and their newborns in this ongoing study, have been analyzed.

Detection of maternal infection, using standard serological techniques of indirect hemagglutination (IH) and indirect Immunoflourescence (IIF), revealed a 27.0% *T. cruzi* infection in the mothers studied. Eliminating children who died of other causes and twin births, 374 children born to seropositive mothers were examined in this study. Seventeen (17) cases of congenital Chagas were detected in this group, a transmision rate of 4.5 percent. Eleven (11) cases were detected directly in umbilical cord blood at the moment of birth, and six (6) cases were detected 30 days later in a group of infants (n=248) during post-natal check-ups. The five children detected as Chagasic at 30 days were asymptomatic at birth and examination for parasites in umbilical cord blood was negative. The mortality rate (7 of 15 children followed) for children infected congenitally was 47%.

Because microscopic examination of blood is known to be much less sensitive than other diagnostic techniques, 4.5 percent probably represents a significant underestimation of the actual rate of congenital infection in this population.

With an estimated crude birth rate for Bolivia of 34 per 1,000, a nation-wide Chagas infection rate of 20 percent, and a rate of infection for infants of infected mothers of at least 4.5 percent, the expected number of infected newborns per year in Bolivia would be 1989.

Separately, the current study analyzed the effects of maternal chagasic infection to the pregnancy and to the infant, comparing sero-negative and sero-positive mothers. The results show that maternal *T. cruzi* infection is associated with numerous risk factors to the infant. Non-infected infants born to infected mothers presented inferior values for weight, size, Apgar cranial circumference, gestational age and greater prematurity than those infants born to non-infected mothers. These differences persist even after stratification for socio-economic status: suggesting that even in the absence of congenital infection maternal Chagas infection can adversely affect the newborn.

The relationship between child health and congenitally transmitted Chagas disease will extend into the years following birth. A summary of this relationship is shown in Table 6 indicating that, in addition to the disease itself, children born to serologically positive mothers are at risk to a number of other health problems.

TABLE 6

RELATIONSHIP OF CHAGAS DISEASE TO MATERNAL-CHILD HEALTH IN BOLIVIA

	Pregnant/women	At time of birth	Child population (less than 5 years age)
Present (observed) Situation:	25-78% seropositive to *T.cruzi*	>5% of placentas infected with *T. cruzi*	20-40% seropositive for *T. cruzi*
Effects:	Spontaneous abortion and its complications	• Stillbirth • Low birthweight • Premature birth • Congenital Chagas • Other complications	• Acute Chagas • Malnutrition due to febrile illness of long duration (average, 3) months) • Associated acute infections • Morbidity and mortality by ADD/ARI(*) are augmented • Immunological Disorders

(*) ADD Acute Diarheal Disease / ARI Acute Respiratory Infection

The pilot project has demonstrated that an in-depth study of congenital Chagas disease in Cochabamba is feasible. Preliminary data emphasize however, that improved diagnostic techniques are needed to distinguish babies who are not infected at birth from those who are infected but have no or a low level of parasitemia. Serologic techniques to diagnose congenital infections by measuring total anti-T.cruzi IgG antibodies at six to 12 months of age are not sufficient in Bolivia because of their inability to distinguish between infections acquired congenitally and those transmitted by vectors, which are common during the first two years of life.

When funds become available for an improved diagnostic test, a search for maternal or environmental risk factors and humoral or cellular markers that might help predict risk of infection and severity of disease will begin. Such risk factors and markers would allow targeting of scarce public health funds to protect high-risk mothers and infants.

The results described constitute a serious alarm concerning the problem of Chagas disease in women of reproductive age and the children born to infected mothers. It is evident that once control measures are implemented to reduce vectorial and transfusional transmission, Chagas disease associated with maternal and child health will remain a dominant health problem, not only for cases of congenital Chagas and the corresponding morbidity and mortality, but because of the adverse effects of maternal infection to newborns.

3.9.2 Transfusional transmission

Since 1977, five serosurveys of Bolivian blood donors have been completed. Among these, the lowest Chagasic seroprevalence reported was an alarming 45 percent. In the remaining four surveys, seroprevalence ranged from 56 percent to 70 percent. Based on these figures and studies of blood recipients, the risk of Chagas transmission through donated blood is calculated to be 46 percent — or roughly a one in two chance of receiving infected blood if transfused in Bolivia. In the departments of Cochabamba, Santa Cruz and Chuquisaca, the Secretariat of Health estimates that in 1988 alone, transfusions resulted in five new cases of Chagas per day[3,4,5].

Risk of transfusional transmission is lower in the altiplano, including La Paz, where Chagas is not endemic. However, with rapidly changing demographic patterns and movements of people from infected to originally uninfected areas, unless the origen of the donors is known the risk is still high.

The severity of risk in Bolivia can be estimated as follows: if seroprevalence in blood donors is 45 percent, and 15 percent of recipients of infected blood will become infected (WHO, 1991, estimates 12 percent to 20 percent), then 6,750 new infections can be expected from every 100,000 transfusions.

The crux of the problem lies in the blood banking situation in Bolivia. Many transfusions are done directly and little blood is stored. Most "blood banks" are under private control and are difficult to regulate. Donated blood is rarely screened for *T. cruzi* antibodies, and no quality control or national guidelines are available. Disposal of large quantities of seropositive blood and facilities for clearing parasites from stored blood would be required if screening were carried out. In addition, socio-cultural problems may have to be faced before blood banking becomes widely accepted by some of the population.

In view of these problems, CCH has not developed a particular approach to preventing transfusional transmission. Fundamental issues concerning regulating blood banking must be resolved on a national level before technical issues can be addressed. These broader regulatory issues are not within the scope or resources of this project.

However, because of the amount of work being done in the Cochabamba area and the knowledge CCH-Chagas personnel have of the region and its medical services, in 1994 the project began to inventory and categorize the blood banking facilities in the area and the number of transfusions conducted. The information obtained will be of value as baseline data on the structure of existing blood handling and transfusional services in an important region and because both vectorial and congenital transmission are being studied in the same area.

3.9.3 Peri-urban transmission

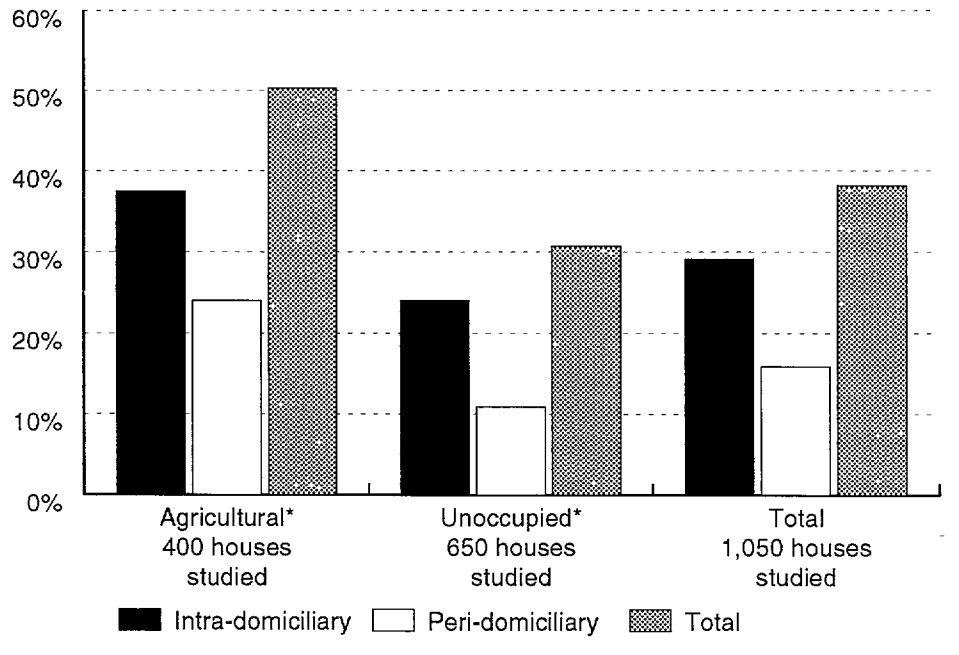
The changing demographic pattern in Bolivia, as in other Latin America countries, has produced large peri-urban populations. Immigrants from rural Chagas endemic zones are likely to transport vectors in their household belongings. Establishment of a breeding vector population will depend on the nature of the housing and the prevalence

of domestic and peri-domestic animals (including rats). Intensification of *T. cruzi* transmission in such areas may also result from infections acquired by blood transfusion. One early study (1978) reported a seroprevalence of 11 percent in children younger than five years of age in peri-urban areas of Santa Cruz. To what degree such levels of seroprevalence reflect imported cases or actual vector-borne transmission in peri-urban areas is presently unknown.

To better clarify the emergence of Chagas disease in peri-urban situations, a study was carried out in early 1994 in seven barrios (150 houses /barrio: total 1050 houses) on the urban periphery of Cochabamba. Over 38 percent were infested with *T. infestans*. Four hundred houses situated on formerly agricultural lands showed an infestation rate of 50.2 percent, while those on land formerly unoccupied showed an infestation rate of 30.7 percent. In both situations intra-domicilary infestation was higher than in the peri-domicillary areas (Figure 23). Usually, in rural areas, the peri-domiciliary areas are more heavily infested. The higher intra-domiciliary infestation seen in the peri-urban situation may be related to the lack of large numbers of domestic animals and their housing. These data are still being analyzed and further observations on the housing of animals may be required.

FIGURE 23

INFESTATION OF HOUSES WITH *T. INFESTANS* IN PERI-URBAN AREAS OF COCHABAMBA

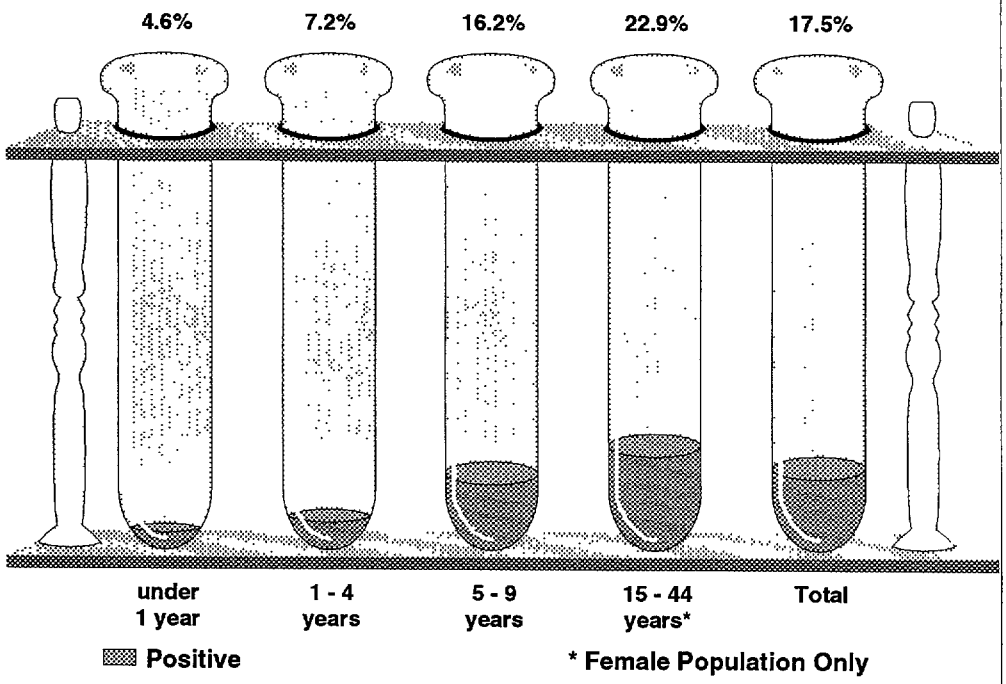


* Previous use of land

Human seroprevalance in these peri-urban areas was established by analysis of 2,850 blood samples (Figure 24). The overall prevalance was 17.5 percent. The age-specific rate should be compared to that of the rural areas obtained in the base-line study (See Figure 5, p. 18).

FIGURE 24:

SEROPREVALENCE OF *T. CRUZI* INFECTION IN POPULATIONS IN PERI-URBAN AREAS IN COCHABAMBA BY AGE GROUPS



Such high rates of infestation and infection in peri-urban areas is very disturbing. This study will continue and be expanded to other areas. Not all the data have been analyzed at the time of writing. Questionnaires completed at the time of the study include data on:

- geographic origin of the families
- time of residence in the peri-urban area
- present and prior occupations
- description of peri-urban houses and living conditions
- domestic and wild animal (e.g. rat) populations

50

3.10 Collateral Benefits of Chagas Control

The need for health education to promote community participation in Chagas control, especially when housing improvements are involved, provides an opportunity for educators to promote other health messages at the same time. As many rural populations have inadequate contact with other health services, the Chagas educators can introduce or reinforce messages on general hygiene, child survival and other health issues.

Insecticide application may also have a beneficial impact on the prevalence of other vector-borne diseases in Bolivia. In Pojo (Cochabamba), a Chagas control program site of 418 houses in 18 communities where both malaria and Chagas are endemic, the SOH/CCH team is monitoring the prevalence of malaria in the population.

During the post-spray evaluation in Siches, the SOH malaria control program in Cochabamba carried out bioassays on the L'cyhalothrin-sprayed walls (five weeks after spraying) with the local malaria vector, *Anopheles pseudopunctipennis* (second-generation, laboratory bred females, blood fed 24 hours earlier). Fourteen cones, each containing 10 anopheline mosquitoes, were placed on the walls for 30 minutes (12) or 60 minutes (two), and the mosquitoes were observed six hours after exposure to the sprayed surface. Mosquito mortality was 100 percent for both 30-minute and 60-minute exposures. This small trial clearly shows the biological activity of the insecticide, even though the results observed on Chagas vectors were less than satisfactory. It also demonstrates that the concept of controlling both malaria and Chagas in areas of dual endemicity is sound and should be pursued.

In a malarious area of Chuquisaca, 1,000 insecticide-impregnated bed nets, provided by PL 480, have been distributed in 1994 to be used jointly with Chagas control efforts. Routine sampling for malaria cases is being conducted by the National Malaria Control Program. The data collected will be analyzed at a later date.

3.11 Collaboration with Other Institutions

The 1990 Planning Meeting of the SOH/CCH Chagas Pilot Program was opened by the President of the Republic of Bolivia. Participants from six countries represented a wide array of scientific institutions and disciplines, including epidemiology, entomology, the social sciences, housing and laboratory sciences. Over 50 scientists and public health officials took part in the discussions that resulted in the development of the plan of action for the pilot program.

Consultants who have assisted the SOH/CCH project include specialists from Brazil, Guatemala, Costa Rica, Argentina, Venezuela and the United States. Formal relationships have been established with Universidad Mayor de San Simón (Cochabamba) and the United Nations Commission on Human Settlements (Habitat). Technical agreements exist with the US/CDC, the Vector Biology and Control Project (VBC) of the Office of Health, USAID/Washington, Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine in New Orleans and Emory University in Atlanta. SOH/CCH staff have participated in the WHO/PAHO/TDR meetings to develop a Chagas control program in countries of the Southern Cone of South America.

4
INSTITUTIONAL STRENGTHENING: CAPABILITIES OF THE SOH/CCH CHAGAS TEAM

When the SOH/CCH Chagas program was initiated in November 1990, there was no organized national Chagas control program in Bolivia. An excellent national survey, outlining the magnitude of the problem and based on 1981-82 data, was published in 1990 by Dr. Angel Valencia of SOH[3].

Several nongovernmental organizations (NGOs) had been operating projects for varying lengths of time, applying diverse interventions. These included:

a. The CARITAS Boliviana project in Tarija, which was involved in housing improvement, education and insecticide spraying. CARITAS had limited funds to continue adequate housing improvements, and the project became affiliated with CCH when CARITAS support was terminated.

b. The Cardenal Maurer project in Chuquisaca is a well-operated, broad-based district health program that primarily provides other basic health services, to which a "Proyecto Britanico" Chagas control component was added. British funding for the Chagas component was terminated at the time the SOH/CCH Chagas program began, and, with CCH funding, the activity was incorporated into the SOH/CCH project.

c. The FIDA and PMA (Italian) agricultural development project in Tupiza had an ancillary program for Chagas control based largely on insecticides, with some housing improvement and health education. SOH/CCH efforts to coordinate with this project proved unsuccessful. In addition, the lack of background data on previous work and other technical information precluded inclusion of Tupiza as a pilot program site.

d. Other institutions, especially NGOs, had initiated small-scale projects for Chagas control from time to time but were not well-funded, organized and documented. Most were based on spraying with available insecticides.

e. Research institutions (CENETROP, IBBA) and universities in various parts of the country had conducted specific studies and/or local diagnostic services, but no control programs.

f. The Division of Epidemiology of the SOH, which is responsible for controlling Chagas disease (along with malaria, cholera, dengue and yellow fever) has been understaffed and underfunded. It conducted surveys of vector infestation and Chagas seroprevalence during the 1980s that led to the publication by Valencia (1990, mentioned above) and periodic evaluations of some of the NGO activities in the country. No specific national control programs had been implemented by the SOH prior to the SOH/CCH Chagas program.

The objectives of the SOH/CCH-Chagas pilot program were defined to: 1) develop and test economically feasible strategies to control Chagas disease, which included epidemiological assessments, housing improvements, health education and community mobilization, and vector control; and 2) to establish a model by which such strategies could be planned, costed and implemented in affected areas when funds were made available. It was understood that these objectives could only be achieved within a framework of operational research (on insecticides, techniques for housing improvements and so forth) and training of health promoters, local artisans and the general population. The interrelation among these various program components is shown in Figure 19 on page 40.

Recognizing the scale required for a national program and the lack of knowledge about the disease and its control in Bolivia, the SOH/CCH Chagas program has concentrated on developing, through operational research and training, the components that would be needed in a national program and the financial and human resources required.

The actual improvement, spraying and monitoring of over 3,000 houses (1991-1993), accompanied by the educational, epidemiological and entomological activities, has required a concerted effort by CCH specialists in diverse fields. As a result, the CCH team has developed capabilities that are essential for planning, implementing and evaluating future control programs.

Approximately 50 promoters have been trained during the pilot phase while improving houses in Cochabamba, Chuquisaca and Tarija. A larger number could be trained at a reasonable cost by expanding the size and frequency of training workshops.

The SOH/CCH laboratory in Cochabamba, supported by the program for work on Chagas vectors, has conducted more trials to find suitable insecticides than any other laboratory in Bolivia. The results are available for analysis by any group interested in Chagas control in Bolivia.

In collaboration with laboratories at UMSS (Cochabamba), the program has also developed an efficient serological capability, which can be expanded and made

available to other control efforts in Bolivia. The laboratory can also provide training and quality control for departmental laboratories. These services are available to any group that wishes to invest in Chagas control in Bolivia.

Unfortunately, even with the available human resources of both SOH and the nongovernmental agencies currently interested in Chagas disease in Bolivia, the country lacks the experienced professional and managerial personnel needed at the central and regional levels to implement a large-scale national control program. Although the exact distribution of Chagas disease is not known, it is generally accepted that it includes at least half of Bolivia's 1 million square kilometers and a population of approximately 3.5 million people, of which some 40 percent (1.4 million) have been infected with *T. cruzi*. Whatever methods of control are used, reaching all of the affected areas of Bolivia will require the development of a sizable and organized force of health educators and promoters, housing improvement artisans and spray personnel. Community participation is essential, but will not occur unless other components of the national program are in place to stimulate and maintain the continued effort that will be required by the affected populations.

5
CONTROL STRATEGIES AND SOH/CCH PROGRAM PLANS FOR 1994

The work that this pilot program has carried out over the past four years (1991-94) has always been directed toward developing regional or national control programs. Work that will continue through 1994 to increase our knowledge and improve control measures is listed in this section, along with an outline of how the SOH/CCH project will collaborate with other institutions and groups working on Chagas disease control. Finally, recommendations are made for future control measures based on the data collected and experience gained by this program during the past three years.

5.1 1994 Plan of Action

a. Insecticides

- Reconfirm laboratory results with pyrethroid compounds.
- Initiate bioassay trials for residual action by pyrethroids (L'cyhalothrin, deltamethrin, cypermethrin) on locally made adobe blocks controlling for water (solvent) quality.
- Continue to collect field data (especially in Tarija and Chuquisaca) on residual effects of spraying.
- Develop a trial using malathion in animal shelters and pyrethroids in houses.
- Design a trial to test indirect (sensor) methods of vector surveillance against the man-hour/house method in village(s) with high community participation.

b. Sylvatic cycle

- Continue work to determine: 1) sources of wild *T. infestans* blood; 2) if other sylvatic foci exist apart from Jamach'uma; and 3) if bloods from wild animals collected by a University of New Mexico group in 1993 near Cochabamba are seropositive for *T. cruzi*.

Previous Page Blank

c. Financing

- Seek resources to provide capital to initiate rotating funds for local financing of housing improvements, and relating these to other development projects in water and agricultural development when possible.

d. Training materials

- Coordinate with other agencies the publication and diffusion of training materials products by the SOH/CCH Chagas Program.

e. Information system

- Update and consolidate all data in information system.

f. Congenital transmission

- Continue the study in Cochabamba on congenital transmission of Chagas disease.

g. Treatment of children

- Initiate a study on treatment of Chagas disease in children younger than 14 years of age.

h. Transfusional transmission

- Inventory and categorize the blood banking facilities in Cochabamba.

i. Peri-urban Chagas

- Carry out a baseline study on vector infestation and seroprevalence in peri-urban areas of Cochabamba. (See Section 3.9.3)

5.2 Coordination with Other Organizations

a. Design a training program for NGOs and PVOs in training of health educators, promoters and artisans to work in Chagas control programs, including workshops and personalized training on triatomine entomology and insecticide testing. Training sessions will be conducted in Cochabamba and in the field. Target groups will include PROCOSI, UNICEF, UNGECH and other interested organizations. The training program will be provided upon request.

b. Share insecticide information with all organizations planning to work on Chagas control in Bolivia, with national laboratories in Argentina and Brazil for review and comparison with results from those countries, and with others collaborating through the PAHO Chagas control effort in Southern Cone countries.

c. During 1994, the SOH/CCH Chagas project is to organize an international seminar to review the work of the project since the planning meeting of November, 1990. This symposium should provide information and direction to the national authorities for seeking assistance from donors other than USAID. The

symposium will also provide an outside critique of the technical components of the CCH project approximately two years following the mid-term technical evaluation of August, 1992.

This seminar was conducted June 5-6, 1994 in Cochabamba. Subsequently on June 8, 1994, the results of the SOH/CCH program (1991 - 1994) were presented to the Bolivian authorities including the Vice President Victor Hugo Cardenas, and the SOH Joaquin Monasterio. The agenda of the seminar and the report by the group of international experts invited to attend are seen in Annex A.

d. The SOH/CCH Chagas project looks forward to continued USAID and PL-480 support. At the same time, because of the association of SOH/CCH technical staff in Cochabamba with UMSS, the Cochabamba group should consider establishing a separate identity through UMSS/CUMETROP through which funds from other sources can be channeled.

FIGURE 25:

SEROLOGY AND INFESTATION BY CONDITION OF HOUSING IN THE STUDY AREAS

COCHABAMBA, 348 houses

Condition of Houses	Positive Serology	Entomology/ Infestation
Good	*	*
Regular	39.0%	36.0%
Bad	50.1%	37.5%

TARIJA, 239 houses

Condition of Houses	Positive Serology	Entomology/ Infestation
Good	27.8%	33.3%
Regular	54.6%	81.2%
Bad	67.8%	77.4%

CHUQUISACA, 384 houses

Condition of Houses	Positive Serology	Entomology/ Infestation
Good	*	*
Regular	62.2%	93.8%
Bad	79.7%	77.7%

*** no houses in this category.**

5.3 Strategies for Control: Options and Constraints

In the absence of adequate medical interventions, reduction or elimination of vectors to prevent human-vector contact is the most feasible means of Chagas control. As transmission of *T. cruzi* most frequently occurs in the home, and vector populations thrive in the cracks and crevices of houses and adjacent domestic animal shelters, the intensity of the interventions required will depend on the initial condition of each house (Figure 25). At present, there are only three options available for control:

1. Full housing improvement followed by insecticide spraying;
2. Limited housing improvement in areas where transmission is most likely to occur in a house, followed by insecticide spraying;

3. Insecticide spraying only, with no housing improvement.

Since the cost of these control options differ significantly, it is very important to select the appropriate technique(s) for each region or locale (Figures 26, 27 and 28). Whatever method is selected, it must be accompanied by a health education program to mobilize community participation in control activities and maintenance to prevent reinfestation.

FIGURE 26:

PLAN FOR SELECTING APPROPRIATE CONTROL MEASURES TO BE APPLIED ACCORDING TO INITIAL HOUSING CONDITIONS.

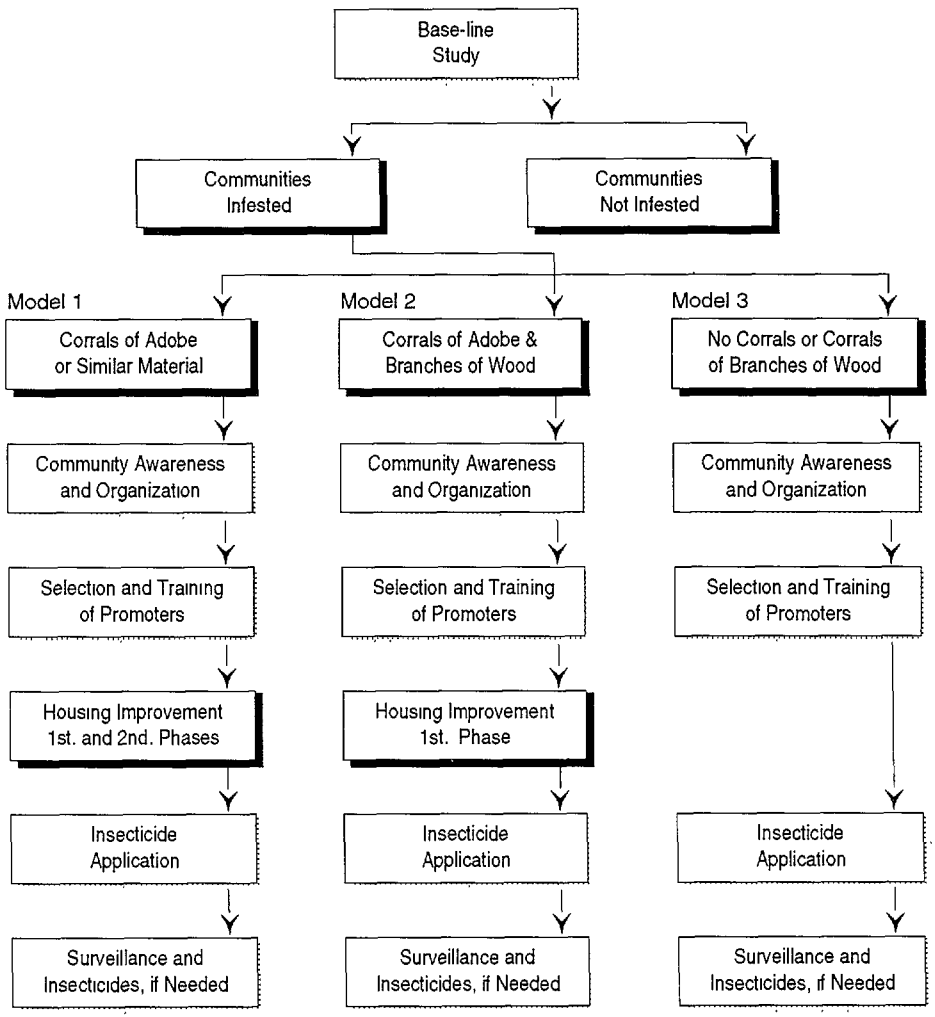
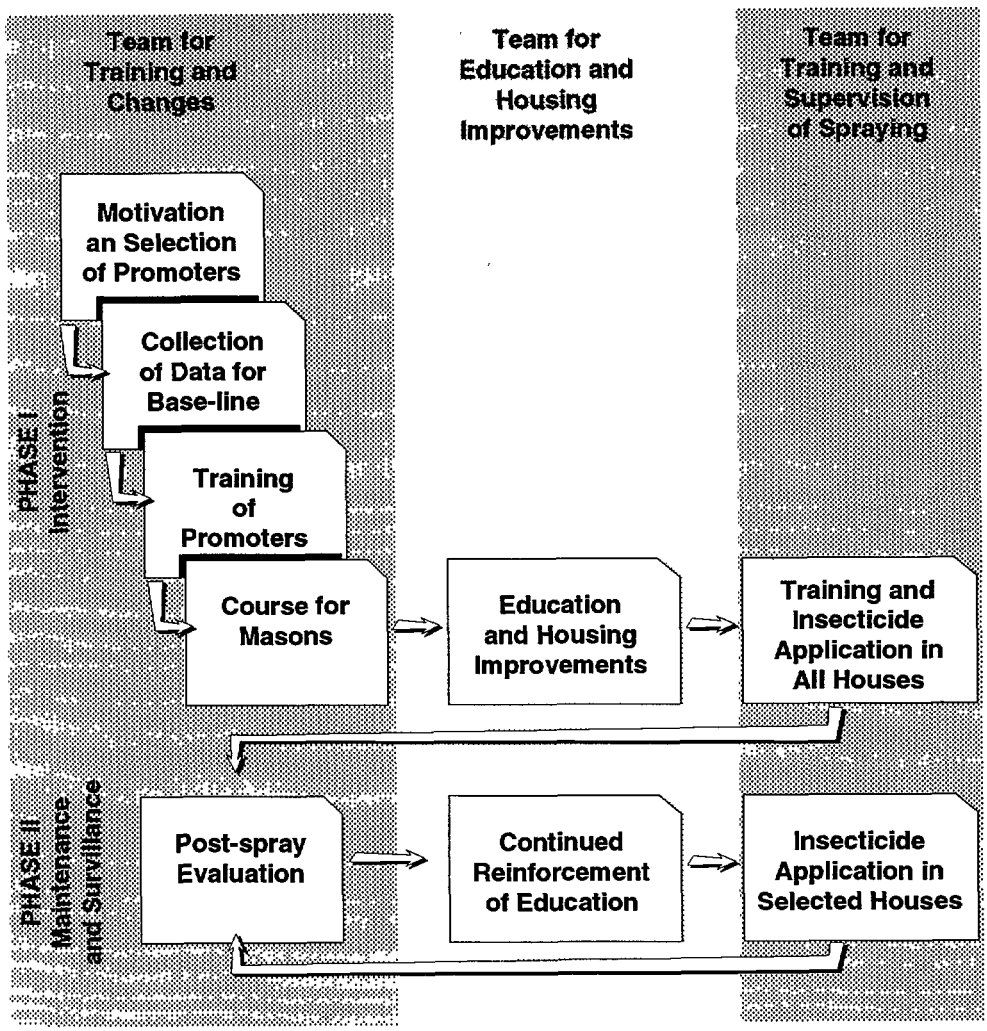


FIGURE 27:

MODEL FOR INTEGRATED SURVEILLANCE AND CONTROL OF CHAGAS DISEASE



Community participation in monitoring vector infestation is essential to determining the need for follow-up activities such as repeated insecticide application and to ensure the sustainability of control efforts.

As indicated in section 3.8 (p. 41) the control program must be planned for a long period of time. Therefore costs (for each of the models) are based on a 15 year effort as detailed in Figure 29. These estimates include costs of commodities and personnel for education, housing improvements and vector control, as well as administration at both the district

FIGURE 28:

ESTIMATED COSTS OF CONTROL MODELS

	MODEL 1 167,000 Houses	MODEL 2 83,000 Houses	MODEL 3 250,000 Houses
Control Activities: US$ 50,205,000.00			
Materials for Housing Improvements	US$ 90.00		US$ 45.00
Education and Field Personnel	US$ 29.30	US$ 4.25	US$ 15.00
Spraying	US$ 30.00	US$ 30.00	US$ 30.00
SUBTOTAL	US$ 24,883,000.00	US$ 2,822,000.00	US$ 22,500,000.00
Surveillance: US$ 13,000,000.00			
Education (1)	US$ 2.90	US$ 2.90	US$ 2.90
Spraying (2)	US$ 3.00	US$ 3.00	US$ 3.00
SUBTOTAL	US$ 4,926,500.00	US$ 2,448,500.00	US$ 5,625,000.00
Administration: US$ 12,480,750.00			
Districts (3)	US$ 4,471,425.00	US$ 790,575.00	US$ 4,218,750.00
Central	A fixed amount for program implementation (US$ 3,000,000.00 over 15 years)		
TOTAL PROGRAM COST US$ 75,685,750.00			

(1) Education costs in the surveillance phase are calculated as 10% of the cost of Model I education activities during the work phase.

(2) Respraying during the surveilance phase is required in 10% of previously sprayed houses.

(3) 15% of total costs in program activities and surveillance.

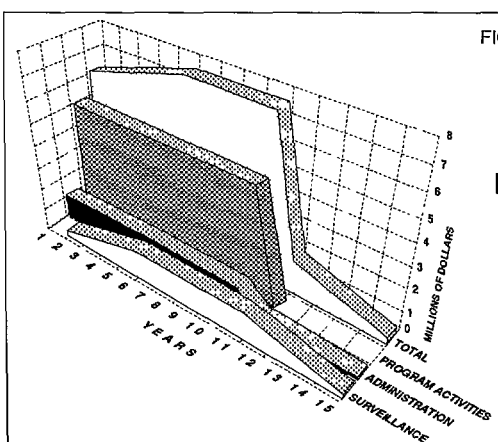


FIGURE 29:

COSTS OF A NATIONAL CONTROL PROGRAM (15 YEARS)

and central levels. Continued surveillance and reinforcement will be required not only to track changes in disease status, but to maintain health educational programs and remedial vector control as required.

The impact of all program efforts assumes a 10% reduction in vectorial transmission per year for the first 10 years with a maximum reduction of current vectorial transmission

62

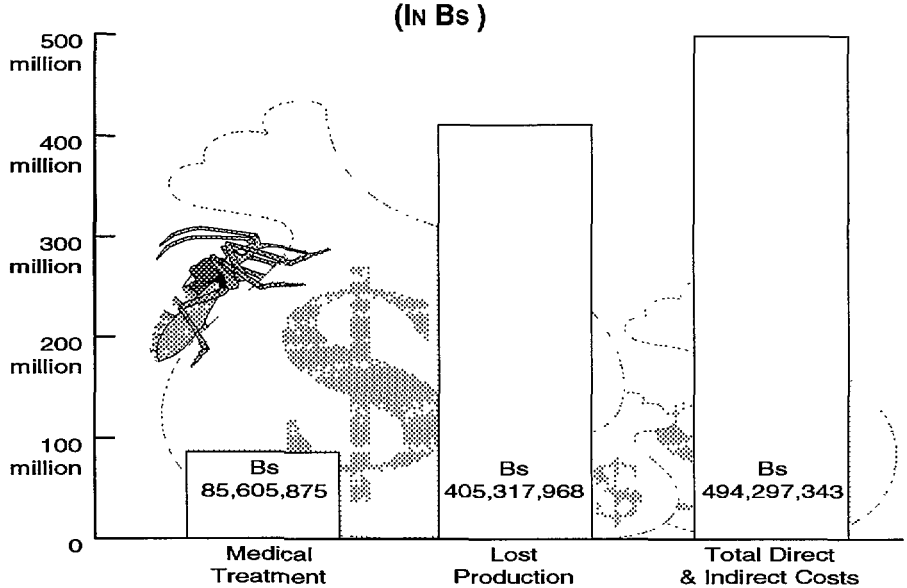
of 80-90% after 10 years. Program benefits would continue to accrue over a 25-40 year generational transition with the gradual decline in the prevalence of seropositive individuals and those with chronic conditions, associated loss of productivity and the need for medical care.

Although an estimated cost of US$ 75 million over a fifteen year period is high, especially in a country where resources are scarce, this must be considered in light of the economic impact that Chagas disease places on the country. Figure 30 shows the estimated costs of medical treatment and loss of productivity, through morbidity and mortality. The annual estimate approximates US$ 100 million/year. (The economic figures and assumptions made are presented in detail in Annex C, p 82).

FIGURE 30:

ECONOMIC IMPACT OF CHAGAS DISEASE (1992)

(IN BS)



Therefore, the cost of controlling Chagas disease in Bolivia may be high, but the cost of doing nothing is even higher.

Trial control efforts in the Cochabamba area show that neither housing improvements nor spraying alone will significantly reduce vector populations in heavily infested areas for a long time. This is because the living conditions are poor, with extensive animal quarters and large numbers of domestic animals adjacent to human sleeping quarters. Populations of vectors are very high in both peri- and intra-domiciliary areas. There is a strong correlation between the condition of a household and the number of domestic animals and vector infestation and human seropositivity (see Figure 25, p 59).

Only health education will bring about the changes in behavior needed for sustained control. These include keeping household sleeping and storage areas clean, eliminating obvious vector breeding sites, moving domestic animal structures away from the houses and keeping dogs, chickens and other domestic animals out of the houses. Therefore, health education is essential with even the most simple control measures, such as insecticide spraying.

In areas where housing conditions are better and where domestic animals are not as common or are kept some distance from houses, health education and insecticide spraying may be adequate to achieve control. Whatever control measures are applied, it is essential to develop and maintain effective surveillance efforts for retreatment when necessary.

Borrowing techniques from other countries may not provide adequate results if the conditions are not the same in both areas. There is pressure on Bolivia to initiate control programs based on insecticide spraying to conform to the PAHO initiative to control *T. infestans* in the countries of the Southern cone[12]. However, it should be remembered that Bolivia has higher rates of infestation and infection than elsewhere, living conditions are poorer in many areas, and resources are limited. Some of the countries that have successful spraying programs are achieving good results after many years of experience and investment, but these results can not be duplicated in Bolivia in a short time[13].

Strong technical support is required to develop a system to stratify the Chagas problem in Bolivia based on endemicity, socio-economic/educational levels, housing conditions and availability of services/resources for change. The control option(s) selected for implementation on a national level should be based on such a method (see Figure 26), not by applying a standard intervention to all areas as resources become available.

Whatever the control methods selected, several constraints and issues need to be addressed. These include:

a. **Insecticides**
   The work done in Cochabamba over the past three years (see section 3) indicates that none of the candidate insecticides tested is optimal as currently used. Since insecticides are expensive and account for a large percentage of control program costs, continued insecticide trials are important. Further studies are necessary to develop correct dosages and possibly application techniques. Possible problems with soil (adobe) or plaster alkalinity or acidity need to be considered. The SOH/CCH laboratory in Cochabamba will continue such work.

b. **Standardization of baseline data and monitoring/evaluation techniques**
   Such standardization is essential. All groups working on Chagas control should meet to begin such standardization to make certain that programs can be compared from region to region and that proper epidemiological and entomological data are collected and analyzed.

c. **Centralized planning, surveillance and evaluation**
   Although decentralization is most appropriate for implementation of control programs, planning, surveillance and data analysis should be centralized. Otherwise

there will be no way of comparing results (economically and epidemiologically) from region to region or between different control interventions.

A strong technical group is needed in the SOH to direct a national Chagas control program. A national program will not be successful if it is based only on technical expertise provided by external donors, and it is doubtful that external support will continue if there is not a central management and technical capability. With no national commitment (through investment of funds and trained personnel), continued donor support is unlikely. The SOH needs to develop an infrastructure of some permanence and strength because the control of Chagas is going to take a long time.

d. Development of control program

Prior to investing in large, expensive control programs, the ministry should review the proposed options and constraints and develop a modest control program based on:

1. assessment of affected areas,
2. stratification and prioritization,
3. matching control options (and costs) to field conditions,
4. careful evaluation and analysis.

e. Development of Management Capabilities

A large national control program will require expertize in logistics, procurement, accounting and personnel management. These are equally important as technical skills, and without them a large program will not succeed.

As the GOB will undoubtedly seek external funding for its National Program, it should be aware that management capability to handle large sums of money is a primary criterion for bi- and multi-lateral donors in evaluating proposals for assistance.

These items should be considered before any large-scale national programs are begun. In the interim, it is essential to develop mechanisms for training (professionals, educators, promoters) at all levels, and initiate a broad national health education campaign for Chagas control. Without these measures, no control program will be successful in Bolivia.

6
REFERENCES

1. Pan American Health Organization. 1984. Status of Chagas Disease in the Region of the Americas. Epi. Bull. PAHO 5(2):5-9.
2. World Bank Development Report 1993. Washington, D.C.
3. Valencia, Angel. 1990. Investigación Epidemiológica Nacional de la Enfermedad de Chagas. Ministerio de Previsión Social y Salud Publica; Secretaría Ejecutiva P.L.-480 Titulo III. La Paz, 184 pp.
4. Bryan, Ralph and Robert Tonn. 1990. Bolivia: Current Status and Potential Development of Control Strategies for Chagas Disease. Vector Biology and Control Project/USAID, Report # AR-123-4. Arlington, Virginia; 60 pages + annexes.
5. Vector Biology and Control Project 1990. Report on the SOH/CCH Chagas Disease Control Project Planning Meeting. Vector Biology and Control Project/ USAID, Report #82229. Arlington, Virginia; 49 pages + annexes.
6. Calkins, Abigail and Jason Coughlin. 1993. Credit Schemes for Home Improvements and Sustainability Mechanisms for the Chagas Disease Control Project, Bolivia. Vector Biology and Control Project/USAID, Report #82235, Arlington, Virginia; 27 pages + annexes.
7. Arata, Andrew. 1991. Environmental Assessment of the Bolivian Chagas Disease Control Program of the Community and Child Health Project (511-0594), VBC Project/USAID, Report #82236. Arlington, Virginia, 49 pages + annexes.
8. Olave, Manuel. 1992. Proyecto de Salud Infantil y Communitaría Programa Control de la Enfermedad de Chagas: Analisis Financiero y Modelo Económico. Vector Biology and Control project/USAID, Report #81337, Arlington, Virginia, 51 pages + annexes.

Previous Page Blank

9. Ault, Stephen, Jesse Hobbs, Robert Klein and Rodrigo Zeledon. 1992. Technical Evaluation of USAID-CCH Chagas Disease Control Project, Bolivia. Vector Biology and Control/USAID, Report # 82061, Arlington, Virginia, 59 pages + annexes.

10. Briceño-Leon, Roberto. 1990. La Casa Enferma: Sociología de la Enfermedad de Chagas. Fondo Editorial Acta Cientifica Venezolano, Caracas; 149 pages.

11. Briceño-Leon, Roberto. 1987. Rural Housing for Control of Chagas Disease in Venezuela. Parasitology Today 3:384-387.

12. Schofield, C.J. 1992. Eradication of *Triatoma infestans*. A New Regional Programme for Southern Latin America. Ann. Soc. Belg. Med. Trop. 72 (Suppl. 1):69-70.

13. Dias, Joaò C.P. and R.B. Dias. 1982. Housing and the Control of Vectors of Human Chagas Disease in the State of Minas Gerias, Brazil. PAHO Bull. 26:117-128.

14. World Health Organization. 1991. Control of Chagas Disease: Report of a WHO Expert Committee. Technical Report Series #811. Geneva; 95 pages.

15. World Health Organization. 1990. Chagas Disease, Frequency and Geographical Distribution. Wkly. Epi. Record., August. Geneva.

Annex A
International Workshop

MEMORANDUM

Date: June 8, 1994

TO: Dr. Joel Kuritsky, USAID/Bolivia
Technical Advisor CCH/Chagas Program

FROM: Dr. Dennis Carroll, USAID Washington, Office of Health
Dr. Joao Carlos Pinto Dias, Oswaldo Cruz Institute, Brazil
Dr. Daniel Colley, CDC, Atlanta, Ga.
Dr. Pandu Wijeyaratne, IDRC, Ottawa, Canada
Mr. Andrew Agle, Carter Center, Atlanta, Ga.
Dr. Barnett Cline, Tulane University, New Orleans, La.
Dr. Thomas Navin, CDC, Atlanta, Ga.

SUBJECT:SOH/CCH Chagas Control Program

Summary:

A major review of the SOH/CCH Chagas Control Program was held in Cochabamba June 6, 1994. The primary conclusions drawn from this conference are:

- Chagas Disease is a major health issue within Bolivia that contributes to morbidity and mortality at levels equivalent to diarrheal and respiratory diseases; that
- The four year pilot effort has had remarkable success in:
  - developing and testing economically feasible strategies for the control of Chagas disease based on an integrated approach of epidemiological assessments, housing improvements, health education and vector control; and,
  - developing models for planning, costing and implementing such strategies in endemic target areas.

The pilot program has made important contributions to increasing the understanding of the disease in Bolivia, as well as in providing clear options for effective community based control and prevention of Chagas disease. Among the major contributions of the program are:

1. Important characterization of the disease's:

- prevalence in Bolivia
- transmission dynamics
- social/behavioral factors
- economic burden

2. Clear guidance as to how both human and financial resources can best be applied for prevention of the transmission of Chagas.

MEMORANDUM

Future Directions:

The SOH/CCH Chagas Control Program is scheduled for completion on December 31, 1994. The lessons from this program provide an important basis upon which to build a national effort for the control of Chagas disease. Among the issues which need to be examined as part of the development of a national plan are:

- Scaling up from a pilot program to a national campaign in the area of housing improvements. Among the specific issues which need to be addressed as part of this scaling up are:
  - related development efforts, particularly regarding housing and sanitation
  - identifying partners both within the government and private sector
  - developing financing schemes for home-improvement loans
  - development of microenterprise opportunities, particularly through community based cooperatives;
- Identification of those areas that were not sufficiently addressed through the pilot program but remain critical for the long-term success of a national program:
  - diagnosis/treatment
  - blood bank screening
  - peri-domiciliary transmission
- peri-urban transmission
  - social and economic studies addressing:
  - household burden
  - collateral health and economic benefits

Conclusion:

USAID/Bolivia should be congratulated on having taken the initiative in providing critical technical and financial support for a very successful SOH/CCH Chagas Disease Control Program. In the future USAID/Bolivia is encouraged to continue to look for opportunities to provide appropriate kinds of assistance as the Government of Bolivia moves forward with plans for a national Chagas control program.

The following statement was made at the start of the International Semminar in Cochabamba, June 6, 1994

WELCOME

I am honored to extend a greeting of welcome to all of the National Authorities and illustrious visitors who will be attending the very important International Seminar/Workshop on the Control of Chagas disease in our country.

We trust that your experience and knowledge will contribute to the enrichment of the program, bringing new ideas and helping to focus the development of a National Program for Chagas Disease Control.

The work conducted since 1990 by the SOH/CCH Pilot Program has tested different strategies for controlling the disease and validated their effectiveness.

It is our hope that during the course of this Seminar/Workshop the experiences of the Pilot Program can be shared with other programs active in Chagas Disease control, strengthening the formation of a National Program for Chagas Disease Control. In addition it is hoped that these experiences will help to access different sources of funding, assuring continuity in the challenge of Chagas disease control and the achievement of the goals of the Southern Cone Initiative for the Control of Triatoma infestans.

During these days of work , we will analyze the plans and program content and prepare a brief consensus document that can unite the country in the elimination of this terrible disease.

The eyes of the national authorities and thousands of Bolivians are watching this event, reason for which it is our duty to work diligently and not disappoint them.

I am grateful for your presence and value your support and contribution to the improvement of the health of the Bolivian people.

Dr. Alvaro Muñoz Reyes
Executive Director, CCH

PROGRAM

OBJECTIVES:

1. To have the first draft of the National Program for Chagas Disease Control made by national authorities.
2. To secure the support of different funding agencies for a National Chagas Disease Control Program.

SCHEDULE:

Sunday June 5th

10:30 a.m.	Arrival in Cochabamba Hotel registration
2:00 p.m.	Reception *Place: CCH-Cochabamba offices*
3:00 p.m.	Field-visit *Place: Rural communities*
8:00 p.m.	Welcome-dinner *Place: Restaurante Rodizio*

Monday June 6th

Seminar: Aranjuez Hotel

Moderator: *Jorge Velasco*

9:00-9:15 **Chagas Disease.**

Objectives. To highlight the epidemiological and clinical characteristics of the disease.

Content. Epidemiological characteristics of the disease. Geographical distribution. Means of transmission. Infection rates by countries. Characteristics of the disease in its different phases: acute, chronic.

Responsible. Joel Kuritsky

9:15-9:30 **Diagnosis And treatment of Chagas Disease.**

Objectives. To review diagnostic methods and treatment options for the disease.

Content. Laboratory methods for Chagas diagnosis. Advantages and disadvantages. Chagas disease treatment

Responsible. Faustino Torrico.

9:30-9:50 **Chagas Control in Bolivia. The experience of the Pilot Program.**

Objectives To highlight the characteristics of a comprehensive program for Chagas control, its advantages and adaptability to epidemiological conditions of the country.

Content. Situation in Bolivia prior to 1990. Accomplishments since 1990. The experience of the SOH/CCH Pilot Program. Components of a Comprehensive Program: education, community participation, house improvement, spraying. Accomplishments of the program.

Responsible. Carmen Casanovas

10:10 - 10:30 **Epidemiological profile of Chagas disease in Bolivia. Findings of the SOH/CCH Program.**

Objectives. Review of the special features in Bolivia that contribute to the proliferation of Chagas vectors. Describe results of operational research conducted in the country.

Content. Vector distribution. Contributing factors: housing condition, presence of domestic animals, behavior and customs of the affected population. Human infection: seroprevalence by age and by ecological areas. Peri-urban Chagas

Responsible. Fanor Balderrama

10:40-11:10 **Break**

11:10-11:30 **The role of education in Chagas control.**

Objectives. To demonstrate the role of education in obtaining appropriate and sustainable community participation.

Content. Objectives of education Educational model: characteristics of the target population, previous situation, achievements, future needs. Sustainability of activities.

Responsible Irene Vance/Bonny Morales

11:40-12:00 **Housing improvement as a tool for control of Chagas Disease.**

Objectives. To reinforce the role of housing improvement in the reduction of conditions favorable for vector colonization both in- and outside houses.

Content. Educational basis for housing improvement interventions. Improving housing conditions: importance of both peri and intra domiciliary areas Use of local materials and technology.

Importance of maintenance of improved houses. Description of costs.

Responsible Fanor Balderrama/Rolando Velarde.

12:10-12:30 **The role of insecticides in Chagas disease vector control; insecticide trials of the SOH/CCH program.**

Objectives. To describe the use of insecticides for vector control.

Content. Selection, use, application and studies about insecticides.

Responsible. Hernán Bermudez

12:40-14:30 **LUNCH**

14:30-14:50 **Evolution of entomologic indicators in the SOH/CCH program. Sylvatic Cycle.**

Objectives. To review the results of entomological studies conducted in Bolivia.

Content. Entomologic evaluation and surveillance.

The sylvatic cycle of the vector.

Responsible. Hernán Bermudez

15:00-15:20 **Maternal *Trypanasoma cruzi* infection and its effects in newborns.**

Objectives. Describe the characteristics of Congenital Chagas in the country, and its impact on health/other sectors.

Demonstrate the relationship between Chagas and Child Survival in Bolivia.

Content. Background for the research. Main characteristics of congenital Chagas. Special findings of the study. Perinatal health and Chagas (abortions, still births, malnutrition in-utero, etc.). Nutritional impact of Congenital Chagas, its relation to other acute infections and immunodeficiencies.

Responsible. Thomas Navin/Faustino Torrico.

16:00-16:20 **Economic analysis' in the SOH/CCH Chagas Program.**

Objectives. To reinforce the importance of the managerial component in a Chagas control program. To present the basis for estimating costs of a National Chagas Program. To demonstrate the social and economic impacts of Chagas at familiar, regional and national level.

Content. The information system and its importance in terms of economic evaluation of the Chagas program. Planning activities and resources allocations. Cost estimates for the National Chagas Program. Development of a model for estimating the economic impact of Chagas.

Responsible. Andrew Arata/Gregory Ormsby

16:40-17:00 **The importance of the SOH/CCH Chagas Program.**

Objectives To point out the methodological characteristics that have made this pilot program successful What more is needed to make the program operational and sustainable

Content Reasons for a special Chagas Control Program in Bolivia. Importance of multi-sectorial actions, and training of multidisciplinary national teams.

Responsible Andrew Arata

Tuesday June 7th

15:00 Departure to La Paz.

PARTICIPANTS

Dr. Panduca Wijeyaratne	I.D.R.C. Ottawa, Canada
Dr. Barnett Cline	Department of Tropical Medicine Tulane University. New Orleans, LA
Dr. Joao Carlos Pinto Dias	Oswaldo Cruz Foundation Belo Horizonte, Brazil
Dr. Rosinha Borges Dias	Pontifica Universidade Catolica de Minas Gerais, Brazil
Dr. Dennis Carroll	Acting Deputy for Communicable Diseases Office of Health, USAID. Washington, D.C.
Dr. Daniel Colley	Director, Division of Communicable Diseases CDC. Atlanta, Georgia
Dr. Andrew Agle	Carter Center Atlanta, Georgia
Lic. Victor Hugo Cárdenas	Vice-president of the Republic of Bolivia La Paz, Bolivia
Dr. Enrique Ipiña	Minister of Human Development La Paz, Bolivia
Dr. Joaquín Monasterio	National Secretary of Health La Paz, Bolivia
Dr. Guillermo Seoane	National Sub-secretary of Health La Paz, Bolivia
Dr. René Zumarán	Executive Secretary PL-480 La Paz, Bolivia
Dr. Carlos Iriarte	Regional Secretary of Health - Cochabamba Cochabamba, Bolivia
Dr. Juan Victor Robertson	Regional Secretary of Health - Tarija Tarija, Bolivia
Dr. Felipe Martinez	Regional Secretary of Health - Tupiza Tupiza, Bolivia
Dr. Franklin Steimbach	Regional Secretary of Health- Santa Cruz Santa Cruz, Bolivia
Mr. Paul Ehmer	CCH Project Manager HHR-USAID/B. La Paz, Bolivia
Dr. Mirielle Hontebeyrie	Co-Director IBBA. La Paz, Bolivia
Dr. Braulio Cuba Cordero	Chief Technical Advisor GTZ. La Paz, Bolivia
Dr. Luc de Backer	Second Secretary, Health Officer Belgium Cooperation. La Paz, Bolivia PAHO/WHO
Dr. Jorge Mariscal	Health officer, UNICEF/B La Paz, Bolivia

Dr. Johnny Mollinedo	Director for Vector Control, Secretariat of Health (SOH). La Paz, Bolivia
Dr. Ignacio Carreño	Health Officer PROCOSI. La Paz, Bolivia
Dr. Jorge Velasco	Director UNGECH La Paz, Bolivia

SPEAKERS

Dr. Andrew Arata	Department of International Health and Development School of Public Health and Tropical Medicine Tulane University, New Orleans, USA
Dr. Thomas Navin	Director, Epidemiology Branch Center for Disease Control. Atlanta, USA
Dr. Joel Kuritsky	Technical Assistant Community and Child Health Project(CCH) La Paz, Bolivia
Dr. Alvaro Muñoz-Reyes	Executive Director Community and Child Health Project(CCH) La Paz, Bolivia
Dr. Ma. del Carmen Casanovas	Chagas Program Director Community and Child Health Project(CCH) La Paz, Bolivia
Dr. Fanor Balderrama	Technical coordinator of the Chagas Program Community and Child Health Project(CCH) Cochabamba, Bolivia
Dr. Hernán Bermudez	Entomologist Community and Child Health Project(CCH) Cochabamba, Bolivia
Dr. Faustino Torrico	Immunologist- parasitologist Community and Child Health Project(CCH) Cochabamba, Bolivia
Dr. Irene Vance	Technical assesor Habitat. La Paz, Bolivia
Mr. Bonny Morales	Architect Pro-habitat foundation. Tarija, Bolivia
Mr. Rolando Velarde	Architect Pro-habitat foundation. Tarija, Bolivia
Dr. Daniel Rivas	Medical coordinator Cardenal Maurer Project. Sucre, Bolivia
Mr. Gregory Ormsby	Consultant, Chagas Disease Program Community and Child Health Project (CCH) La Paz, Bolivia

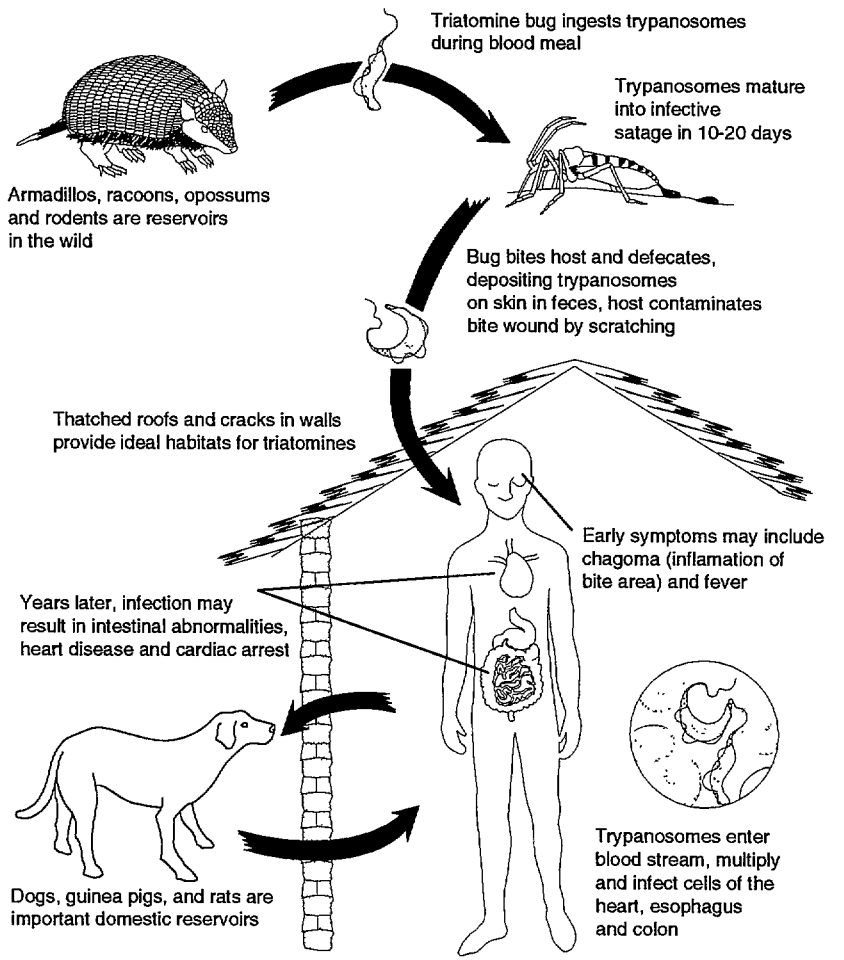
Annex B
Chagas Disease

1. Distribution and Characteristics

Chagas disease is named for Carlos Chagas, the Brazilian scientist who described the disease in 1908. He subsequently identified the vector and parasite. Chagas disease, or South American trypanosomiasis, is caused by the flagellated protozoan, *Trypanosoma cruzi*. The

FIGURE B-1:

LIFE CYCLE OF *TRYPANOSOMA CRUZI*



SOURCE: VBC, 1991

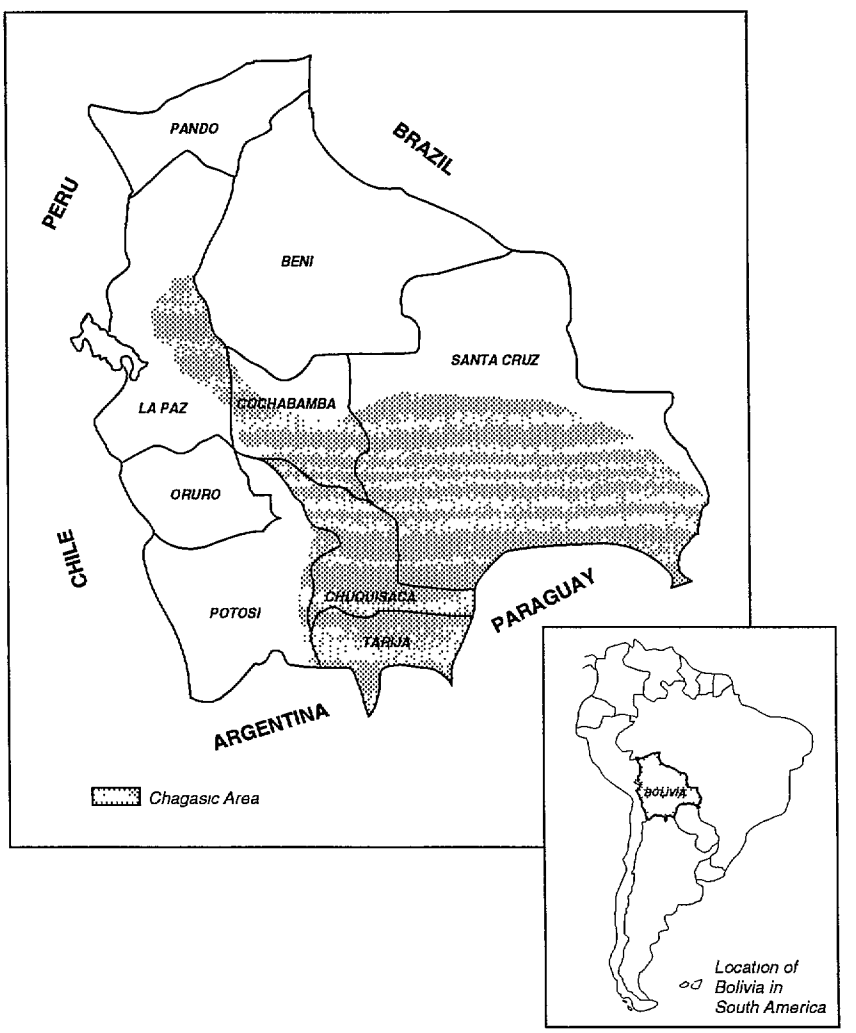
76

infection exists in both domestic and sylvatic cycles. More than 150 wild and domestic mammals serve as reservoir hosts. Examples of hosts include armadillos, raccoons, opossums, wild rodents, dogs, cats, guinea pigs, rabbits and goats.

Several genera and species of triatomine insects ("kissing" or cone-nosed bugs, also known as vinchucas in Bolivia) serve as vectors of Chagas disease. They become infected during a blood meal, but transmit the infection to the next host by contaminating the bite site with feces containing *T. cruzi* (Figure B-1). The parasite can multiply in both

FIGURE B-2:

CHAGASIC AREA IN BOLIVIA



host and vector. Infection with *T. cruzi* can also be transmitted congenitally and by transfusion with blood and blood products; two routes of infection that have expanded the transmission into urban areas beyond the typical endemic areas of rural poverty.

Chagas disease occurs only in the Western Hemisphere, where it can be found in various areas from Argentina to Mexico (Figure B-2), with a few cases reported in Texas and California. It is perpetuated primarily by inadequate housing. Homes with cracked mud (adobe) walls and mud and thatch roofs provide ideal habitats for the triatomine vectors. The close association between human dwellings and domestic animals that is so common in rural Latin America plays an integral role in the domestic cycle of this infection[1,13].

The clinical manifestation of Chagas disease occur in three primary forms: acute disease, latent or indeterminate infection, and chronic disease. Acute infection may vary from being asymptomatic or unrecognized to severe and fatal. The acute phase is recognized primarily in children, who develop fever, enlargement of the liver, spleen and lymph glands, and, in about 50 percent of cases, a unilateral swelling of the eyelids known as Romaña's sign. Mortality during this phase is approximately 8 - 10 percent and generally results from severe myocarditis (inflammation of the heart muscle) or severe meningitis (inflammation of the brain and the membranes enveloping the brain and spinal cord). In non-fatal cases, symptoms usually last from three to four weeks.

The latent or indeterminate phase follows the acute phase and is characterized by low-level parasitemia and absence of clinical signs or symptoms. Patients in this phase of the illness, however, are still capable of transmitting the infection via vectors, blood transfusion or placental transfer.

The chronic form of Chagas disease develops in at least 10 to 30 percent of infected patients some 10 to 15 years after the acute phase. Patients with chronic disease develop heart muscle damage and cardiac rhythm disturbances. Sudden death due to cardiac arrest is not uncommon. Chagas disease is said to be the most common cause of congestive heart failure in South America. The gastrointestinal tract also may be affected, and pathologic changes may result in enlargements of the esophagus or colon (megaesophagus and megacolon), which cause severe swallowing and digestive disorders.

Reporting of Chagas disease cases is very sporadic and, as autopsies are rarely performed in rural areas, systematic data on mortality due to Chagas are unavailable. Most data on prevalence are obtained from serological surveys of regions or special groups such as military personnel or blood donors. Some data from Latin America countries show varying prevalence rates:[14,15]

Argentina	5.8 of 18 yr.old army recruits	Guatemala	13% blood banks
	5.2 % blood banks	Honduras	32% some regions
	regional surveys up to 30%		11% blood banks
Chile	15% blood banks (in north)	Peru	12% some regions
Colombia	30% Dept. of Santander	Paraguay	10-70% (Chaco)
Costa Rica	1% blood banks		

2. Chagas in Bolivia

In Bolivia, Chagas disease occurs primarily in the valleys, plains and forest lying between altitudes of 300 and 3,500 meters above sea level. Within these endemic areas, approximately 3.5 million people at risk for Chagas disease (Figure B-3). Even more people are at risk because of the possibility of infection through blood transfusions in non-endemic urban areas[3].

FIGURE B-3:

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF HUMAN *T. CRUZI* INFECTION IN THE AMERICAS

SOURCE: PAHO, 1986

Clinical and epidemiologic data on Chagas disease in Bolivia are somewhat limited, often difficult to find in unpublished reports, and sometimes suspect in quality. Nevertheless, data do exist that provide certain insights into the ominous public health problem that this disease poses for Bolivia. Indicators of public health impact include household triatomine infestation rates, rates of triatomine infection with *T. cruzi*, seroprevalence rates and assessments of morbidity and mortality.

In general, household infestation rates in Bolivia are higher in rural and peri-urban areas, but infestation of houses in urban areas certainly occurs. Regardless of the locale, infestation rates are always higher in poorly constructed houses. Infestation rates compiled from various sources in Bolivia can be summarized as follows:

Rural	70-100%
Peri-urban	40-60%
Urban	20-40%

Data from the SOH/CCH Chagas pilot program show that 78 percent of the houses in Tarija and Chuquisaca and 38 percent of the houses in Cochabamba are infested with triatomines.

Rates of *T. cruzi* infection in triatomine bugs captured in houses average 30 percent, but rates of 70 to 90 percent have been encountered in rural areas of Cochabamba and Chuquisaca Departments.

Data from the pilot program show *T. cruzi* infections in 27 to 33 percent of captured vectors. Forty-four percent of the triatomines captured in houses, where transmission usually occurs, were positive for *T. cruzi*.

Since the mid-1970s, national, regional and local serological surveys have produced disturbing results. In an elegantly designed and executed national survey performed in 1981-1982, the seroprevalence of Chagas disease in Bolivia was determined to be 40 percent. However, various regional surveys of the general population found rates of 50 to 70 percent[3].

In the SOH/CCH Chagas pilot study, seroprevalence rates were 46 percent in Cochabamba, 60 percent in Tarija and 78 percent in Chuquisaca.

Age-stratified serosurveys reveal alarmingly high prevalence in children and young adults. Rates among children younger than five have ranged from 11 percent in urban surveys to 70 percent in rural areas (See Fig. 5, p. 18). Seroprevalence among school-age children has been as high as 75 percent. One survey of 18- to 22-year-old military recruits showed a seroprevalence of 45 percent.

In the pilot study, in Tarija seropositivity was greater than 40 percent among children 0 to 4 years and 70 percent in those 5- to 9-years-old. Even in the area with the lowest rates, 25 percent of children were infected by age 10.

3. Morbidity and Mortality

In a country limited by both technical capability and access to health care, reliable measures of morbidity and mortality are difficult to obtain. Fortunately, at least in the

40

case of chagasic cardiopathy, a relatively reliable indirect measure of morbidity is available though the use of electrocardiography. Reasonably specific and standardized guidelines for interpreting electrocardiographic (EKG) abnormalities suggestive of Chagas disease have been in use for several years. EKG evidence obtained using such guidelines shows that Chagasic cardiopathy is present in 15 percent to 28 percent of seropositive Bolivians.

These abnormalities are not limited to older age groups. Among the seropositive 18- to 22-year-old military recruits surveyed near Sucre, 18 percent had EKG abnormalities (Toro, personal communication). In the small community of Tabacal in Cochabamba Department, 41 percent of seropositive people with EKG abnormalities consistent with Chagasic cardiopathy were younger than 40 years of age. Even children are affected. On the national level, 5 percent of seropositive children have EKG abnormalities by the age of 15 years[4].

In addition to cardiac pathology, there is some evidence to suggest the presence of significant gastrointestinal pathology. Again in Tabacal, swallowing times were abnormally prolonged (an indirect measure of esophageal dysmotility) in 16 percent of seropositive individuals. In a hospital in Tarija, 3.4 percent of approximately 7,000 patients undergoing gastrointestinal surgery had evidence of megacolon or volvulus suggestive of Chagas disease[5].

Autopsies are rarely performed in Bolivia and many patients die in rural areas without preceding medical evaluation. Therefore, mortality data are scare. Moreover, estimates that have been made based on available data are likely to underestimate true mortality rates.

For chronic Chagas disease, mortality has been estimated at 13 percent overall (ages 15 to 74 years). However, for men ages 25 to 44 years, this figure more than doubles to 29 percent. The comparable figure for women is 22 percent.

Although a figure of 8 percent is commonly quoted for mortality from acute Chagas disease, childhood mortality rates from this phase of the disease in Bolivia have ranged from 2.6 to 46 percent. For congenital cases, Valencia has reported a national mortality rate of 32 percent[3]. Based on extrapolations of data from its 1981-82 seroprevalence survey, the Secretariat of Health estimates that seven newborns and six pregnant women die from Chagas every day in Bolivia.

4. Economic Impact of Chagas Disease

In Brazil, where Chagas disease seroprevalence is about four percent, compared to Bolivia's 40 percent, the estimated annual cost of medical care due to the disease is US$ 250 million. Brazil loses an additional US$ 5 billion a year because of absenteeism caused by Chagas disease. The World Bank regards Chagas disease as the fourth leading cause of lost life years (disability adjusted life years, or DALYS) in the Latin America and Caribbean region[2] (See Figure 1, p. 2). Annex C of this report, presents a preliminary assessment of the economic impact of Chagas disease in Bolivia.

Annex C
Chagas Disease in Bolivia: An Analysis of Socio-Economic Impacts

1.) Introduction

In no other country are Chagas disease prevalence rates as high as those found in Bolivia. As the most highly endemic country in Latin America, Bolivia is also likely to suffer more intensely the negative socio-economic impacts of the disease. In the discussion that follows, an effort is made to characterize and calculate some of these socio-economic impacts which include both the direct and indirect economic costs, as well as the more intangible social effects of the disease. The methods used are based on those found in similar cost of illness studies, mainly for malaria in Africa[10,13]. The results are consistent with the only other published study on the socio-economic costs of Chagas in Brazil[7,8].

The most immediate effects of any disease are the physical and psychological suffering of the person who becomes ill or dies and the sympathetic grief of family and loved ones. The socio-economic impacts of Chagas disease, however, as indicated by Table C-1

TABLE C-1:

HOUSEHOLD ECONOMIC IMPACTS OF ILLNESS: TYPE AND TIMING OF IMPACT

Type of Impact	*Before Illness*	*During Illness*	*Immediate Effects of death*	*Long-term Effects of death*
Effects in Production and income	Organization of economic activity Residential location	**Reduced productivity of ill person** Redirection of force of labor	**Lost production of deceased**	**Lost production of deceased** Redirection of Force of labor
Effects in Investments Consumption	Insurance Costs in preventive measures Precautionary savings Transferences to other households	**Expenses in medical treatment** Dissaving Changes in investment and consumption	**Funeral costs** Transferences **Legal costs**	Changes in types and quantities of investments and consumption
Effects in the health and composition of the household	Extended family Fertility	Reduced allocation of labor and resources for activities which are health maintaining	**Loss of deceased**	**Poorer health of remaining family members** Dissolution or reconstitution of household
Psychological effects		**Feeling of disutility of sick individual**	**Disutility towards deceased** Grief of loved ones	

SOURCE: Over, M ; in R Feacham; The Health of Adults in the Developing World, 1990.

82

below, are more profound and wide reaching than these immediate effects. The table displays effects both during and before the disease, as well as the immediate and long-term effects after death. For true impacts of the disease, bolded in Table C-1, in some cases it is possible to calculate an economic value, as has been done in the following presentation, for the areas of medical treatment, morbidity and mortality. The remaining items in Table C-1 define strategies or modes of adjustment employed by a family affected by the illness or death of its principal producer.

Economic costs have been calculated using the best economic, epidemiological and demographic indicators available. For many indicators, reliable data do not exist, in which cases the best estimates have been made, always with a tendency towards the conservative. In this way, the numbers presented in this study are considered to be conservative estimates, with the real values potentially being considerably greater.

Throughout the discussion that follows, calculations are made for the year of reference 1992, with the critical indicator of Chagas prevalence in Bolivia estimated at a minimum of 1,400,000 persons infected in 1992. This figure is a product of prevalence and recent population estimates for endemic areas, or 40% of 3.5 million[5,14]. Seropositivity outside of areas endemic, due to migration, population mobility, and congenital and transfusional transmission, may reach 5%, but in the absence of better epidemiological data, will not be considered here. The true national prevalence most likely is higher than 1,400,000 persons. PAHO (1984) for example, estimates 1,800,000 infected persons in Bolivia.

As mentioned, the full socio-economic impacts of Chagas disease are more far reaching than the three areas considered in the following discussion. A much more extensive study would be needed to fully examine the more intangible effects of how Chagas disease may disrupt the families of its victims or hinder the development of communities in highly endemic areas. However, calculations made only in the areas of treatment costs and lost production due to morbidity and mortality, demonstrate that the impact of Chagas disease to Bolivian economy is alarming, reaching hundreds of millions of bolivianos per year.

2.) Direct Costs of Chagas Disease Treatment

Estimates of the direct costs of Chagas disease treatment should include the total spent in: treatment during the acute phase, diagnosis and detection, attention to persons with chronic symptoms, periodic check-ups for sero-positive individuals, terminal care, along with the varied costs related to congenital Chagas. Unfortunately, for most of the above very little information exists. In this study calculations are presented only for medical attention during the acute and the chronic phases and for some aspects of congenital chagas. In this way, since many other sources of Chagas disease treatment costs are not included, the calculations presented are significantly underestimated.

Acute Phase:

According to Schofield (1991), the annual incidence of Chagas in Bolivia reaches approximately 86,000 cases. Of these, it is estimated that only about 10% actually receive medical attention for their condition[9]. At an average cost of about 100 Bs/case, direct costs of acute phase medical attention is estimated as:

annual incidence 86,000	X	% of cases treated 0.10	X	average cost of treatment Bs 100	=	acute phase treatment costs Bs 860,000

This figure is quite low considering the potential direct costs of treatment according to the annual incidence estimates. These costs could potentially reach a minimum of ten times greater, or 8,600,000 Bs.

Chronic Phase:

An estimated 420,000 persons suffer chronic symptoms related to Chagas, which may include cardiac, digestive or other pathologies. This number is produced by multiplying the number of seropositive individuals in Bolivia (1,400,000) by an estimated rate of 30% of seropositive individuals with chronic symptoms [9,11,15].

Calculating an average treatment cost for chronic individuals is extremely difficult, due to a lack of good information about treatment costs, the high variability in symptomology and treatment histories, and the fact that many individuals do not receive adequate treatment. Neither, is their full consensus between medical experts on treatment approaches. With these obstacles in mind, the overall average of direct annual treatment costs in individuals suffering chronic symptoms is estimated conservatively at 200 Bs.

This estimate takes into account the great variation in circumstances observed in symptomatic individuals. In many cases the symptoms do not require interventions. Basic medical treatment for persons with cardiac symptoms costs between 800 - 1,000 Bs. per year, due mostly to a regimen of medications and regular checkups. It is recognized that 1-3% of chronic individuals suffer severe conditions requiring surgery or other sophisticated interventions[12,15]. According to the Instituto Nacional del Torax, severe cardiac cases, although a small percentage, result in costs of up to 4,000 $US. In Brazil, annual treatment costs for severe Chagas cases alone is estimated to reach 250 million $US[7,8].

Concerning chagasic individuals with gastro-intestinal pathologies, the range of costs for persons not requiring surgery is approximately between 300 - 500 Bs. annually, mostly for check-ups, laxatives and other procedures. Various surgeries common in Chagasic individuals with digestive problems - megaesophagus, megacolon, volvulos, normally cost between 800 - 1,000 $US. For some procedures, double surgeries are required.

However, for Bolivia, it is necessary to recognize that many symptomatic persons receive either no or minimum treatment for chronic conditions which merit greater attention. With these considerations, the average annual direct treatment costs for the 420,000 persons suffering chronic symptoms, is estimated conservatively at 200 Bs./ case.

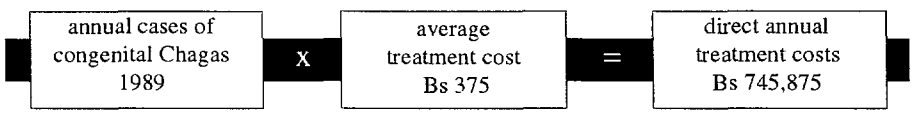
persons with chronic symptoms 420,000	X	average annual treatment cost Bs 200	=	direct annual treatment costs Bs 84,000,000

64

Congenital Chagas

Based on the previously cited estimates of Chagas prevalence in endemic areas and a crude birth rate for Bolivia of 34/1,000, it can be estimated that approximately 44,200 infants were born to Chagasic mothers in the year 1992.

Of these 44,200 infants, applying the previously cited minimum transmission rate of 4.5 percent, approximately 1989 infants were born Chagasic. Costs of treating a Chagasic newborn, observed at hospitals in Cochabamba, ranged between 250 - 500 Bs. depending on the length of hospitalization. At an average cost of 375 Bs. per case, the minimum total costs for treatment of congenital Chagas cases during 1992 would be approxiamately 745,875 Bs.



With rates of mortality in congenital transmission of Chagas estimated up to 47%, at least 935 newborns with congenital Chagas infection died during the year 1992. Congenital transmission of Chagas to the newborn, however, represents only a small portion of the total range of effects recognized in children born to Chagasic mothers. Other effects and perinatal complications are described in Table 6 (see p. 47).

* *

Several other sources of Chagas diseases treatment costs: regular check-ups, terminal care etc., have not been considered here. For example, it is recommended that seropositive individuals receive 3 or 4 checks-ups per year to monitor their status. The direct costs, if all 1,400,000 seropositive individuals were to receive these check-ups, would be astronomical. In reality only a very small percentage of infected individuals are aware of their seropositive status and seek out medical attention. However, this signifies an area of potential cost generation, which without better data, is not possible to estimate.

However, combined direct costs in the three areas considered, acute phase, chronic phase and congenital transmission treatment during 1992, amounted to a minimum of 85,605,875 Bs. This figure is a significant quantity of money when compared to the national health budget, which for the same year 1992 amounted to approximately 262, 000,000 Bs.

3.) Indirect costs of Chagas Disease Morbidity and Mortality

Morbidity

In the course of the disease, both in its acute and chronic phases, infected persons are affected such that their capacity to work and function normally is diminished. Physical debility and absenteeism amount to serious losses in production at both the individual and national levels. To calculate an economic value of production lost due to chagas morbidity, it is necessary to multiply the number of chronic individuals by an estimate

of the average disability and a average value of production. The majority of these people are of working age, between the ages of 15 - 64. These calculations do not consider morbidity during the acute phase of infection, mostly children under 15, which can incapacitate the individual for a period of 60 - 90 days. Neither do the calculations take into account production lost due to time dedicated to the search for medical care, and time consumed in waiting and transportation related to treatment. If a conservative estimate of 25% incapacity is used for chronic Chagas cases in Bolivia then, at least 105,000 years of productive life years were lost in 1992 due to Chagas disease morbidity.

persons with chronic symptoms 420,000	x	average disability 0.25	=	105,000 years of productive life lost each year

The value of production of the affected population has been estimated at approximately 1670 Bs. per year. This figure is produced by dividing the agricultural sector of the GDP by the economicaly active population (ages 15-64) in rural areas.(2,277,478,000 Bs./ 1,354,149 = 1670 Bs.).

persons with chronic symptoms 420,000	x	average disability 0.25	x	value of production Bs 1,670	=	Bs 175,350,000 annual indirect costs of morbidity

Throughout the lifetime of an individual suffering chronic symptoms, the indirect costs of lost production due to incapacity caused by Chagas disease would amount to an average of approximately 12,000 Bs. The average age of onset of symptoms is estimated at 35 years, amounting to 29 average years of disability until age 64, the final year of working age.

average years of disability 29	x	average disability 0.25	x	value of production Bs 1,670	=	indirect cost of lifetime production losses Bs 12,107

In the course of the lives of all currently symptomatic individuals, millions of disability adjusted life years will be generated, which in economic terms will translate into indirect economic costs of billions of Bolivianos due to lost production.

Mortality

Mortality caused by Chagas disease contributes to both direct and indirect economic costs. In order to estimate the economic impact of Chagas mortality, two calculations are made, the direct costs related to a deceased individual (terminal care, funeral expenses etc.) and the indirect costs of the value of the lost production of the deceased person.

Estimating the number of persons who die each year from Chagas disease in Bolivia is very difficult. In general, mortality data for the country are either unreliable or non-existent. The situation is even more complicated for Chagas, where mortality is often disguised, reported as other causes, or simply unreported. However, good estimates of

mortality during the acute phase of the disease do exist. In general it is accepted that approximately 10% of infected individuals succumb to the disease during the acute phase[9,12,15]. To this must be added mortality among infected individuals in the chronic phase. Chronic phase mortality is conservatively estimated at 1% per year, that is 1% of symptomatic individuals die annually. It has also been estimated that at least 935 newborns die annually due to congenitally transmitted Chagas. Together, acute and chronic phase and congenital mortality amount to approximately 13,735 persons per year.

Direct costs of death

This calculation consists of multiplying the number of deceased per year by an average value for related expenses of a death. Although the range of expenses is likely to be very wide, including a large percentage of people in rural areas who incur little or no monetary expense in the event of a death, for the purposes of this study the average related costs of a death are considered to be 100 Bs.

annual mortality (acute, chronic & congenital) 13,735	X	average cost of a death (funeral expenses, etc.) Bs 100	=	Bs 1,373,500

Indirect cost of productive life years lost

A simple calculation of the years of productive life lost in Bolivia each year to Chagas disease would include the following:

annual mortality		potential productive years of life lost (average)		potential years of productive life lost annualy
4,200 (chronic)		29		121,800
8,600 (acute)	X	49	=	421,400
935 (congenital)		49		45,815
				589,015

Above, the average potential life years of productive lost in each area is calculated subtracting the average age of death for each of the three areas from the working age years for Bolivia (15 - 64). If an indicator of the value of annual economic production is applied, along with a social discount rate appropriate for Bolivia of 6%, it is possible to estimate the indirect costs of lost production due to chagas mortality. For congenital and acute phase mortality, productive life years are considered from age 15 on, however, the discount rate is applied begining at the average age of death, 0 and 5 years of age respectively.

annual mortality		potential productive life years lost		value of production Bs 1,670		discount rate 0.06/year
4,200 (chronic)	X	29	X		X	
8,600 (acute)		49				
935 (congenital)		49				
				= Bs 229,967,968		

This figure is equivalent to approximately 56 million US$ (1992). In comparison, Schofield and Pinto Dias (1991) estimate about 25 million US$ per year in indirect costs are generated each year in Bolivia from Chagas mortality. Their figure was calculated based on a study using mortality data from an urban area of Brazil[7]. If one takes into account that Chagas disease prevalence in endemic areas in Bolivia is nearly 10 times that found in Brazil, the figures are much closer.

4.) Chagas disease treatment costs in comparison with other diseases.

It is useful to compare the economic importance of the direct costs of Chagas disease treatment with costs registered for other diseases of concern in Bolivia.

Tuberculosis

During the year 1992 9,520 new cases of tuberculosis were detected in Bolivia. Adding the approximately 3,737 cases not cured from the previous year (33.3% of the 11,223 cases from 1991) a "prevalence" of approximately 204/100,000 or 13,257 active cases can be estimated[14].

Experts in tuberculosis control estimate an average treatment cost of 50 US$/case for tuberculosis. Using these figures the sum of treatment costs for all known active cases during 1992 would have amounted to 662,862.95 US$ = 2, 982,884 Bs. (This figure may underestimate the potential treatment costs of tuberculosis if the rate of detection of active cases is less than 100%. However, only if the actual detection rate were less than 50%, would the potential annual treatment costs for tuberculosis begin to pass one million US$.)

Malaria:

In 1992 approximately 100,000 suspected cases were treated for malaria. Although in reality only 20% of these cases result in a positive confirmation, circumstances demand that suspected cases also be treated. In about 80% of these cases, (*P. vivax*) the cost of medical treatment is .25 US$/case. In the remaining 20% of the cases (*P. falciparum*) medical treatment costs amount to 1.75 US$/Case

Together, the average cost of medical treatment for malaria is .40 US$/case (1.8 Bs). To this is added the cost of 1.5 consults/case at a real price to the national economy of 70 Bs/consult = 105 Bs./case. Together, the cost of medical treatment and consults for malaria amount to 106.8 Bs/case.

106.8	x	100,000	=	**Bs 10,680,000**

ANNUAL TREATMENT COSTS BY DISEASE (In Bs)

CHAGAS	85,605,875
MALARIA	10,680,000
TUBERCULOSIS	2,982,884

5.) Summary

The total economic impact of Chagas disease in Bolivia, in both direct and indirect costs, during the year 1992 amounted to 494,297,343 Bs. This figure amounts to nearly twice the national health budget for the same year. Because several other sources of direct and indirect costs caused by Chagas disease are not included - many areas of treatment and prevention, research related to Chagas, and the measures employed to monitor and decontaminate the blood supply, the figure above is likely an underestimate of the real costs.

In conclusion, the numbers presented in this study are only estimates, in some cases speculative. What is needed is a concerted effort to gather better epidemiological data in order to make more accurate and complete estimates, and from which to have a basis for planning and decision making related to Chagas disease control. Whether the estimates presented in this document are conservative or pessimistic, it is clear that Chagas disease represents a serious drain on the Bolivian economy. As such, Chagas disease demands much greater attention in the area of national programs for its prevention and control.

6.) References

1) Aron, J. y P. Davis; Economic Impact of Selected Diseases in Africa, Johns Hopkins University, 1993.

2) Ault, S., et al; "Technical Evaluation of USAID CCH-Chagas Disease Control Project." VBC, Arlington, VA, 1990.

3) Bryan, R.T. and R.J. Tonn: "Bolivia: Current Status and Potential Development of Control Strategies for Chagas Disease." VBC, Arlington, VA, 1990.

4) INE; Censo Nacional, 1992.

5) Ferrel, M.; Boletin Epidemiologico, SOH, #145 Nov-Dec. 1993.

6) Over, M., et al; "The Consequences of Adult Ill-Health" en, R. Feacham; The Health of Adults in the Developing World, 1990.

7) Pereira, M.G.: "Caracteristicas da Mortalidade Urbana por Docenca Chagas (Distrito Federal Brasil)." Bol Of Sanit. Panam. 96(3)213-221, 1984.

8) Pinto Diaz, J.C; "Epidemiology of Chagas Disease in Brazil." In, Chagas Disease Vectors, Z. Brenner and A. Stoker (eds.); CRC Press, Boca Raton, Fla., 1987.

9) Recocachea, M: et al; "Estudio epidemiológico, clínico y terapéutico de Chagas agudo en Santa Cruz Boliva." Bol. Inf CENETROP. Vol.5:(pp. 2-16), 1979.

10) Shepard, D.; "Economic Impact of Malaria In Africa," Tropical Medicine and Parasitology, Vol.42(1991) p.157.

11) Schofield, C.J: "Estimación de las tasas de incidencia de infecciones y parisitosis crónicas a partir de la prevalencia: la enfermedad de Chagas en America Latina."

Bol. Of Sanit. Panam; 108(4), 1990.

12) Schofield, C.J. and J.C. Pinto-Dias; "A cost-benefit analysis of Chagas disease control." Mem. Inst. Oswaldo Cruz 86:285-295, 1991.

13) Shepard, D.; "Cost-effectiveness of the Expanded Programme on Immunization in the Ivory Coast," Social Science Medicine, Vol. 22(3) pp. 369-377, 1986.

14) SOH; INFORME V SEMINARIO NACIONAL DE EVALUACION DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE TUBERCULOSIS, Direcion Nacional de Vigilancia y Control de Enfermedades y Riesgos, Noviembre, 1993.

15) Valencia, A.; Investigación Epidemiologica Nacional de la Enfermedad de Chagas, MPSSP, 1990.

Annex D
Memorandum of Understanding

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING
BETWEEN THE
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BOLIVIA
AND THE
GOVERNMENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA
CONCERNING MUTUAL SUPPORT TO
FIGHT CHAGAS' DISEASE IN BOLIVIA

WHEREAS, the Government of Bolivia and of the United States have discussed matters of mutual concern including ways to improve the economic well-being, health, and education of their respective citizens; and governments,

WHEREAS, Chagas' Disease is a vector-born disease which affects an estimated 12-30% of the population of Bolivia, and which contributes to high morbidity and mortality in the lowland areas of that country, reducing productivity, life expectancy, and the general well-being of the rural population, and is a major cause of lack of production; and,

WHEREAS, Chagas' Disease can be prevented or reduced by the introduction of public health and sanitation measures and by public education regarding the same.

NOW, THEREFORE, the Assistant Administrator, Bureau for Latin America and the Caribbean of the United States Agency for International Development and the Minister of Foreign Affairs of the respectively, hereby agree that:

1. The United States will reprogram Five Hundred Thousand U.S. Dollars ($500,000) to fight Chagas' Disease in Bolivia, under the Project Grant Agreement for the Community and Child Health Project, signed by A.I.D. and the Government will reprogram the equivalent of $ 2.5 million worth of Bolivian local currency made available under P.L. 480 agreement and amendments.
2. This activity is planned to include technical assistance, commodities, training, and information, education and communication regarding public health measures which can be taken by all persons living in areas prone to Chagas' Disease.

The Government of the two countries hope that this initial effort will lead to further contributions over the decade by other bilateral and multilateral organization, so that Chagas' Disease can be eliminated in Bolivia by the year 2.000 A.D.

SO AGREED this 9th day of May, 1990, in the City of Washington, District of Columbia, United States of America.

For the United States of America

For the Republic of Bolivia

Annex E
Glossary

1. Epidemiological

Antibodies - a chemical (protein) produced by the immune system in response to the introduction of a foreign substance (antigen).

Immunoglobin M (IgM) - antibody involved in the primary immune response.

Immunoglobin G (IgG) - antibody involved in the secondary immune response.

Baseline study (survey) - collection of initial epidemiological and entomological data and information on housing conditions and social factors in a given area against which changes will be measured.

Chagasic - pertaining to Chagas disease, e.g. Chagasic areas, Chagasic houses, or a Chagasic infection.

Congenital transmission - infection acquired before birth from an infected mother to a fetus.

EKG - electrocardiography

Endemic - describes the presence of a disease in a community at all times.

Infection - establishment of a pathogen (e.g. *T. cruzi*, the parasite that causes Chagas disease) in its host after invasion.

KAP - Studies to determine the knowledge, attitudes and practices of community members toward disease processes or related factors to assist in developing socially acceptable interventions.

Parasitemia - being actively infected by a parasite

Prevalence - the number of cases or people infected with a disease at a specific time within a well-defined area.

Seropositivity - positive result in a serological test; i.e. shows the presence of specific antibodies.

Seroprevalence -the percentage of a sample of people who have been infected by a pathogen and whose bodies have produced chemical defenses (antibodies) against the pathogen.

Surveillance - periodic data collection in a population to detect changes in infection rates, prevalence or vector infestation; synonymous with monitoring, surveillance is often referred to as **epidemiological** (for disease or disease indicators) or **entomological** (for vector infestations and/or infection in vectors)

Transfusional transmission - infection acquired from transfused blood or other blood products.

Trypanosoma cruzi (T. cruzi) - the causative agent of Chagas disease; a flagellated, single-celled (protozoan) parasite.

Trypanosomiasis - an infection or disease caused by a trypanosome - a parasitic, single-celled (protozoan) flagellated organism. *Trypanosoma cruzi* is the parasite that causes Chagas disease, also known as American trypanosomiasis.

2. Entomology

Bioassay - a biological measurement of the efficacy of an insecticide in which known susceptible vectors are exposed to quantities of the insecticide on a surface; generally measured as percent mortality and time of exposure.

Infestation - presence of vectors in a given location.

Intradomiciliary - within the house; in rural Bolivia this generally includes bedroom(s), kitchen and storage area.

Peridomiciliary - outside the house; includes corrals, domestic animal shelters, utility buildings and walls.

Pyrethroid insecticides - a class of chemical insecticides synthesized to resemble extracts of pyrethrum, a plant-derived compound used for insect control in Asia for centuries.

Reinfestation - reappearance of vectors from an outside source in a location from which they had previously been eliminated by control measures.

Residual effect -the length of time for which an insecticide maintains its intended toxic effect on target vectors.

Residual population - reemergence of a population of vectors in an area from which they were thought to have been eliminated

Sylvatic cycle - the existence of vectors, parasites and wild animal hosts in a cycle not dependent on humans, human habitation and domestic animals

Topical application - a means of testing the efficacy of an insecticide in which a precisely measured quantity of the insecticide is placed directly on the cuticle (surface) of the insect

T. infestans (Triatoma infestans) - The most important insect vector of Chagas disease in Bolivia, where it is known as a vinchuca These blood-sucking (hematophagous) insects of the family Reduviidae, subfamily Triatominae, are often called triatomines

Vector - an animal (often an insect) that transmits a parasite from one host to another

3. Organizational

CARE PVO working in maternal and child health

CARITAS Catholic PVO working in maternal and child health

CCH Community and Child Health Project

CDC/U.S. Centers for Disease Control and Prevention

CENETROP Center for Tropical Diseases (Santa Cruz)

CUMETROP University Center for Tropical Medicine (UMSS, Cochabamba)

FAO Food and Agriculture Organization (United Nations)

Habitat United Nations Center for Human Settlements

IBBA French/Bolivian Institute for High Altitude Biology (largely doing parasitological studies at present)

MPSSP 1990-93 Ministerio de Previsión Social y Salud Publica (1993 SOH)

NGOs Nongovernmental organizations

PAHO Pan American Health Organization

P.L. 480 U.S. Public Law 480, by which funds in host-country national currency derived from sale of U S agricultural products are retained in the host country for use in development assistance projects

PMA World Food Programme (FAO)

PROCOSI Programa de Coordinación en Supervivencia Infantil Organizaciones Privadas Voluntarías

PVOs Private voluntary organizations

SOH Secretariat of Health

SNS Secretaría Nacional de Salud

TDR UND World Bank/WHO Special Programme for Research and Training on Tropical Diseases

UMSS Universidad Mayor San Simon (Cochabamba)

UNDP United Nations Development Programme

UNGECH Unidad de Gestion de Chagas

UNICEF United Nations International Children's Fund

USAID United States Agency for International Development

VBC Vector Biology and Control Project (USAID, Washington, D.C.)

El trabajo del Programa Piloto de Control de Chagas SNS/CCH

Ministerio de Desarrollo Humano
Secretaría Nacional de Salud, Bolivia
Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH)
Agencia Internacional de Desarrollo de los EE.UU, en Bolivia
P.L. 480
Junio , 1994

94

Este documento fue preparado por un Comité Editorial compuesto por:

Dr. Andrew A. Arata	Escuela de Salud Publica y Medicina Tropical, Universidad de Tulane Dr. Fanor BalderramaCCH/Programa de Chagas
Dr. Hernan Bermudez	CCH/Programa de Chagas
Dra. Carmen Casanovas	CCH/Programa de Chagas
Dr. Thomas Navin	Centros de Control y Prevención de las Enfermedades de los EE.UU
Sr. Gregory Ormsby	CCH/Programa de Chagas
Dr. Faustino Torrico	CCH/Programa de Chagas
Sr. Rolando Velarde	Fundación Pro-Habitat

95

PRESENTACION

La enfermedad de Chagas es uno de los referentes más dramáticos del atraso y subdesarrollo de Bolivia. Está íntimamente ligada a los altos niveles de pobreza existentes en extensas áreas rurales, especialmente en los valles de cuatro departamentos del país y afecta a más de un millón de personas que habitan esta región endémica.

Por la importancia que tiene este grave problema el Gobierno Nacional presidido por el Lic. Gonzalo Sánchez de Lozada, ha decidido priorizar su prevención y control, a través de la implementación del Programa Nacional de Control de Chagas.

El trabajo realizado por el Programa Piloto de Control de Chagas de la Secretaría Nacional de Salud y el Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria CCH, plasmado en el presente documento puede servir como referencia para las actividades futuras que emprendamos.

Este documento resume las experiencias de cuatro años de trabajo que incluye el desarrollo de un modelo de control integral de Chagas, en base a la participación comunitaria y con un fuerte componente educativo. Además señala los datos sobresalientes de investigaciones efectuadas en cuanto a Chagas congénito, Ciclo Silvestre, insecticidas, etc.

Quienes deseen mayores referencias sobre los trabajos mencionados, podrán acudir a fuentes específicas. Sin embargo, el Libro "Chagas en Bolivia", la experiencia del Programa Piloto de la SNS/Chagas CCH", facilita un acceso rápido a información calificada y de mucha utilidad.

La Secretaría Nacional de Salud reconoce el trabajo del equipo que ha contribuido a la elaboración de este documento, y agradece especialmente la labor desarrollada por los asesores extranjeros no solamente en la redacción del libro, sino principalmente en el desarrollo de labores operativas. Extiende su agradecimiento a las instituciones financiadoras, USAID y PL-480, sin cuyo concurso no hubiese sido posible concluir este trabajo.

Esperamos que esta obra se encuentre en el futuro entre las de mayor consulta por quiénes desean trabajar para mejorar las condiciones de vida y salud del pueblo boliviano.

Dr. Joaquín Monasterio Pinckert
SECRETARIO NACIONAL DE SALUD

Reconocimiento

Varias secciones de este documento fueron extraídas a partir de material escrito e informes anteriores de consultores de la Secretaría Nacional de Salud (SNS) y el Programa de Control de Chagas del Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH). Se incluyen también secciones de informes de los Dres. Robert Tonn, Ralph Bryan, Silverio Gonzales, Ann Moore, Manuel Olave, Andrew Arata y Thomas Navin, así como del Equipo de Revisión Técnica conformado por los Dres. Stephen Ault, Jesse Hobbs, Robert Klein y Rodrigo Zeledon. Se reconoce el trabajo de todos estos expertos para el desarrollo del programa.

El Dr. Joel Kuritsky (CCH/USAID) revisó el contenido técnico y la presentación del manuscrito, y sus sugerencias fueron valiosas.

El Sr. Roberto Salinas colaboró en el diseño y elaboración de gráficas, ilustraciones y publicación electrónica.

Se agradece también a Mariela Maldonado, Cecilia Boada y Teresa Delgadillo que prepararon secciones de este manuscrito, a Ma. Angela Sanjinés que colaboró con la traducción al español y a Kathleen Henry que editó la versión en inglés.

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO 1

1 INTRODUCCIÓN 5

2 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA DE CHAGAS DE LA SNS/CCH 9

3 PROGRAMA DE CONTROL DE CHAGAS DE SNS/CCH RESULTADOS 1991-1994 13

3.1 Evaluación y Planificación del Control 13

3 2 Mejoramiento de Viviendas y Participación Comunitaria 13

3.2 1 Selección de localidades piloto

3 2 2 Selección y capacitación de promotores y albañiles

3.2 3 Proceso de mejoramiento de viviendas

3.2 4 Costos y sustentabilidad del mejoramiento de viviendas

3 3 Epidemiología 18

3 3.1 Estudio de línea de base

3.3.2 Estudios clínicos y de laboratorio

3.4 Insecticidas 24

3 4.1 Rociado con insecticidas

3 4.2 Pruebas con insecticidas

3 4 3 Costo del rociado con insecticidas

3.5 Entomología 32

3 5 1 Taxonomía y distribución

3.5 2 Ciclo silvestre

3 5 3 Monitoreo de poblaciones de triatominos

3 6 Educación en salud 35

3.6 1 Importancia de la educación en salud para el control de Chagas

3 6.2 Grupos meta y material desarrollado

3.6 3 Metodología para el desarrollo de materiales

3.6.4 Taller para revisión de materiales educativos en salud

3.6.5 Trabajo y necesidades futuras

3.7 Sistema de Información 40

3 8 Análisis Económico 41

3.8 1 Gastos del proyecto

3.8 2 Costos de intervención

3 8 3 Impacto económico de la Enfermedad de Chagas

3 9 Estudios Especiales 46

3 9 1 Transmisión congénita

3 9.2 Transmisión transfusional

3.9 3 Chagas en areas peri-urbanas

99

3.10 Beneficios Colaterales al Control de Chagas 51
3.11 Colaboración con otras instituciones 52
4. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: CAPACIDAD DEL EQUIPO DE CHAGAS DE LA SNS/CCH 53
5. ESTRATEGIAS DE CONTROL Y PLANES D EL PROGRAMA SNS/CCH PARA 1994 57
5.1 Plan Operativo 1994 57
5.2 Coordinación con otras Organizaciones 58
5.3 Estrategias de Control: Opciones y restricciones 59
6. REFERENCIAS 67

ANEXOS

Anexo A Taller Internacional 69
Anexo B En fermedad de Chagas 76
Anexo C Impactos socio-económicos de la enfermedad de Chagas 82
Anexo D Memorando de Entendimiento 91
Anexo E Glosario 92

GRAFICAS

Gráfica 1: Impacto de Enfermedades en America Latina y el Caribe 2
Gráfica 2: Estructura y Evolución del Programa de Chagas de la SNS/CCH 7
Gráfica 3: Número de Casas Mejoradas por Area y Año 14
Gráfica 4: Evolución de Costos Directos para Mejoramiento de Viviendas en Cochabamba 17
Gráfica 5: Tasas de Seroprevalencia Etárea para Poblaciones de Tarija, Chuquisaca y Cochabamba 18
Gráfica 6: Porcentaje de Vectores Positivos para *T cruzi* en Intra y Peridomicilio, según Areas de Trabajo (1991) 19
Gráfica 7 Porcentaje de Casas con Servicios Básicos en Cada Departamento 20
Gráfica 8: Porcentaje de Viviendas Infestadas con Triatominos por Departamento 20
Gráfica 9: Porcentaje de Casas con Basura, Cobertizos, Hornos, Corrales de Animales y Otras Estructuras por Departamento 21
Gráfica 10: Tasas de seroprevalencia en poblaciones de Tarija, Cochabamba y Chuquisaca 22

180

Gráfica 11. Tasas de Seroprevalencia por Comunidades y Grupos de Edad Seleccionados, en Chuquisaca y Cochabamba (1992 y 1993) 23

Gráfica 12: Susceptibilidad de los Triatominos a Deltamethrin . 26

Gráfica 13: Susceptibilidad de los Triatominos a Lambdacyhalothrin. 27

Gráfica 14: Reinfestación en 465 Casas Habitadas en Aramasi y Blanco Rancho (Cochabamba) seis (6) meses Después del Rociamiento con Cypermethrin 28

Gráfica 15: Efectos del Mejoramiento de Viviendas y Control de Vectores en Chirusi, Cochabamba. 29

Gráfica 16. Efectos del Control de Vectores en Siches .. 30

Gráfica 17: Efectos del Mejoramiento de Viviendas y Control de Vectores en Erquis, Tarija .. 31

Gráfica 18. Areas Endémicas para *T cruzi* y sus Vectores en Bolivia 33

Gráfica 19: Sistema de Informacion del Programa SNS/CCH . . 40

Gráfica 20: Costo economico de la Enfermedad de Chagas 42

Gráfica 21: Estructura de Costos para Mejoramiento de Viviendas-Chuquisaca .. 45

Gráfica 22 Gastos del Proyecto según Area . 45

Gráfica 23: Infestación de Casas con *T infestans* en Areas Peri-urbanas de Cochabamba .. 49

Gráfica 24: Seroprevalencia de Infección por T cruzi en Poblaciones de Areas Peri-urbanas en Cochabamba por Grupos de Edad . . 50

Gráfica 25: Serología e Infestación según Condiciones de Vivienda en las Areas de Estudio ... 59

Gráfica 26. Plan para Seleccionar Medidas de Control Apropiadas a ser Aplicadas de Acuerdo a la Condiciones Iniciales de la Vivienda . . 60

Gráfica 27: Modelo para Vigilancia y Control Integrado de la Enfermedad de Chagas .. 61

Gráfica 28: Costos Estimados de los Modelos de Control . 62

Gráfica 29: Costos de un Programa Nacional de Control de Chagas (15 años) 62

Gráfica 30: Impacto Económico de la Enfermedad de Chagas 63

Gráfica B-1 Ciclo de Vida del *Trypanosoma cruzi* 76

Gráfica B-2: Mapa Area Chagásica en Bolivia 77

Gráfica B-3: Distribución Geográfica de Infección Humana por *T cruzi* en las Américas . . 79

CUADROS

Cuadro 1: Resultados de Ensayos Biológicos Conducidos en Cochabamba con Cinco Insecticidas Piretroides. Mortalidad del Vector Evaluada 24 horas y 60 Días Después del Rociamiento. 28

Cuadro 2: Producción de Materiales Educativos 36

Cuadro 3. Fases del Proceso Educativo ... .37

Cuadro 4· Costos Estimados de Materiales Educativos 39

Cuadro 5· Mejoramiento de viviendas· Evolución de Costos Directos para el Programa de la SNS/CCH por Casa en Cochabamba 44

Cuadro 6: Relación de Chagas con Salud Materno Infantil en Bolivia 47

Cuadro C-1: Impactos Economicos en la Vivienda de Enfermedades Mortales: Clase y Temporada del Impacto 82

102

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Control de Chagas de la SNS/CCH(*) se inició en mayo de 1990 a través de un convenio entre los gobiernos de Bolivia y EE.UU. En noviembre de 1990 se celebró una reunión de planificación en La Paz, donde se formularon los siguientes objetivos para la fase piloto del proyecto:

1. desarrollar y probar estrategias de control vectorial económicamente factibles basadas en evaluaciones epidemiológicas, mejoramiento de viviendas, educación en salud y uso racional de insecticidas; y
2. desarrollar modelos de planificación, cálculo de costos e implementación de estrategias en las áreas afectadas.

Se definió que estos objetivos solamente podían ser logrados dentro de un marco de trabajo de investigación operativa y capacitación de promotores de salud, albañiles locales y la población en general.

El presente documento describe la manera en que se lograron estos objetivos entre 1991 y 1994, resaltando la capacidad nacional para conducir investigaciones requeridas en el proceso de planificación y conducción de un programa de control. También delinea las opciones disponibles y sus costos, para planificar un programa nacional para el control de la Enfermedad de Chagas, técnica y económicamente solido.

El mejoramiento de viviendas a través de la participación comunitaria ha sido validado en Cochabamba, Tarija y Chuquisaca. Mas de 3.000 viviendas han sido mejoradas usando promotores capacitados localmente, educadores y albañiles. Se ha enfatizado el uso de materiales locales, habilidades y técnicas de construcción tradicionales.

La producción local de materiales de construcción y el mayor aporte comunitario han reducido el costo del mejoramiento en el proyecto de $ 250.- a menos de $ 150.- por casa, dependiendo del tamaño y la condición original de la vivienda, y el numero de corrales con que cuenta. Se han llevado a cabo estudios de factibilidad a fin de probar el deseo y habilidad de las comunidades para desarrollar esquemas de crédito destinados a facilitar el financiamiento local del mejoramiento y mantenimiento de viviendas.

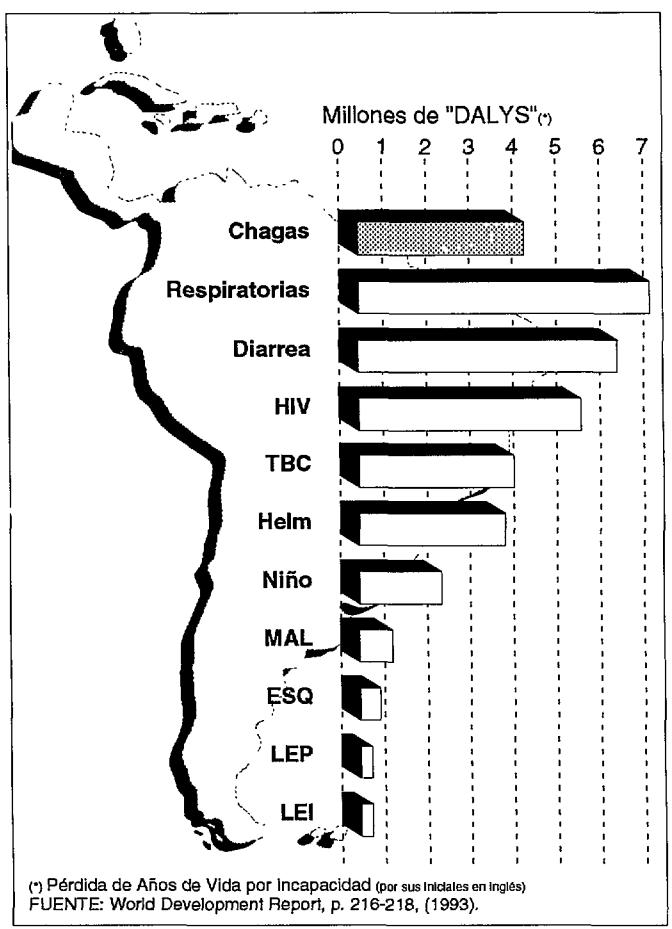
(*) En septiembre de 1993, el Ministerio de Previsión Social y Salud Pública (MPSSP) fué reorganizado como la Secretaría Nacional de Salud (SNS)

Las evaluaciones epidemiológicas y entomológicas revelan que entre 40 a 80 por ciento de los individuos en las áreas de prueba son seropositivos para el *Trypanosoma cruzi*, el parásito que causa la enfermedad de Chagas. La tasa de infestación de las casas con el vector de la enfermedad de Chagas es también de 40 a 80 por ciento y esta asociada con malas condiciones de la vivienda y la presencia de animales domésticos en las proximidades de las viviendas. Las encuestas han mostrado tasas de seroprevalencia de 21 por ciento (<1 año de edad), 34 por ciento (1-4 años), 49 por ciento (5-9 años) y 87 por ciento (> 45 años) en las áreas de estudio. Estos resultados demuestran la importancia de la Enfermedad de Chagas como una enfermedad de la niñez en Bolivia.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha identificado a la Enfermedad de Chagas como la enfermedad parasitaria más importante en América Latina y la causa mas frecuente de patología del miocardio. De acuerdo al Banco Mundial, la Enfermedad de Chagas es el cuarto problema de salud mas serio en América Latina (después de enfermedades respiratorias y diarreicas e infecciones por VIH), en términos de pérdida en años de vida por incapacidad (Gráfica 1)[2]. En el caso de Bolivia, las tasas de infección encontradas son mucho mas altas que las de cualquier otro país en Latinoamérica.

GRAFICA 1:

IMPACTO DE ENFERMEDADES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE



(*) Pérdida de Años de Vida por Incapacidad (por sus iniciales en inglés)
FUENTE: World Development Report, p. 216-218, (1993).

Los laboratorios en Cochabamba están ahora en posibilidad de conducir estudios entomológicos, serológicos y parasitólogicos para prestar apoyo al Programa Nacional de control de Chagas. Se ha adquirido experiencia en la evaluación de los niveles endémicos y las actividades de control necesarias para reducir la transmisión de Chagas en diferentes áreas.

Se ha desarrollado material para su uso en los programas educativos en comunidades y escuelas, este material esta en fase de

b4

validación. El material educativo elaborado enfoca el papel importante de las mujeres y los niños, el mantenimiento de las mejoras en las viviendas, y el manejo de la casa para prevenir condiciones favorables a la reinfestación por el vector. Se enfatiza la participación comunitaria analizando los conocimientos y creencias locales sobre la enfermedad, involucrando a la comunidad en la educación y toma de decisiones.

El sistema computarizado de información desarrollado por el proyecto CCH en su globalidad, ha permitido al programa de control de Chagas seguir los costos logísticos, de material y personal, así como los datos epidemiológicos y entomológicos. Este sistema puede ser utilizado por un programa nacional de control de Chagas para cubrir sus necesidades a nivel central y regional, en tanto cuente con recursos independientes adecuados.

La magnitud del problema de la Enfermedad de Chagas en Bolivia ha estimulado actividades de investigación operativa para aclarar ideas en relación a otras vias y condiciones de transmisión y posiblemente mejorar las medidas de control. Las áreas de investigación operativa incluyen:

Transmisión congénita: Por lo menos 5 por ciento de los niños que nacen de madres seropositivas están congenitamente infectados; un tercio de ellos pueden morir a pesar del tratamiento; y dos tercios tienen posibilidad de curarse.

Chagas en area peri-urbana: No tomado en cuenta hasta la fecha; se están detectando tasas importantes de infección humana e infestación de viviendas por vectores en poblaciones antes no afectadas por esta enfermedad.

Ciclo silvestre del Triatoma infestans: el medio natural de estos vectores ha sido observado solamente en Bolivia, las poblaciones silvestres de estos insectos probablemente son una fuente de reinfestación que dificultaría el control en algunas localidades.

Eficacia de los insecticidas: A través de pruebas controladas para seleccionar los compuestos mas efectivos y económicos así como los métodos de aplicación bajo condiciones bolivianas.

Tratamiento: Mediante el uso controlado de medicamentos en casos de Chagas congénito y agudo en niños.

Las medidas de control recomendadas incluyen mejoramiento de viviendas y control de vectores con agentes quimicos, usados en combinación. Creemos que se requiere educación en salud para estimular la participación comunitaria y aumentar la posibilidad de sustentabilidad. El costo de los diversos métodos de control de vectores (rociamiento con insecticidas versus mejoramiento de viviendas y rociamiento con insecticidas) varía ampliamente.

Los métodos adecuados de control deben ser elegidos basándose en las condiciones locales de la vivienda, el carácter endémico de la enfermedad, y la relación de las personas con sus animales domésticos. La selección de una única solución sería ineficaz y/o costosa. Por lo tanto, la atención debe enfocarse principalmente en evaluaciones epidemiológicas-entomológicas-de vivienda con el fin de seleccionar los métodos de control mas adecuados para una localidad dada.

Según las condiciones de vivienda, prevalencia y tasas de infestación, se proponen tres modelos de control, basados en la combinación de las medidas de control individuales. Considerando lo anterior, se ha realizado un estudio de costos para un programa nacional de 15 años de duración; si bien la cifra resultante es elevada, debe considerarse que el impacto económico actual de la Enfermedad de Chagas debido a la mortalidad, invalidez y costos de tratamiento es muchas veces mayor. Este documento incluye una evaluación económica de las consecuencias de la enfermedad.

Los datos obtenidos en el desarrollo del programa piloto indican que, para combatir el nivel de enfermedad de Chagas existente en Bolivia, se requiere de una infraestructura nacional y recursos humanos que incluya los sectores salud, vivienda, educación y otros. Esta infraestructura y el compromiso nacional son imprescindibles para atraer el financiamiento externo requerido para el programa.

La experiencia adquirida durante el programa de control de la Enfermedad de Chagas de la SNS/CCH en los años 1991-1994, la existencia de personal nacional capacitado, el fortalecimiento de los equipos de campo y laboratorios, constituyen una base para desarrollar el programa nacional de control. Este documento proporciona orientación para dicho programa nacional y discute los graves impedimentos que existen así como los problemas que deben vencerse.

Todos estos temas fueron discutidos en un Seminario Internacional llevado a cabo en Cochabamba entre el 5 y 6 de junio de 1994. El informe de los participantes internacionales invitados y la agenda del Seminario se encuentran en el Anexo A. Los resultados fueron presentados y discutidos con el Secretario Nacional de Salud y el Vicepresidente de Bolivia en una reunión llevada a cabo en La Paz el 8 de junio de 1994.

1
INTRODUCCION

Con el apoyo de la Secretaría Nacional de Salud (SNS) y el Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria de USAID (CCH), el Programa de Control de la Enfermedad de Chagas de la SNS/CCH esta completando su último año en una fase piloto de cuatro años.

Aproximadamente tres millones de bolivianos están en riesgo o ya infectados por *Trypanosoma cruzi*, el parásito que causa la enfermedad de Chagas. Dado que las opciones de tratamiento son limitadas y no existe vacuna, la exterminación de vectores y la eliminación de los habitats de los mismos en y alrededor de las viviendas se constituye en la forma de control mas efectiva.

La prevalencia de la enfermedad de Chagas en Bolivia es mas alta en las zonas rurales, donde la pobreza, la falta de educación, y la mala vivienda favorecen la infestación por las vinchucas que portan *T. cruzi*. Encuestas de línea de base (1991) revelan que las tasas de seroprevalencia de *T. cruzi* en seres humanos tienen un rango de 40 a 80 por ciento en las áreas de estudio, con un 38 al 78 por ciento de las casas infestadas por el vector, *Triatoma infestans*. Mas del 30 por ciento de los insectos vectores que fueron capturados en y alrededor de las casas estaban infectados con *T. cruzi*.

En ausencia de una encuesta nacional actualizada, los estimativos de la infección y del area de endemicidad de la Enfermedad de Chagas en Bolivia pueden variar. Publicaciones diversas señalan que el numero de personas infectadas varía entre 1,13 (Valencia, 1990) y 1,8 millones (OPS, 1984) en base a la fuente y tamaño de las muestras, las cifras estimadas pueden también variar según población en los departamentos y por las recientes migraciones poblacionales.

Para simplificar, y hasta que se disponga de cifras mas exactas, estimamos que la mitad del país es endémico y mitad de la población esta bajo riesgo, de ésta, basados en datos existentes, el 40% puede estar infectada en la zona endémica (esto es 1,4 millones de personas). A nivel nacional, se estima que uno de cada cinco pobladores (20%) esta infectado (seropositivo).

Dada la falta de intervenciones médicas de control, el programa desarrolló un modelo de control integrado que incluye educación comunitaria, mejoramiento de viviendas, aplicación limitada de insecticidas, e investigación operativa. En vista de que este tipo de enfoque no ha sido utilizado sistemáticamente para el control de la Enfermedad de Chagas bajo las condiciones de Bolivia, fue necesario probar no solamente intervenciones individuales, sino también intervenciones combinadas.

Se elaboraron indicadores entomológicos, serológicos y epidemiológicos para marcar las pautas del programa y su futura evaluación. Para este cometido, se requirió de un sistema de manejo de datos para compilar y analizar los datos de laboratorio y campo así como los requerimientos logísticos del programa.

Se diseñó un programa de educación en salud, basado en el conocimiento existente y en las creencias respecto a esta compleja enfermedad para estimular la participación activa de la comunidad en el programa, incluyendo la inversión familiar necesaria para mejorar las viviendas con éxito.

Finalmente, la magnitud del problema de la Enfermedad de Chagas en Bolivia demandó el desarrollo de infraestructura técnica y gerencial, incluyendo la capacidad de manejar las realidades económicas y logísticas requeridas para operativizar un programa nacional de control.

Al finalizar el cuarto y último año del programa piloto, en el cuál se ha invertido aproximadamente 4 millones de dólares, los componentes mencionados arriba han sido desarrollados, se han probado con éxito en pequeña escala y se están puliendo.

La Enfermedad de Chagas en Bolivia

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) consideran que la enfermedad de Chagas es la enfermedad parasitaria mas grave en América Latina y la principal causa de las enfermedades cardíacas en la región. Se estima que 100 millones de personas están en riesgo y que de 16 a 18 millones están infectadas en los 17 países de las Americas.

La infección puede ser transmitida por vectores (vinchucas), congénitamente o por transfusión de sangre o sus derivados. En Bolivia, la mitad del país es endémica y se calcula que 1,4 millones de habitantes están infectados.

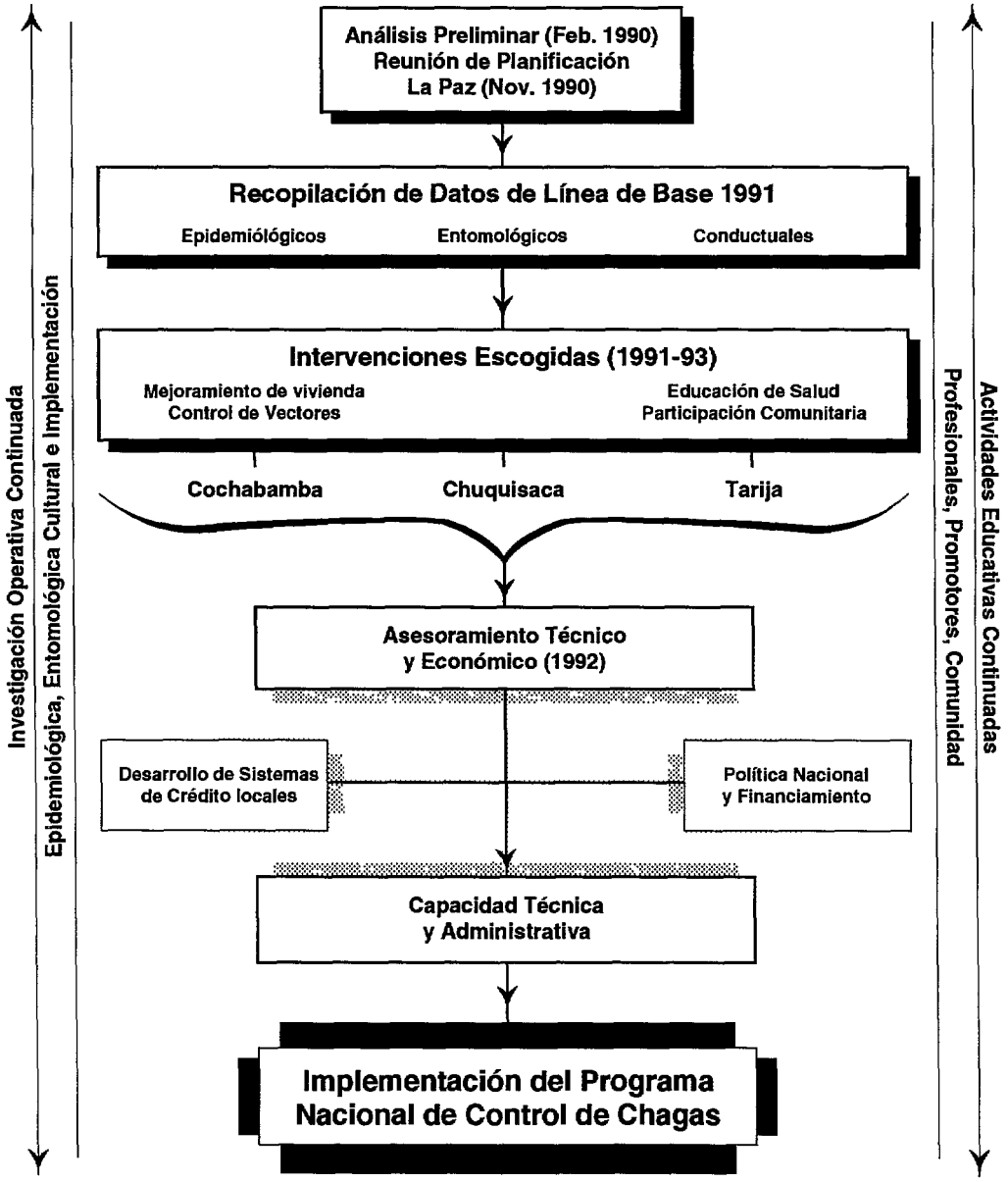
No hay intervención médica adecuada para el control de la Enfermedad de Chagas, por lo cual los esfuerzos se enfocan al control de vectores. La enfermedad se concentra en áreas de condiciones socio-económicas bajas, y las malas condiciones de vivienda exacerban su transmisión.

Para mas información sobre la Enfermedad de Chagas ver Anexo B.

106

GRÁFICA 2:

ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA DE CHAGAS DE LA SNS/CCH



109

Las siguientes secciones de este documento revisan: a) la estructura lógica y evolución del programa (Grafica 2); b) los logros hasta la fecha en relación a: mejoramiento de las viviendas, educación en salud y programas de movilización de la comunidad, uso racional de insecticidas, muestreo epidemiológico y monitoreo para evaluación de las actividades del proyecto; c) la capacidad técnica y gerencial necesarias para guiar un programa nacional ampliado basado en principios epidemiológicos, sociales y económicos solidos; d) un esquema basado en los cuatro años de experiencia del programa piloto, según el cual las intervenciones probadas pueden ser desarrolladas por un plan nacional de control de Chagas viable y económicamente solido; e) una evaluación del impacto económico de la Enfermedad de Chagas en Bolivia; y f) planes para este cuarto año del programa con el financiamiento actual y para compartir sus experiencias con otras instituciones que estén trabajando en el control de la Enfermedad de Chagas en Bolivia.

110

2
HISTORIA Y EVOLUCION DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CHAGAS DE LA SNS/CCH

Al planificar inicialmente el Proyecto CCH se consideró incluir todas las enfermedades transmitidas por vectores que pueda tener un impacto significativo en la salud infantil y comunitaria. Se consideró iniciar actividades en relación a la Enfermedad de Chagas dada su importancia en Bolivia y lo limitado de los esfuerzos de control en relación a otros países en America Latina.

En 1990, La Misión de USAID/Bolivia pidió al Proyecto de Biología y Control de Vectores (VBC) de la Oficina de Salud de USAID en Washington y al Centro para Prevención y Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta que envíen consultores a Bolivia para evaluar el estado actual de la Enfermedad de Chagas y el potencial para el desarrollo de estrategias de control de este problema. De otra parte, en 1990 el Dr. Angel Valencia publicó un trabajo titulado "Investigación Epidemiológica Nacional de la Enfermedad de Chagas"[3,4]. La publicación de ambos documentos, coincidiendo con el interés de la actual Secretaría Nacional de Salud en el tema, dió como resultado el acuerdo de incluir un programa piloto sobre el control de la Enfermedad de Chagas como un componente del proyecto SNS/CCH.

Después de negociaciones entre los grupos en cuestión, se planificó un programa piloto de dos años de duración, financiado con $us 3 millones ($ 500.000 de CCH y 2,5 millones de PL-480). El convenio formal fue firmado por el Presidente boliviano en una visita oficial a Washington en mayo de 1990. Posteriormente, el programa se extendió de sus dos años iniciales a cuatro años (Diciembre 31, 1994) y se incrementó con $us 1 millón de CCH a un total de $us 4 millones (2,5 millones de la PL-480 y Sus 1,5 millones de CCH).

Para el inicio de actividades, se realizó una reunión de planificación en la Paz, del 26 al 30 de noviembre de 1990. Los participantes incluían profesionales de Bolivia, Argentina, Brasil, Venezuela, Bélgica y los Estados Unidos[5]. Estos individuos representaban una amplia variedad de instituciones y disciplinas científicas, incluyendo ciencias sociales, entomología, epidemiología, vivienda y ciencias de laboratorio. La agenda de la reunión incluía los siguientes objetivos específicos:

1. Revisar la información existente sobre el control de la Enfermedad de Chagas y la prevención en Bolivia y otros países endémicos.
2. Elaborar protocolos y planes de acción en desarrollo comunitario y educación en salud, control de vectores, modificación de viviendas, epidemiología y metodología de laboratorio para uso en proyectos piloto.
3. Preparar guías para establecer un Consejo Nacional para el Control de la Enfermedad de Chagas.
4. Proponer actividades operativas y de investigación básica apropiadas para Bolivia, particularmente en lo relacionado con Chagas congénito y transfusional.
5. Proponer guías de coordinación entre instituciones e integración en las actividades de control vectorial dentro de un programa nacional de control de la Enfermedad de Chagas.
6. Desarrollar medios para promover el interés de donantes en un programa sustentable de control de la Enfermedad de Chagas en gran escala para Bolivia.
7. Preparar un informe de la reunión que sirva como guía para lograr los objetivos del programa y diseñar métodos de evaluación del mismo.

El informe de la reunión sentó las bases para actividades sistemáticas que se han seguido a través del Proyecto (ver Gráfica 2, p.7). Se desarrolló un protocolo para recolectar datos de línea de base epidemiológicos, entomológicos y de comportamiento social en los sitios en los cuales se centraría el trabajo de control: Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. Un cuarto sitio, Tupiza, donde una organización privada voluntaria ha estado trabajando, fue inicialmente seleccionado pero se lo eliminó del programa piloto porque operaciones de rociamiento anteriores y actuales evitaban la recolección de datos adecuados para la línea de base.

Las principales actividades del programa piloto se resumen a continuación:

1991

a. Se condujo un estudio de línea de base en 1.037 casas en tres areas de trabajo (93.6 por ciento de cobertura de 1.108 casas), fueron analizadas 4.128 muestras de sangre de personas que vivian en dichas casas (63 por ciento fueron positivas) y se capturaron 13.000 ejemplares de vectores peri- e intradomiciliarios (ver secciones 3.3 y 3.4).

b. Se organizó el Primer Congreso Nacional sobre Chagas, que se llevó a cabo en Tupiza en Noviembre de 1991.

112

c. Se prepararon manuales y guías de campo para el mejoramiento de viviendas, capacitación de promotores, estandarización de metodologías de campo y laboratorio, etc.

d. Se preparó el manual de Triatominos de Bolivia.

e. Se organizó un curso sobre la estandarización de metodologías serológicas en Marzo de 1991 en Cochabamba.

f. Se condujeron pruebas iniciales con insecticidas y USAID preparó una evaluación del impacto ambiental para la selección y prueba de insecticidas a ser usados en el programa.

g. Se iniciaron proyectos de mejoramiento de viviendas:

- Tarija - Abril 1991
- Cochabamba - Mayo 1991
- Chuquisaca - Mayo 1991

Se mejoraron 970 viviendas

h. Se desarrolló un sistema informativo para coordinar datos sobre actividades de investigación operativa, epidemiología, costo y logística para el mejoramiento de viviendas, etc.

1992

a. Se contrató a la Comisión de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Habitat) para realizar estudios sociales y de comportamiento (conocimientos, actitudes y practicas, grupos focales, etc.) y actividades de mejoramiento de viviendas en Tarija; se inició el desarrollo de materiales educativos adecuados para su uso a nivel nacional.

b. Se iniciaron las actividades de evaluación entomológica durante el proceso de control vectorial.

c. Continuaron las pruebas con insecticidas piretroides en los laboratorios en Cochabamba de acuerdo a protocolos de la OMS.

c. Se evaluó las viviendas rociadas en 1991; se mejoraron 375 viviendas adicionales.

e. Se inició un estudio de transmisión congénita de la Enfermedad de Chagas en Cochabamba.

f. Se iniciaron estudios del ciclo silvestre del *T. infestans*.

g. Entre julio y septiembre de 1992 se realizó un análisis financiero, desarrollando un modelo económico.

h. De agosto a septiembre de 1992 se realizó una evaluación técnica del Componente de Chagas del Proyecto CCH.

1993

a. Se continó con los siguientes estudios y actividades:

- Transmisión congénita
- Ciclo silvestre del *T. infestans*
- Pruebas de sensibilidad a los insecticidas
- Producción de manuales educacionales y de capacitación
- Evaluación de las viviendas mejoradas rociadas con insecticida de prueba (segunda prueba)

b. Se mejoraron 1.790 viviendas adicionales (total de 3.135 entre 1991 y 1993)

c. Se realizó una evaluación inicial para valorar la factibilidad de desarrollo de esquemas de crédito para mejoramiento de viviendas y mecanismos de sustentabilidad.

d. Se desarrolló un protocolo para tratar la fase aguda de la Enfermedad de Chagas en niños menores de 14 años de edad.

e. Se revisaron materiales educativos producidos por el programa.

1994

a. Se continúa con los estudios y actividades anteriormente descritos.

b. Se iniciaron las siguientes actividades:

- Inventario y categorización de: bancos de sangre, facilidades y operaciones de transfusión de sangre en Cochabamba;

- Estudio sobre tratamiento a niños menores de 14 años;

- Una encuesta preliminar de la infestación del *T. infestans* y la prevalencia serológica por *T. cruzi* en las áreas peri-urbanas de Cochabamba;

- Diseño del proyecto (segunda fase) para desarrollar esquemas de crédito con fondos rotativos para mejoramiento de viviendas y otros mecanismos de sustentabilidad.

c. Se consolidan los datos de los estudios y actividades operativas 1991-1993, utilizando el sistema informativo de CCH.

d. Se realiza un estudio inicial para estimar el impacto económico de Chagas en Bolivia.

e. Se formulan planes para el programa nacional de control de la Enfermedad de Chagas.

114

3
PROGRAMA CHAGAS DE LA SNS/CCH: RESULTADOS 1991 - 1994

3.1 Evaluación y Planificación de Control

Los métodos de evaluación y planificación de control desarrollados y probados en el programa piloto de la SNS/CCH pueden ser utilizados a nivel de distritos, regiones o departamentos. Esto incluye métodos de recolección de datos epidemiológicos y entomológicos para la línea de base en las regiones afectadas, la evaluación de las condiciones de vida para justificar los tipos de intervención mas apropiados (rociamiento o mejoramiento de viviendas mas rociamiento), y evaluación del conocimiento de la comunidad sobre Chagas para determinar que tipo de programa de educación en salud es el mas necesario para alentar la participación comunitaria.

Una vez que esta información ha sido recolectada, se puede calcular el costo del método mas adecuado. Se puede hacer seguimiento de todos los datos a través del sistema de información (ver sección 3.7), incluyendo los costos asignados a adiestramiento, capacitación, materiales, logística etc., para asegurar que el servicio sea prestado eficientemente y que la mayor cantidad de fondos se gaste en la provisión de servicios de control a nivel comunitario.

Estudios de factibilidad realizados por Habitat (en Tarija) y la Fundación de Cooperación a Viviendas (CHF) (en Cochabamba) han valorado el deseo y habilidad de las comunidades para desarrollar sistemas de fondos rotatorios destinados al mejoramiento y mantenimiento de viviendas; al respecto puede buscarse la cooperación con otros proyectos de desarrollo, por ejemplo sistemas de agua en los pueblos. La falta de recursos económicos para capital de arranque ha impedido que se operativicen estos sistemas a la fecha[6].

3.2 Mejoramiento de Viviendas y Participación Comunitaria

El mejoramiento de viviendas diseñado para eliminar las condiciones favorables de colonización de los vectores ha sido desarrollado en tres áreas de los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. Un total de 3.135 viviendas han sido mejoradas en 52 localidades (Gráfica 3).

GRAFICA 3:

NÚMERO DE CASAS MEJORADAS POR AREA Y AÑO

Año 1991

	Localidades	Casas
Cochabamba	3	300
Tarija	4	239
Chuquisaca	6	431
TOTAL	13	970

Año 1992

	Localidades	Casas
Cochabamba	5	375
Tarija	-	-
Chuquisaca	-	-
TOTAL	5	375

Año 1993

	Localidades	Casas
Cochabamba	26	1.240
Tarija	3	250
Chuquisaca	5	300
TOTAL	34	1.790

Total Localidades: 52

Total Casas Mejoradas: 3.135

En materia de construcción, la filosofía del programa es respetar las tradiciones culturales, utilizando materiales locales para reducir costos. El alentar la producción local de tejas, por ejemplo, ha reducido el costo efectivo de construcción.

En tres años, con la ayuda de programa de la SNS/CCH, miembros de 34 comunidades en tres provincias de Cochabamba —Punata, Carrasco y Capinota — han mejorado 1.915 viviendas, de las cuales 1.150 corresponden a Punata, 478 a Carrasco y 387 a comunidades vecinas a Capinota.

Las condiciones de vivienda en cada una de estas áreas variaba, requiriendo diferentes métodos de mejoramiento. En Punata, por ejemplo, las casas están hechas de adobe sin revoque y con techo de caña hueca con barro; dichas viviendas están caracterizadas por áreas peridomiciliarias extensas, incluyendo corrales, gallineros y conejeras para cuyes. Las siguientes evaluaciones mostraron que la reinfestación con el vector es mas frecuente en estos sitios.

En 19 comunidades en la provincia Carrasco, donde hay superposición de malaria y Chagas, las casas están pobremente construidas con paredes de madera y barro, pero las áreas peridomiciliarias constan solamente de pequeños corrales de ovejas y gallineros. Finalmente, en el area de Capinota, las casas están rodeadas de gallineros, conejeras y corrales grandes para ovejas y ganado.

En el Departamento de Chuquisaca, 731 viviendas fueron mejoradas en 11 comunidades situadas en las riveras de rios secos o con agua, tributarios del Pilcomayo, este sistema geográfico especial provee un microclima templado favorable para la colonización de vinchucas. En estas comunidades las casas son pequeñas y están pobremente construidas, la mayoría son de piedra y con techos de paja. Las viviendas están rodeadas de gallineros y corrales para ovejas y cerdos, pero estos corrales son pequeños en relación a otras áreas.

116

En el Departamento de Tarija, 489 viviendas fueron mejoradas en siete comunidades. Seis de estas son comunidades agrícolas, con fácil acceso a los mercados, y tienen casas grandes con techos de caña y barro. Las áreas peridomiciliarias incluyen corrales y gallineros, pero no conejeras. La séptima comunidad es menos próspera y mas dedicada a la artesanía(carpintería) que a la agricultura, pero, las condiciones de vivienda son similares a las de las otras comunidades.

El riesgo mayor en peridomicilio se resalta a través de los resultados de un estudio realizado en areas de Punata por el servicio de control de malaria(SNEM), que demostró que el 35 por ciento de los vectores capturados en dormitorios y 72 por ciento de los capturados en las conejeras estaban infectados con *T. cruzi*.

La importancia de la presencia de animales domésticos y las condiciones bajo las cuales son criados enfatiza la necesidad de educación comunitaria sobre los factores que fomentan la transmisión del Chagas. Mejorar y/o rociar los corrales, gallineros y conejeras adecuadamente es difícil: pero, un control sostenido sin asistencia repetida del exterior será posible solamente si los habitantes mejoran los corrales, conejeras y/o gallineros en las áreas donde abundan o los retiran a cierta distancia de las viviendas humanas.

3.2.1 Selección de sitios piloto

Todas las áreas de trabajo fueron seleccionadas por su alta infestación y la voluntad de las comunidades para participar en el mejoramiento de las viviendas.

Además, las áreas en Cochabamba fueron inicialmente seleccionadas por su accesibilidad para facilitar los estudios operativos requeridos en la fase piloto del programa. En años subsiguientes fueron considerados importantes otros factores, como la presencia simultánea de Chagas y malaria (para medir el impacto de las medidas de control sobre ambas enfermedades). El área piloto en Chuquisaca fue seleccionada para fortalecer técnicamente un programa de control dependiente de un sistema de servicio general de salud (Cardenal Maurer). El área en Tarija tenía fuerte apoyo regional, era ecológicamente diferente de las otras, además de ser un sitio prometedor para estudios de comportamiento y para desarrollar y validar material educativo.

3.2.2 Selección y capacitación de los promotores y albañiles

En cada comunidad se organizó un comité local de control de Chagas, este comité seleccionó a uno o más promotores (dependiendo del tamaño de la comunidad), antes de empezar con el mejoramiento de viviendas. En la mayoría de los casos, estos hombres y mujeres eran dirigentes en sus comunidades. El primer trabajo de campo de los promotores se refirió a la recolección de datos para la línea de base, oportunidad que sirvió para demostrar su aceptación por la comunidad y desarrollar confianza en si mismos para posteriores visitas a los domicilios.

Los promotores son capacitados en sesiones semanales informales. El entrenamiento es gradual, comenzando por la epidemiología básica de la Enfermedad de Chagas y la relación entre los sitios de reproducción del vector y las condiciones de vivienda, este conocimiento les permite optimizar las técnicas de mejoramiento de viviendas que incluyen la preparación de la mezcla para un revoque fino, finalmente se capacitan en un adecuado mantenimiento de la casa para prevenir futuras reinfestaciones.

Los promotores, una vez capacitados, llevan a cabo reuniones prácticas en cada comunidad y con frecuencia semanal, para enseñar a los interesados técnicas de construcción especializadas, como el revoque fino de los dormitorios y la colocación de la ventanas. Después de estas reuniones, los mejores albañiles son entrenados para trabajar como capacitadores bajo la supervisión de los promotores. El tiempo requerido para que un albañil termine una casa que era de cinco días durante el primer año, se redujo a menos de un día en el tercer año.

3.2.3 Proceso de mejoramiento de vivienda

El mejoramiento de las viviendas se ha basado en la participación comunitaria, con variaciones técnicas menores de acuerdo a los materiales de construcción empleados localmente. Es importante tomar nota que la mayor parte de este trabajo se realiza en los meses de mayo a septiembre, cuando la labor agrícola es menos intensa.

Cada promotor es responsable de 40 a 90 (promedio 60) casas; cumpliendo un papel fundamental durante sus visitas semanales: la motivación y educación técnica de cada familia.

La primera fase del mejoramiento consiste en trasladar los corrales lejos de las casas y revocar tanto corrales como el exterior de las viviendas con una mezcla de barro y paja. Al finalizar esta fase se provee a las familias con materiales adquiridos por el programa de la SNS/CCH.

La segunda fase involucra también el mejoramiento de los dormitorios, los cuales son el área de mas alto riesgo de la casa en vista de que las vinchucas pican casi exclusivamente en la oscuridad o en la noche. Un segundo revoque fino usando una mezcla compacta, impermeable y adhesiva compuesta de tierra, bosta animal y el jugo del cactus (Opuntia sp.) es aplicado en el interior y exterior de la vivienda. Posteriormente se instalan ventanas con vidrio y malla milimétrica, esta fase se completa, si es necesario, con vaciado de cemento para el piso.

Dependiendo de la condición original de sus viviendas, algunas familias decidieron demolerlas o reconstruirlas. A menudo se añadieron habitaciones adicionales, especialmente dormitorios.

La participación comunitaria generalmente toma la forma de mano de obra durante este proceso. Las familias también pueden proveer materiales locales y algunos materiales comprados, dependiendo de su situación económica. Normalmente el trabajo se hace en grupos familiares o con vecinos, y todos los miembros de la familia participan.

3.2.4 Costos y sustentabilidad del mejoramiento de viviendas

El programa promueve el uso de materiales locales. Esto reduce no solamente el costo por concepto de compra de materiales sino también los gastos de transporte, los cuales son muy altos debido al mal estado de los caminos en las áreas afectadas. La reactualización de tecnologías tradicionales, como el hacer tejas para los techos y materiales de revoque, es parte de la estrategia para el uso de materiales locales y habilidades disponibles en la comunidad.

118

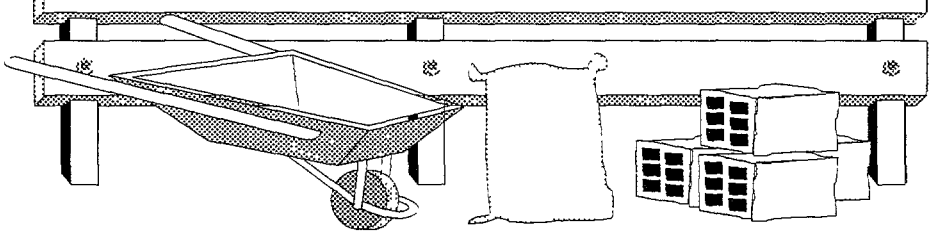
Durante el primer año del mejoramiento de viviendas, el promedio de costo directo para el programa por vivienda mejorada fué de $us 251.- en Cochabamba, $us 250.- en Tarija y $us 217.-en Chuquisaca. Las variaciones en el costo se deben principalmente al tamaño de las casas y la dimensión de los corrales. Estos costos se redujeron considerablemente durante el segundo y tercer año, principalmente como resultado de una mayor participación comunitaria. Por ejemplo en Cochabamba, el costo del mejoramiento de una vivienda bajó de $us 195 en el segundo año a $us 145 en el tercer año (Gráfica 4).

Sin educación y seguimiento, el mejoramiento de viviendas sería insuficiente para asegurar la sustentabilidad de las medidas de control empleadas. Por lo tanto, una vez que el mejoramiento esta casi completado, los promotores dirigen sus mensajes educativos al mantenimiento de las viviendas mejoradas. Esto incluye la reparación del revoque, eliminación de goteras y sellado de puertas y ventanas. Al mismo tiempo, la

GRAFICA 4·

EVOLUCIÓN DE COSTOS DIRECTOS PARA MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS EN COCHABAMBA

COCHABAMBA (área de trabajo)	año 1991	año 1992	año 1993
Materiales de construcción	781,00	692,00	522,00
Transporte	50,00	28,00	40,00
Personal de campo	125,70	78,50	45,50
Total en Bs	956,70	798,50	607,50
Cambio de Bs a $us.	3,80	4,10	4,20
Costo de vivienda en $us.	251,76	194,76	144,64



119

educación refuerza la importancia del uso adecuado de la casa (ej. disposición apropiada de la ropa, almacenaje de suministros agrícolas, etc.) a fin de prevenir la recurrencia de condiciones favorables para la recolonización por vinchucas.

Inmediatamente después de completado el mejoramiento de la vivienda, la casa es inspeccionada en búsqueda de vectores para evaluar los resultados. Durante esta y las siguientes visitas se enfatiza en el mantenimiento. Las casas son rociadas con insecticida lo mas pronto posible después del mejoramiento e inspeccionadas de rutina. Al final, los habitantes de la casa serán los responsables de inspeccionar sus viviendas buscando la reinfestacion por vinchucas.

En algunas comunidades las familias han decidido dejar el período de un mes al año para mantenimiento, especialmente de los corrales y conejeras que son los principales focos de reinfestación por vinchucas.

3.3 Epidemiología

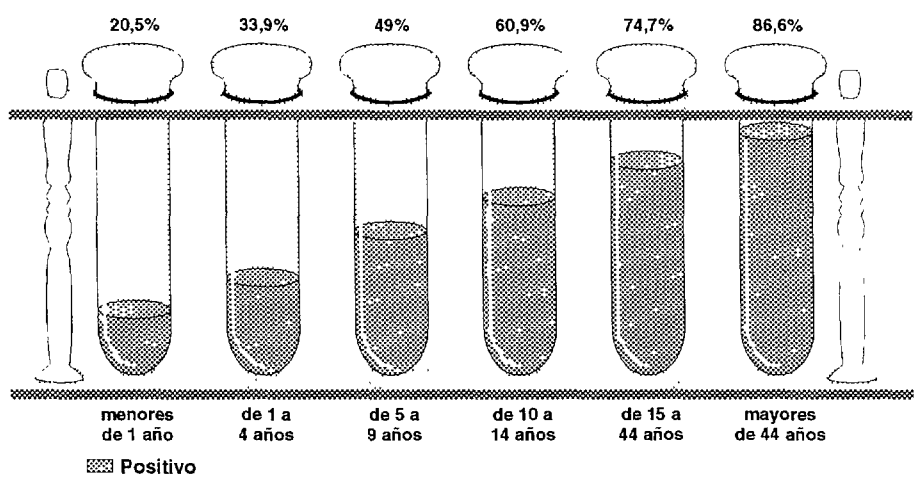
3.3.1 Estudios de línea de base de campo

En preparación para recolectar los datos de la línea de base, cada casa en cada comunidad fue numerada y ubicada en un plano. Los mismos números se utilizaron durante el proceso de mejoramiento de viviendas, visitas educativas, rociamiento y vigilancia. Los dirigentes de las comunidades seleccionados como promotores fueron capacitados de acuerdo a sus habilidades en una de las siguientes áreas de recolección de datos:

a. evaluación de la condición peri- e intradomiciliaria de la estructura de las viviendas, y toma de muestras de sangre para el examen serológico;

GRÁFICA 5

TASAS DE SEROPREVALENCIA ETAREA PARA POBLACIONES DE TARIJA, CHUQUISACA Y COCHABAMBA.



FUENTE Línea de base, 1991

b. examen de las viviendas en intra y peri-domicilio para valorar la infestación por el vector (vinchuca); y

c. evaluación del conocimiento, actitudes y creencias de los miembros de la comunidad respecto a la presencia de las vinchucas, su relación con la enfermedad de Chagas y su control.

El costo de la recolección de datos en el campo fue reducido considerablemente al usar a los promotores locales como técnicos.

Durante el primer año la población entera de las áreas en estudio fué incorporada a la recolección de datos epidemiológicos y entomológicos. Posteriormente, 33 por ciento de las casas fue seleccionado como muestra. En un área de 400 casas donde los costos fueron estimados, el costo de personal y material para la recolección de datos de línea de base fue de aproximadamente $us 600.- o $us 4,50 por casa muestreada (la muestra de 33 por ciento constaba de 133 viviendas).

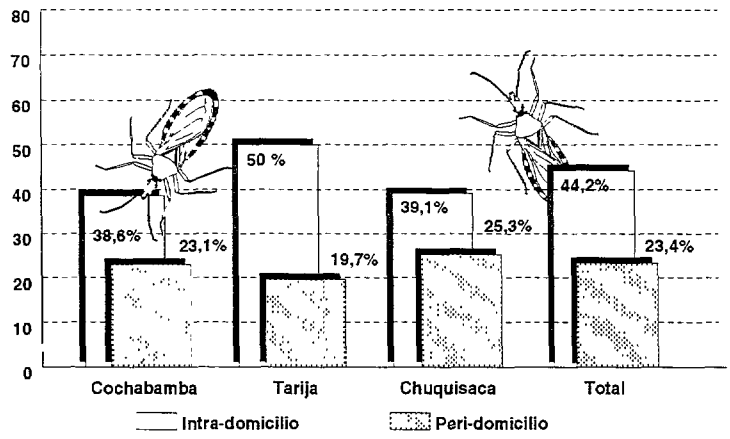
Se utilizaron técnicas estandarizadas para el manipuleo y procesamiento de las muestras de sangre y de vectores.

Las muestras de sangre recolectadas en papel filtro fueron procesadas mediante dos técnicas serológicas complementarias: hemaglutinación indirecta (HAI) e inmunofluorescencia indirecta (IFI). Las muestras con resultados no concordantes en estas dos pruebas eran sometidas a la prueba ELISA. La Gráfica 5 muestra la seroprevalencia distribuida por grupos etareos en las áreas de estudio. El costo promedio para procesar las muestras de sangre es de $us 3,80 por muestra.

Los especímenes de vectores capturados en diferentes sitios (peri- e intradomiciliarios) fueron cuidadosamente identificados antes de un examen microscópico de su contenido intestinal en búsqueda de *T. cruzi* para determinar la tasa de infección (Gráfica 6).

GRAFICA 6

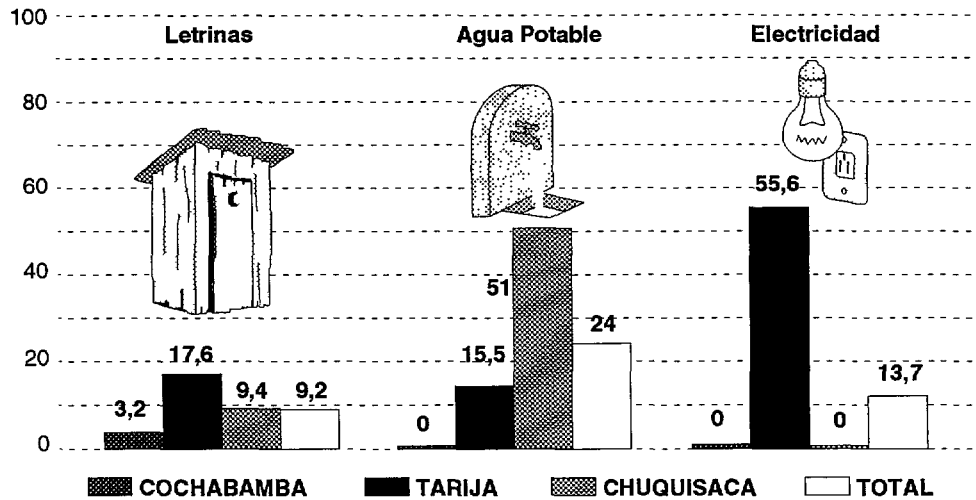
PORCENTAJE DE VECTORES POSITIVOS PARA *T. CRUZI* EN INTRA Y PERIDOMICILIO, SEGÚN AREAS DE TRABAJO (1991)



FUENTE Línea de base, 1991

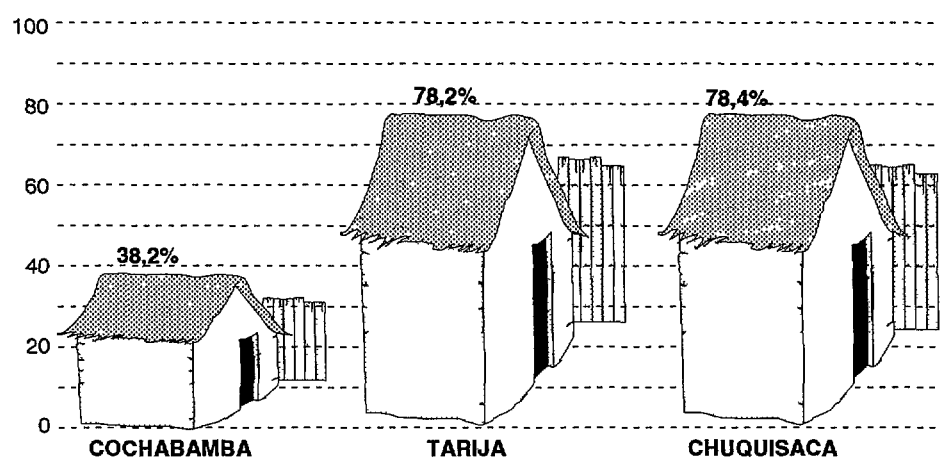
GRÁFICA 7:

Porcentaje de Casas con Servicios Básicos en Cada Departamento



GRAFICA 8:

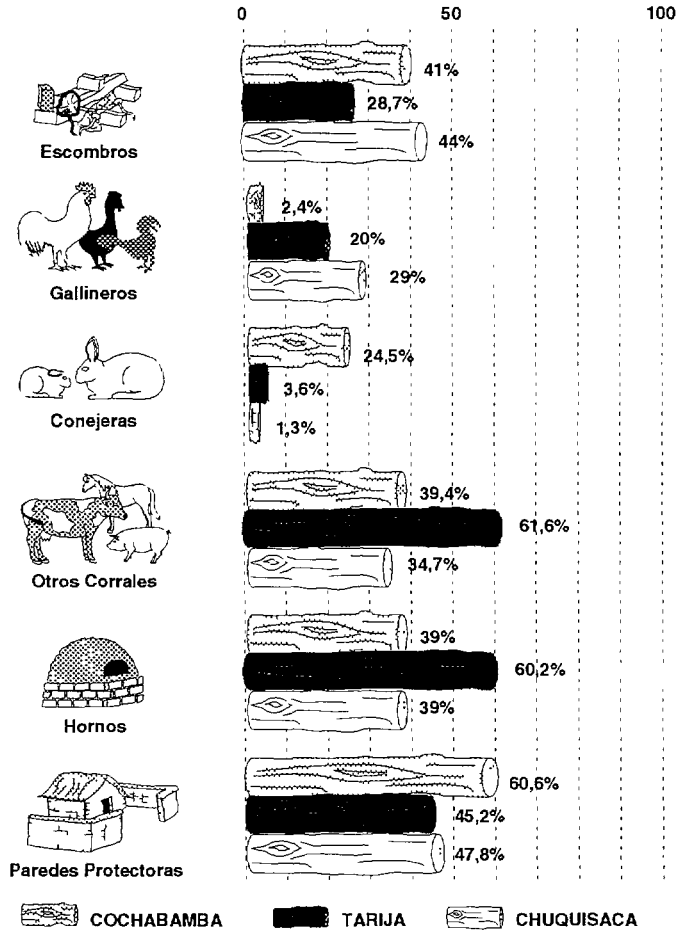
Porcentaje de Viviendas Infestadas con Triatominos por Departamento.



FUENTE: Línea de base, 1991.

GRAFICA 9:

PORCENTAJE DE CASAS CON BASURA, COBERTIZOS, HORNOS, CORRALES DE ANIMALES Y OTRAS ESTRUCTURAS POR DEPARTAMENTO



FUENTE Línea de base, 1991

Trabajos anteriores en Bolivia y otros países han empleado un criterio muy amplio y subjetivo para categorizar las condiciones de las viviendas. En este estudio se desarrolló una metodología basada en el número y tipo de mejoras requeridas para eliminar las condiciones de colonización por los vectores. Esta metodología permite además un cálculo mas exacto de los costos requeridos para llevar a cabo el mejoramiento, incluyendo la cantidad de material y mano de obra necesarios.

Las Gráficas 7 - 10 muestran algunos resultados obtenidos durante la encuesta de la línea de base e ilustran la complejidad del problema de Chagas y su inter-relación con las condiciones socio-económicas de la comunidad.

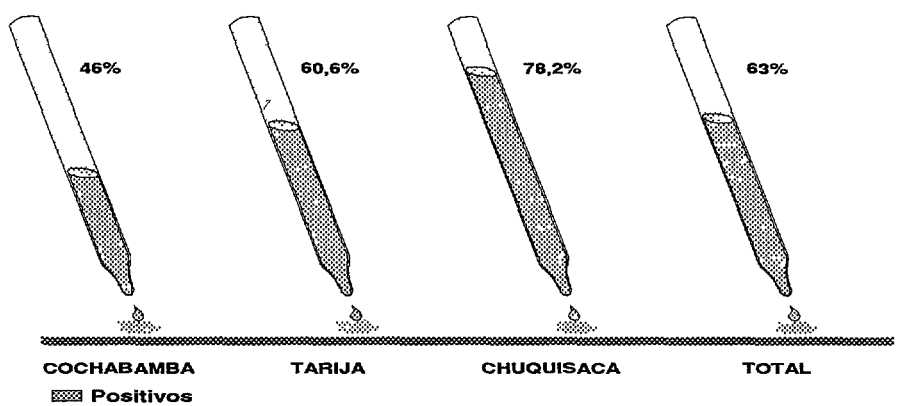
3.3.2 Estudios clínicos y de laboratorio

Realizar los estudios epidemiológicos de línea de base sobre infección humana por *T. cruzi* requirió una serie de actividades anteriores al trabajo de campo para asegurar la calidad de los resultados. Estas actividades, llevadas a cabo a principios de 1991, incluyeron:

- La preparación de un manual de diagnóstico de laboratorio describiendo e ilustrando en detalle técnicas recomendadas para diagnóstico serológico de la Enfermedad de Chagas.
- La estandarización de: técnicas de muestreo de sangre en el campo, transporte y conservación del material biológico, pruebas serológicas (HAI, IFI, ELISA), y control de calidad en el Laboratorio de Investigación Médica (LABIMED), Facultad de Medicina de la UMSS en Cochabamba.
- La capacitación del personal de campo para que pueda tomar muestras de sangre y registrar los datos necesarios;
- La conducción de un curso práctico de : "Diagnóstico Serológico y Parasitologico de la Enfermedad de Chagas" para científicos nacionales de los laboratorios de La Paz, Tarija, Chuquisaca, Tupiza, Santa Cruz y Cochabamba, referido a la estandarización de tecnologías a nivel nacional para validar el manual de laboratorio;
- El equipamiento completo del laboratorio en Cochabamba para que sirva como laboratorio de referencia; y
- El desarrollo de un sistema computarizado de información que permita analizar y correlacionar los datos serológicos y parasitológicos con otras variables en el estudio (ver sección 3.7).

GRAFICA 10:

TASAS DE SEROPREVALENCIA EN POBLACIONES DE TARIJA, COCHABAMBA Y CHUQUISACA (N=4.128)



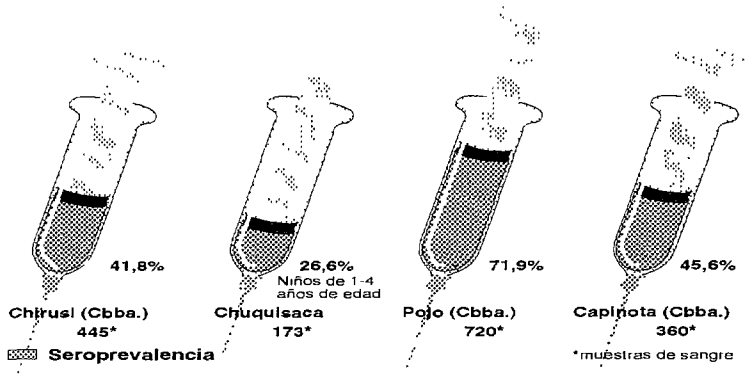
FUENTE: Línea de base, 1991.

125

Los datos de la línea de base original (4.128 muestras de sangre y datos relacionados), mostrando tasas de seroprevalencia global y específica por edades en las tres areas de estudio, están ilustrados en las Gráficas 5 y 10. Los resultados de análisis posteriores se muestran en la Gráfica 11.

GRAFICA 11:

TASAS DE SEROPREVALENCIA POR COMUNIDADES Y GRUPOS DE EDAD SELECCIONADOS, EN CHUQUISACA Y COCHABAMBA (1992 Y 1993)



En Tarija se establecerá un laboratorio de serodiagnóstico juntamente con la Secretaría Regional de Salud. La capacitación y supervisión técnica estará a cargo del laboratorio de Cochabamba.

Además y como parte de la preparación para el estudio de transmisión congénita realizado por el personal de la SNS/CCH y la UMSS en los laboratorios de Cochabamba, (ver sección 3.9.1) se ha cumplido con lo siguiente:

- La estandarización de las técnicas de detección de los anticuerpos específicos IgM de *T. cruzi* para el diagnostico de los casos congénitos y agudos de Chagas;
- La estandarización y estudio de la sensibilidad de la técnica del micrométodo ("buffy coat" o PBC) en el diagnóstico parasitológico de Chagas congénito y agudo en niños (este método es más rápido y económico que otros métodos parasitológicos tradicionalmente utilizados);
- El estudio de la técnica del QBC (con "naranja de acridina") como método alternativo de diagnóstico parasitológico de casos de Chagas agudo y congénito; y
- La capacitación del personal y el equipamiento para estudios histopatológico e inmunohistoquimico de la placenta para la detección de *T. cruzi*.

La capacitación continua del personal requerido, y el fortalecimiento del laboratorio en Cochabamba proveerán en el futuro:

- La producción de antígenos para cubrir los requerimientos de otros laboratorios que presten apoyo al programa de control que sea implementado a nivel nacional;

- El aislamiento y cultivo de cepas de *T. cruzi* para estudios genéticos y bioquímicos;
- La estandarización de la técnica de "Western Blot" para diagnóstico de Chagas;
- La detección de antígenos en orina, como diagnóstico parasitológico de las distintas formas de Chagas;
- La implementación de la reacción en cadena de polimerasa (RCP) y su evaluación en el diagnóstico de formas crónicas, congénitas y agudas de la enfermedad de Chagas; y
- La capacitación de pediatras en el diagnóstico y tratamiento de casos de Chagas congénito y agudo.

3.4 Insecticidas

3.4.1 Rociamiento con insecticidas

Después de mejorar las viviendas, se debe utilizar insecticidas en toda la comunidad tanto en el intra como peridomicilio, para eliminar poblaciones residuales de vectores e impedir una reinfestación. Posteriormente, el rociamiento es selectivo para las viviendas donde se detecta infestación.

Los insecticidas se aplican con equipos convencionales de compresión manual del tipo usado en Bolivia para el control de la malaria desde hace muchos años. Los rociamientos iniciales estuvieron a cargo de personal local del control de malaria, posteriormente los promotores y población local fueron entrenados para realizar este trabajo.

Los insecticidas piretriodes usados por el programa son de una toxicidad baja en los mamíferos. Los procedimientos generales para un uso seguro se describen en el documento del impacto ambiental del componente de control de la Enfermedad de Chagas del Proyecto SNS/CCH preparado en agosto de 1991 y aprobado por la Oficina del Medio Ambiente para América Latina y el Caribe ,USAID en octubre del mismo año[7].

3.4.2 Pruebas con insecticidas

Bolivia tenía poca experiencia previa en la investigacion sistemática de los insecticidas para el control de *T. infestans*, el vector de la enfermedad de Chagas. Se sabe que los primeros programas de ONGs usaban insecticidas disponibles en los proyectos agrícolas o aquellos utilizados en otros países para el control del Chagas, pero no probados bajo las condiciones bolivianas.

La SNS ha mantenido durante aproximadamente 30 años un laboratorio entomológico para malaria en Cochabamba.Utilizando estas instalaciones en colaboración con la SRSC (Secretaría Regional de Salud Cochabamba), el programa de Chagas desarrolló una infraestructura destinada a probar insecticidas contra los triatominos. En la actualidad este laboratorio tiene disponibiles colonias de *T. infestans* de Cochabamba, Tarija y Chuquisaca, en cantidad suficiente para las diferentes pruebas.

La lista de insecticidas que fue aprobada para pruebas incluyó dos organofosforados, un

m

carbamato y cinco piretroides. La mayoría de las pruebas se realizaron con los piretroides debido a su baja toxicidad en mamíferos y la facilidad y seguridad en su manipuleo.

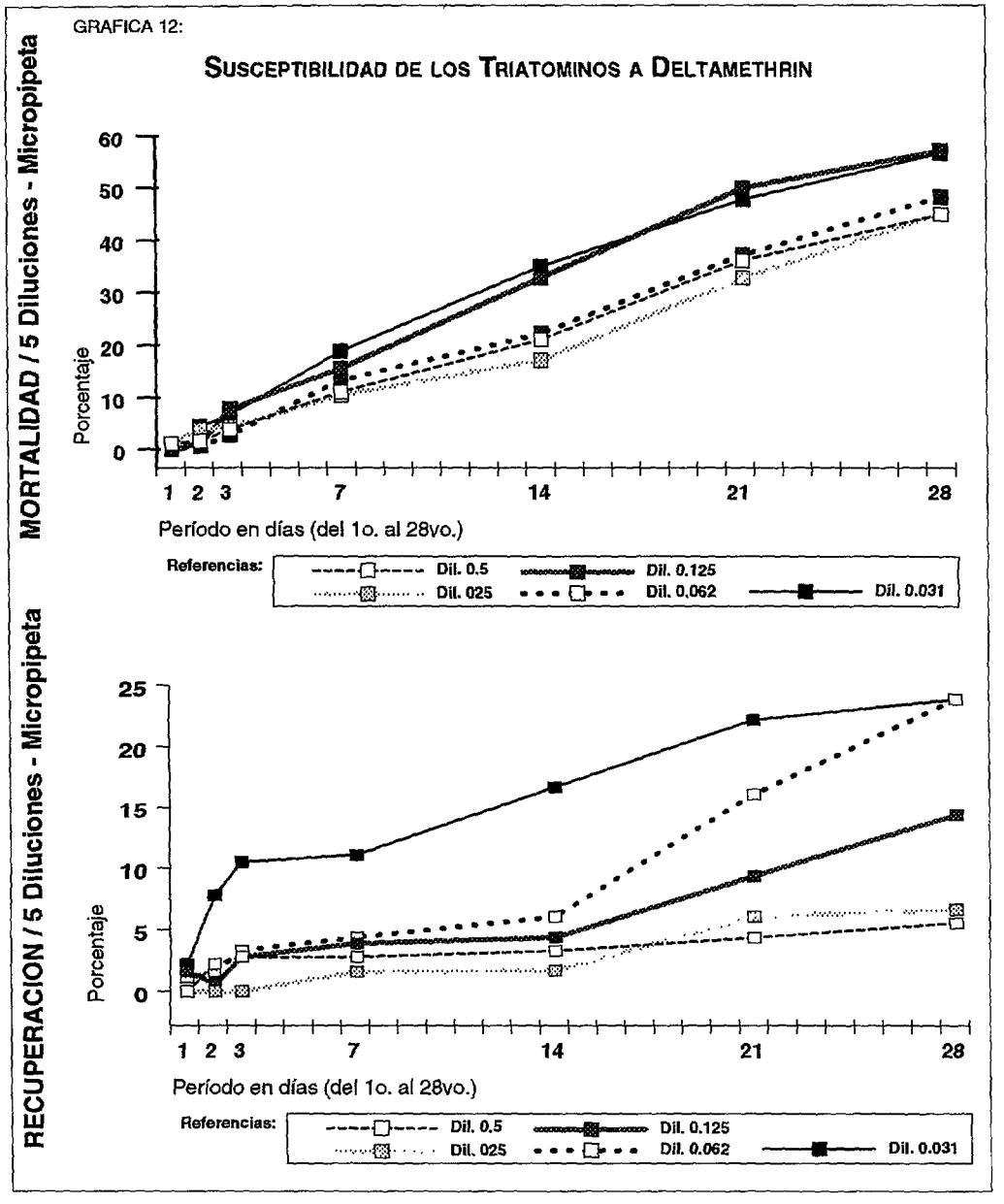
Se han realizado cuatro tipos de pruebas de sensibilidad de los triatominos a los insecticidas en el laboratorio de Cochabamba y en el campo:

1. Pruebas con papeles filtro impregnados en insecticida (de acuerdo con protocolos de la OMS);
2. Pruebas de aplicación tópica de concentraciones diferentes del principio activo del insecticida en el dorso abdominal de cada insecto (aplicación con micropipeta);
3. Pruebas biológicas en paredes y adobes rociados con insecticidas para conocer la acción inmediata y residual de éstos (protocolo de la OMS); y
4. Pruebas para conocer el tiempo de reinfestación por triatominos en las casas (mejoradas o no mejoradas, y evaluadas por métodos de control convencionales).

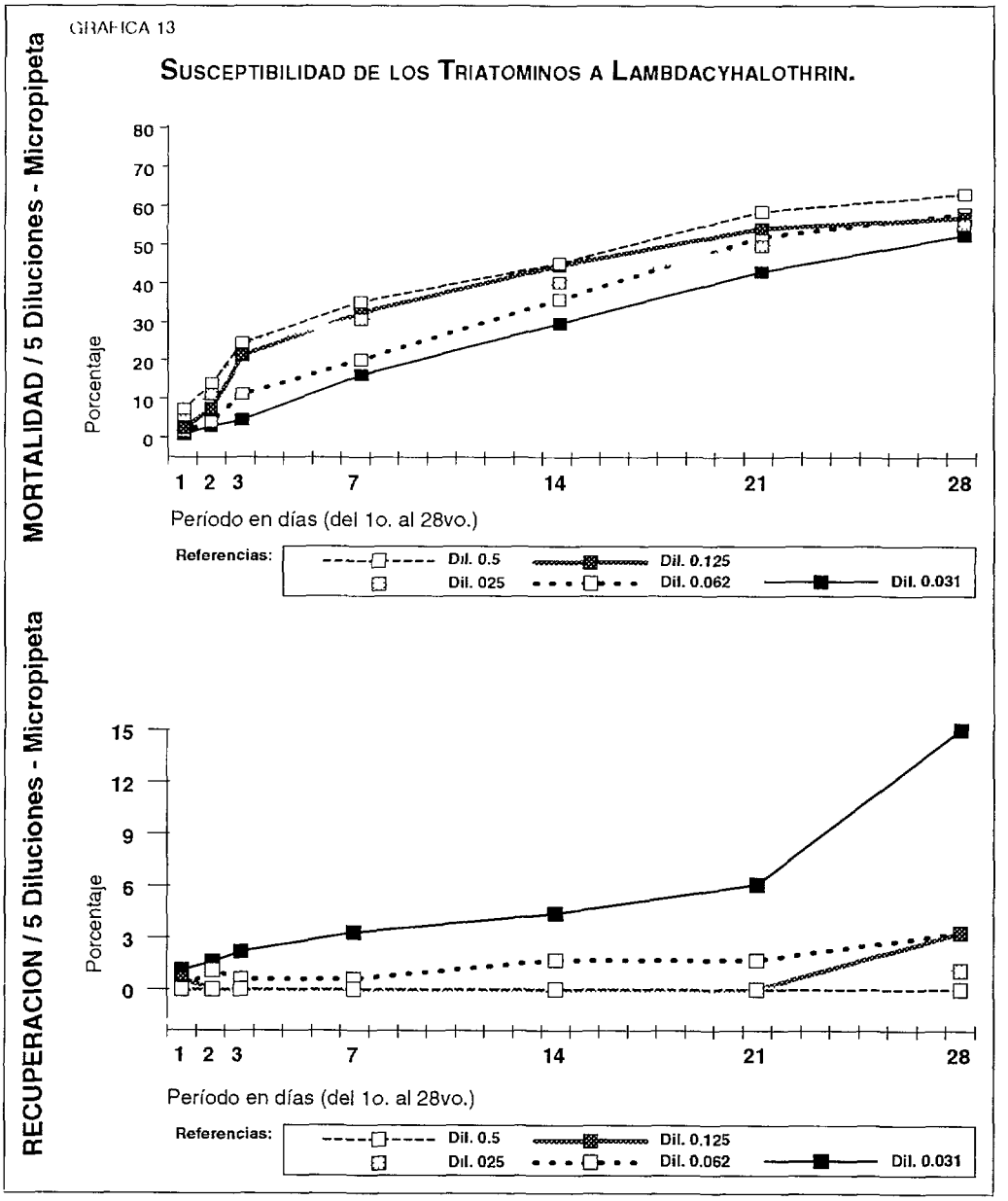
Las pruebas con papeles filtro impregnados (protocolo de la OMS) demostraron que el compuesto organofosforado malathion, comúnmente usado en la agricultura y para el control de mosquito *Aedes* (vector del dengue y fiebre amarilla) es muy efectivo contra *T. infestans* a un nivel de dosificación del 5 por ciento. Pruebas equivalentes con piretroides no mostraron eficiencia alguna, probablemente esto se debió a que los papeles filtro impregnados usados en las pruebas de sensibilidad tienen dosificaciones establecidas por la OMS para pruebas contra mosquitos y se tiene poca información en la literatura acerca de las dosificaciones adecuadas para los triatominos. Esto originó que estas pruebas sean temporalmente descontinuadas. En vista de que la OMS no prepara papel filtro para la mayoría de los piretroides (debido a su vida media corta), el laboratorio esta considerando impregnar sus propios papeles filtro para pruebas futuras.

En 1993 se realizaron en laboratorio aplicaciones tópicas de cantidades conocidas del principio activo de los insecticidas que estan siendo probados en la superficie del insecto (aplicación con micropipeta). A pesar de que estas pruebas no replican las condiciones de campo, dan una buena pauta de comparación entre los diferentes compuestos. De los insecticidas probados con este método, dos piretroides (deltamethrin y lambdacyhalothrin o l'cyhalothrin) mostraron mayor eficacia. Si bien la mortalidad con las concentraciones utilizadas no fué alta (aproximadamente 50 a 60 por ciento en cuatro semanas), la mortalidad más el 'knockdown' (esto es inmovilización por intoxicación) estuvo cerca al 100 por ciento para ambos compuestos. La recuperación de intoxicación, que es poco probable en el campo, fué examinada por un período de 28 días; dicha recuperación fue mas rápida (vale decir, el resultado fue menos satisfactorio) con deltamethrin que con l'cyhalothrin. Los datos en relación tanto a la mortalidad como al knockdown se muestran en las Gráficas 12 y 13.

El tercer tipo de prueba (ensayos biológicos de pared) determina los efectos residuales del insecticida rociado en las paredes de casas deshabitadas o experimentales colocando periódicamente colonias criadas de insectos en un cono de plástico contra la pared rociada. Se hizo una prueba en Cochabamba donde fueron rociados cinco diferentes



compuestos piretroides (dos casas para cada uno). Se evaluó acción inmediata luego de 24 horas, y acción residual dos meses después del rociamiento. Los cinco compuestos piretroides demostraron mas de un 90% de afectados (caidos con movimiento (CCM) y muertos) a las 24 horas del rociamiento. Sesenta días después del rociado el porcentaje de afectados variaba entre 25% a 90%, (Cuadro 1).



De los cuatro compuestos registrados por EPA (Oficina del Medio Ambiente de USAID) para uso contra los mosquitos (el quinto, Rody, un compuesto de la Sumitomo Corp. no esta registrado en la EPA), deltamethrin dio un 77.1% de afectados; Cypermethrin 68.3%, L'cyhalothrin 33.3%, y Cyfluthrin 25%; es importante hacer notar que un porcentaje de los insectos caidos recuperaban su vitalidad. Deltamethrin, que no estaba registrado por la EPA al inicio de estas pruebas, ha

CUADRO 1:

RESULTADOS DE ENSAYOS BIOLÓGICOS CONDUCIDOS EN COCHABAMBA CON CINCO INSECTICIDAS PIRETROIDES: MORTALIDAD DEL VECTOR EVALUADA 24 HORAS Y 60 DÍAS DESPUÉS DEL ROCIAMIENTO.

Insecticide	Formulación	Dosis de Aplicación (en paredes)	Mortalidad del vector 24 Hrs.	Mortalidad del vector 60 Días
L-Cyhalothrin	ph 10%	0.040 g/m²	93.9%	33.9%
Cyfluthrin	ph 10%	0.020 g/m²	100.0%	25.0%
Cypermetrhin	liq 2.5%	0.025 g/m²	93.3%	68.3%
Deltametrhin	ph 2.5%	0.025 g/m²	95.0%	77.1%
Rody	ph 5.0%	0.100 g/m²	90.4%	80.8%

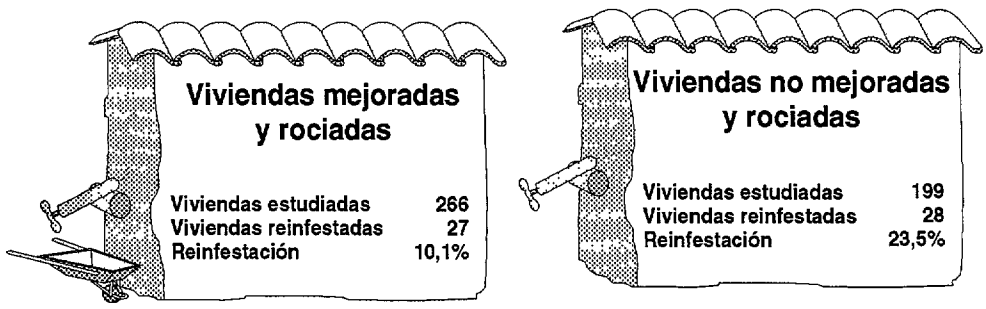
ph: polvo humedecible liq: líquido

recibido en marzo de 1994 la aprobación de esta oficina para el control de los mosquitos y debería estar disponible para uso operativo si es seleccionado por autoridades bolivianas.

El Cuadro 1 muestra para cada componente probado: a) la formulación utilizada (polvo o líquido y el porcentaje de principio activo), b) la dosis de aplicación expresada en gramos de principio activo del insecticida por m² de superficie de pared, y c) el porcentaje de mortalidad de vectores en las superficies de pared 24 horas y 60 días después del rociamiento. Los resultados presentados en este Cuadro fueron obtenidos utilizando triatominos criados en el laboratorio de Cochabamba. Los ejemplares de triatominos provenientes de Tarija fueron algo menos susceptibles a los insecticidas probados; por otra parte, los triatominos provenientes de Chuquisaca mostraron susceptibilidad similar a aquellos de Cochabamba.

GRAFICA 14:

REINFESTACIÓN EN 465 CASAS HABITADAS EN ARAMASI Y BLANCO RANCHO (COCHABAMBA) SEIS (6) MESES DESPUÉS DEL ROCIAMIENTO CON CYPERMETHRIN



131

Las pruebas mas prácticas son las que se realizan en casas habitadas, ya sea mejoradas o no, las cuales son rociadas junto con los corrales y cobertizos adyacentes; la reinfestación o poblaciones residuales son evaluadas mediante vigilancia a intervalos establecidos. El Programa de Chagas de la SNS/CCH ha realizado cuatro de estas pruebas. La primera involucró el rociamiento con cypermethrin de 465 casas (266 mejoradas y 199 no mejoradas) en Aramasi y Blanco Rancho en Cochabamba. Los resultados seis meses después del rociamiento se muestran en la Gráfica 14.

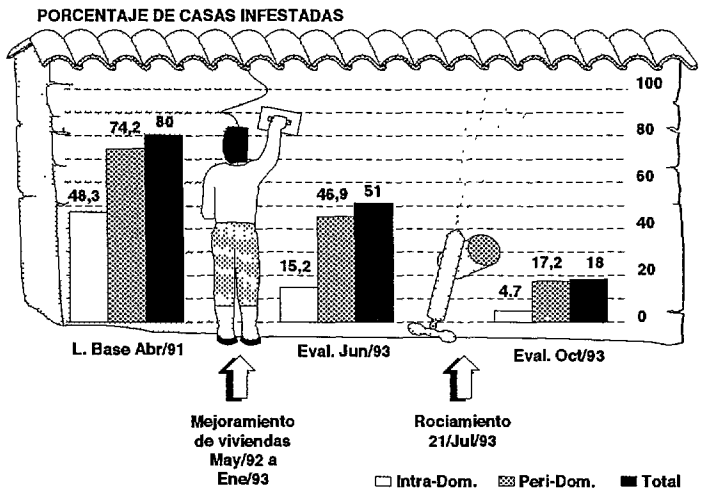
La infestación en areas intra- y peridomiciliarias a los seis meses del rociamiento era aproximadamente igual en casas tanto mejoradas como no mejoradas. A pesar de que 10 por ciento de las viviendas mejoradas se reinfestaron después de seis meses en comparación con un 23 por ciento en las viviendas no mejoradas, ambas tasas son relativamente altas y es necesario el re-rociado de las casas infestadas.

Cuatro comunidades de Cochabamba, denominadas de forma colectiva Chirusi, fueron el sitio de un ciclo completo de mejoramiento de viviendas y rociado (Gráfica 15). La cantidad de insecticida usado fue de 2,5 cargas de bomba (= 158 gramos de Lamdacyhalothrin) en superficies tanto intra- como peridomiciliarias. Aunque la reducción de vectores fue de aproximadamente 75 por ciento, 3 meses después del rociado permanecían poblaciones considerables, especialmente en las areas peridomesticas.

En una tercera prueba, 83 de 106, o sea el 78 % de las casas no mejoradas fueron rociadas en Siches, una comunidad aislada a aproximadamente 50 kilómetros al sur de Cochabamba. La compañía que produce Lambdacyhalothrin (ICON ICI UK/Brasil) envió a uno de sus técnicos desde el Brasil para supervisar la aplicación de este producto.

GRAFICA 15:

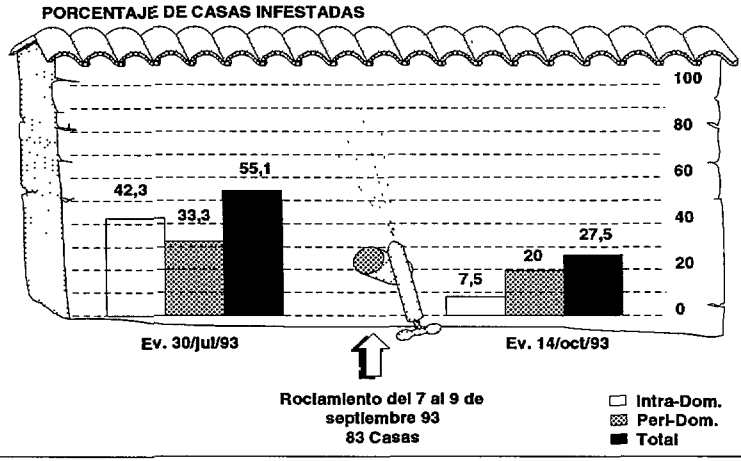
EFECTOS DEL MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS Y ROCIAMIENTO CON INSECTICIDA EN CHIRUSI, COCHABAMBA



132

GRAFICA 16·

EFECTOS DEL CONTROL DE VECTORES EN SICHES



La infestación inicial de *T. infestans* era de 55%. Cinco semanas después del rociamiento, la infestación había sido reducida en solo 50 por ciento respecto a la inicial (Gráfica 16). Aunque la infestación por el vector fue reducida, en las áreas intradomiciliarias (7,5 por ciento comparado a 42,3 por ciento antes del rociamiento), la infestación persistía aún en mas de 20 por ciento de las viviendas. Fueron recolectados triatominos en varias etapas de ninfa, junto con un adulto, indicando que esta era una población residual, muy posiblemente derivada de insectos que sobrevivieron el rociamiento inicial, y no una reinfestación de fuente externa.

La cuarta prueba en casas fue realizada en Erquis (Tarija). La tasa de infestación de línea de base era del 80 por ciento (Gráfica 17) y se redujo a casi la mitad después del mejoramiento de vivienda. Después del rociamiento con Cypermethrin, la infestación intradomiciliaria fue completamente eliminada por seis meses, pero reapareció (5 por ciento) después de un año. La infestación peridoméstica era de 10 por ciento después de seis meses aumentando a 30 por ciento después de un año.

El mejoramiento de viviendas y el rociamiento parecerían ser mas efectivos en la prueba de Tarija que en la de Cochabamba. Los diferentes resultados obtenidos pueden ser adscritos en general a una sociedad de nivel socio económico mas alto, mejores condiciones de vivienda antes del mejoramiento, mayor distancia entre la vivienda y los corrales en Tarija, o una combinación de todos estos factores. De todas formas, los resultados demandan el rociamiento de casas infestadas y vecinas en intervalos de seis meses hasta que la eliminación de los vectores haya sido verificada por vigilancia.

En la mayoría de estos estudios, no puede determinarse fácilmente si las casas "reinfestadas" son verdaderamente reinfestadas de una fuente externa de vectores (silvestre o transporte humano pasivo) o si la población encontrada en la inspección se deriva de un grupo de vectores que sobrevivió el rociamiento inicial con insecticida u otras medidas de control.

133

El estudio de la estructura por edad de las poblaciones de vectores en casas con infestación posterior al mejoramiento de vivienda y rociamiento ayudaría a aclarar el origen de los vectores. Generalmente, si se encuentran ninfas en estadío temprano dentro los 2-3 meses después del rociamiento, pueden provenir de población residual. Si la inspección es completa y solo se encuentran vectores adultos, es muy posible que se trate de reinfestación a partir de una fuente externa. Estas observaciones son necesarias para una evaluación sistemática de la eficacia de aquellos insecticidas a ser usados en el control del Chagas.

En el futuro deben considerarse los siguientes aspectos entomológicos:

1. Se requiere continuar con pruebas tanto de campo como laboratorio para identificar un insecticida óptimo para el control de triatominos en Bolivia.

2. Debería considerarse el rociamiento de areas peridomésticas con insecticidas organofosforados tales como malathion (registrado para control de vectores domiciliarios por EPA), ya que estos compuestos han mostrado ser mas efectivos y baratos. Los piretroides, que tienen menos toxicidad en mamíferos, deberían ser reservados para rociamiento intradomiciliario.

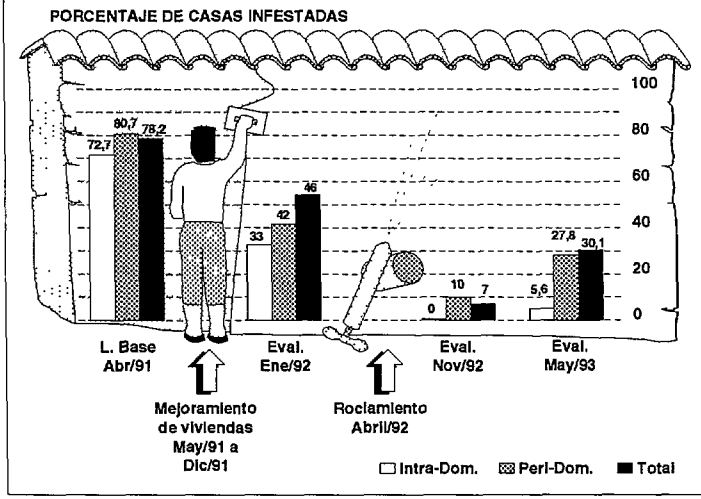
3. Dada la preponderancia de vectores en areas peridomiciliarias, puede que los insecticidas no controlen en forma adecuada el contacto hombre-vector, en tanto los corrales, gallineros, etc. no sean alejados a suficiente distancia de las viviendas.

4. Las pruebas biológicas de laboratorio y de campo se llevan a cabo siempre con las ninfas de 5to. estadio. El efecto de los insecticidas sobre los huevos y ninfas mas tempranas (1ro. al 4to. estadio) puede ser mayor de lo que sospechamos. Si este es el caso, el rociamiento podría ser mas efectivo de lo sugerido por los exámenes iniciales.

5. El rociamiento selectivo, dirigido a las superficies con mayor probabilidad de ser utilizadas por los vectores, puede resultar en uso mas efectivo de determinada cantidad de insecticida. De manera similar, debería probarse pinturas y fumigantes mezclados con insecticida.

GRAFICA 17:

EFECTOS DEL MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS Y CONTROL DE VECTORES EN ERQUIS, TARIJA



134

3.4.3 Costo del rociamiento con insecticida

La evaluación económica conducida en agosto de 1992, estimó un costo promedio de $us 16,78 para rociar una vivienda (casa, corrales y cobertizos de animales)[8]. El costo promedio para rociar con Cypermethrin, dependiendo del numero de metros cuadrados de superficie de pared a ser rociada, fué como sigue:

Tarija	$us.19,75
Cochabamba	$us.19,62
Chuquisaca	$us.10,95

Las diferencias se deben principalmente a las casas mas pequeñas, con menos corrales, así como costos administrativos mas bajos en Chuquisaca.

En 1993, el costo promedio de rociamiento con l'cyhalothrin era de $us 18,70 por casa. Se usó por casa un promedio de tres bolsas de lambdacyhalothrin, cada bolsita (o carga de bomba) contiene 63,5 gramos y cuesta $us 6,23. Actualmente se considera un promedio de 190,5 gr. por vivienda como la dosis exacta. Si la dosis es incrementada para obtener mayor mortalidad del vector y efecto residual más prolongado, aumentará el costo por casa.

3.5 Entomología

Deben aclararse varias preguntas fundamentales sobre la biología de los triatominos, para apoyar medidas efectivas de control de vectores en Bolivia. Aunque se han encontrado 15 especies de triatominos en Bolivia, solo *Triatoma infestans* es considerado como el vector mas importante asociado con seres humanos y animales domésticos. Otras especies juegan aparentemente un papel importante en mantener las infecciones de *T. cruzi* en mamíferos salvajes. En el area de Cochabamba, sin embargo, *T. infestans* ha sido encontrado en condiciones silvestres a cierta distancia de poblaciones humanas. Esto plantea el problema de reinfestación continua a partir de focos silvestres y la posible introducción de múltiples cepas de *T. cruzi* a los seres humanos y animales domésticos.

La efectividad de las medidas de control debe ser monitorizada a través del seguimiento de la intensidad y frecuencia de poblaciones de vectores tanto iniciales como de reinfestación post-intervención. Por lo tanto, además de la eficiencia de los insecticidas, los principales temas entomológicos que deben ser examinados por el Programa de Chagas de la SNS/CCH son: 1) taxonomía y distribución de los vectores triatominos en Bolivia; 2) el ciclo silvestre de *T. infestans* y 3) métodos para evaluar la infestación en viviendas y estructuras peridomésticas.

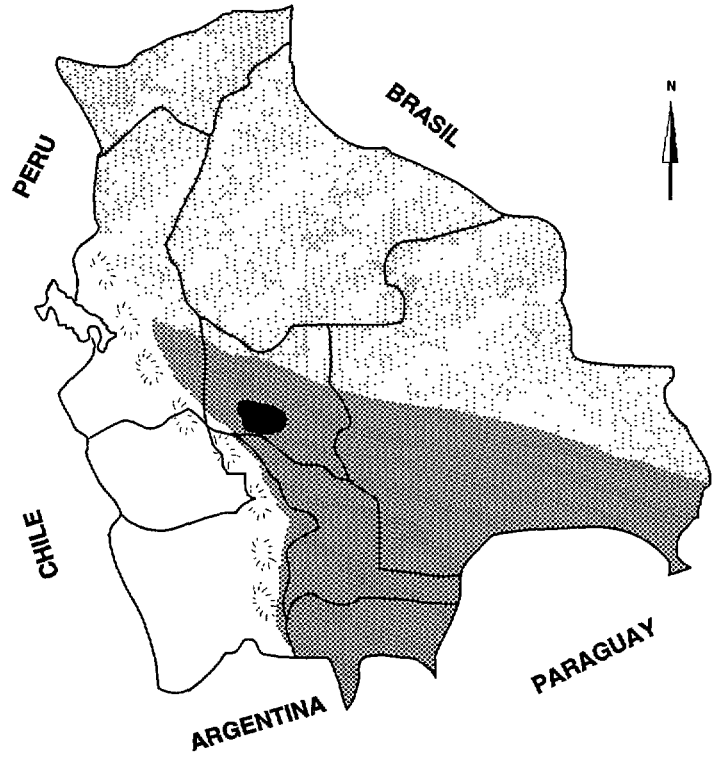
3.5.1 Taxonomía y distribución

En Bolivia se han informado quince especies en seis géneros de triatominos. No todos ellos son conocidos como vectores de *T. cruzi* y algunos tienen hábitos, tales como predilección por fuentes de sangre y preferencia de ecotipos, que los excluye de tener un papel en la transmisión de la Enfermedad de Chagas al hombre. Otros (ej.*Triatoma sórdida*) son también vectores de *T. cruzi* y, aunque principalmente silvestres, se los puede encontrar en pequeña magnitud, infestando casas y corrales junto con *T. infestans*. El Dr. Hernán Bermudez, del Programa de Control de Chagas de la SNS/CCH

135

GRAFICA 18:

AREAS ENDÉMICAS PARA *T. CRUZI* Y SUS VECTORES EN BOLIVIA



Area Endémica para vectores de T. cruzi: ***(T. infestans, T. sordida)***

Area Enzootica para vectores de T. cruzi: (***T. infestans "silvestre")***

Area Enzootica para vectores de T. cruzi: (***Triatominos "silvestre")***

ha preparado una reseña de la distribución conocida de cada una de estas especies y la clave taxonómica para su identificación. La Gráfica 18 muestra las áreas endémicas para el *T. cruzi* y sus vectores en Bolivia.

3.5.2 Ciclo silvestre

La predominancia de *T. infestans* como el principal vector de la Enfermedad de Chagas en los países del Cono Sur y la gran afinidad de esta especie a ambientes domésticos y peridomésticos han motivado lógicamente la concentración de esfuerzos de control a la reducción del contacto hombre-vector en entornos habitados por seres humanos. Si los vectores no existieran en ningún otro sitio en la naturaleza, la reducción de poblaciones por un apropiado mejoramiento de viviendas y/o rociamiento adecuado con insecticidas llevaría eventualmente a su exterminación y la eliminación de la enfermedad.

La excepción mas conocida a la existencia exclusivamente peri- e intradomiciliaria de *T. infestans* se encuentra en los valles de Cochabamba. Informes no tan bien documentados de *T. infestans* silvestre han llegado de otras partes de Bolivia y el norte de la Argentina. Estas observaciones son de interés mas que académico; la existencia de focos naturales de la enfermedad implicaría un potencial continuo de reinfestación a comunidades cercanas.

Estudios en Cochabamba han mostrado que, en realidad, *T. infestans* y *T. sórdida* (un vector netamente silvestre) pueden ser encontrados juntos a un kilómetro o mas de distancia de los asentamientos humanos, pero no fuera de la influencia de las zonas donde se encuentran hombres o pastan animales domésticos. Cuando se los detecta juntos en las madrigueras de los cuyes salvajes (*Galea sp.*) en montones de piedras a nivel de lechos secos de riachuelos, ambas especies muestran una tasa mayor de infección por *T. cruzi* (61 de 82, o 74 por ciento) que las que se encuentran en las viviendas (25 a 35 por ciento) del area.

Los estudios actuales están diseñados para determinar justamente cuan común es ésta condición selvática. En los laboratorios de la SNS/CCH/UMSS se han establecido técnicas serológicas para conocer las fuentes de alimentación sanguínea de los vectores silvestres a través del análisis e identificación de su contenido intestinal. Los esfuerzos realizados para recolectar vectores y medir su velocidad de movimiento, si es que existe, de ambientes silvestres a ambientes peridomésticos han tenido éxito limitado hasta la fecha.

No existen diferencias morfológicas aparentes entre *T. infestans* silvestres y domésticos examinados hasta la fecha. El entomólogo del proyecto ha recibido capacitación en diferenciación genética y bioquímica de las poblaciones de vectores, pero, este trabajo aún no se ha realizado. En general el significado epidemiológico de las poblaciones silvestres todavía deberá ser demostrado. De todas formas, las tasas promedio de infestación de viviendas y las tasas de infección humana son mas altas en Bolivia que en otros países. Aunque una gran parte de la infestación es debida a la pobreza y malas condiciones de vivienda, una reserva selvática oculta de vectores podría contribuir a la intensa endemicidad en ciertas partes de Bolivia.

3.5.3 Monitoreo de poblaciones de triatominos

A fin de evaluar el impacto de la educación en salud, el mejoramiento de viviendas y el rociamiento con insecticidas para interrumpir el contacto hombre-vector, son críticos los métodos adecuados de evaluación de intensidad de la infestación en y alrededor de las viviendas.

El Programa de Control de Chagas de la SNS/CCH usa un método estándar de recolección "hora-hombre/casa" para medir la infestación. Este método toma mucho tiempo y depende de la calidad y el entrenamiento de los inspectores. Técnicas indirectas alternativas como el uso de sensores (cajas en las cuales los vectores descansan o dejan señales), cintas adhesivas y papeles de rastreo han sido utilizadas con exito en programas en el Brasil y la Argentina donde la participación comunitaria esta bien establecida. En Bolivia los sensores indirectos no son prácticos ni duran mucho debido a que los sitios de mayor infestación de vectores y con mayor índice de infección son corrales peridomiciliarios y otras estructuras para animales en los exteriores.

En tanto se desarrolle un sistema de recolección de triatominos satisfactorio bajo condiciones bolivianas, el laboratorio de entomología de Cochabamba continuará probando métodos para medir las tasas de infestación y compartirá los resultados con otras agencias que estén trabajando con la Enfermedad de Chagas en Bolivia. En las áreas donde los vectores peridomiciliarios no son comunes, las técnicas indirectas deben ser utilizadas y revisadas periódicamente por inspectores.

De acuerdo a lo recomendado por el equipo de evaluación en 1992, se necesita precisar la composición por edades (estadíos ninfales versus adulto) de los vectores intra- y peridomésticos[9]. Como se señaló anteriormente, hay indicios de que algunas "reinfestaciones" son, en realidad, poblaciones residuales que no fueron totalmente controladas por la aplicación inicial de insecticida. Esto puede ser difícil de determinar, pero es esencial.

3.6 Educación en Salud

3.6.1 Importancia de la Educación en Salud en el Control de la Enfermedad de Chagas

Todas las actividades de control posibles para la Enfermedad de Chagas, como el mejoramiento de viviendas, rociado y monitoreo de vectores, requieren una participación activa de los miembros de la comunidad. El lograr un alto grado de participación de la comunidad depende del mayor conocimiento y concientización sobre la Enfermedad de Chagas entre los pobladores de dicha comunidad. Desafortunadamente, uno de los problemas que se encuentra en Bolivia es el bajo nivel de información sobre la enfermedad de Chagas entre profesionales y la población en general. En muchas comunidades, simplemente no se percatan de la relación entre los síntomas de la enfermedad y la presencia de la vinchuca como vector. Para motivar la participacion comunitaria en las actividades de control debe cumplirse con el pre-requisito de una educación eficiente de las poblaciones afectadas respecto a la enfermedad y su transmisión. Desde su inicio, el programa de la SNS/CCH para el control de la Enfermedad de Chagas ha considerado la educación en salud como la base de la que depende la implementación y sustentabilidad exitosa de todas las actividades de control.

3.6.2 Grupos Meta y Materiales Desarrollados

Las actividades de educación en salud del programa de Chagas de la SNS/CCH enfocan a varios tipos de audiencia, incluyendo a profesionales en salud, trabajadores de campo en las comunidades y niños en edad escolar. Con tipos de público tan diferentes, el componente de educación en salud del programa de control de la enfermedad de Chagas ha visto la necesidad de trabajar a través de diversos materiales y actividades. Las principales actividades de educación en salud en el programa de Chagas de la SNS/CCH han incluido: capacitación de trabajadores de campo y promotores de salud, educación comunitaria para la prevención del Chagas y educación basada en las escuelas; los materiales y las actividades han variado de acuerdo a la localidad. Por ejemplo, el programa en Chuquisaca es básicamente diferente de los desarrollados en Cochabamba y Tarija; el "Proyecto Cardenal Maurer" en Chuquisaca desarrolló su propio programa educativo, en base a un programa existente dirigido a promover la participación comunitaria, así como la participación de los maestros de escuelas rurales.

El concepto de "capacitación de capacitadores" ha sido la base de las actividades de educación comunitaria del programa de control de Chagas de la SNS/CCH. La capacitación de promotores de salud, quienes generalmente son dirigentes y miembros respetados de las mismas comunidades, es el principal vehículo para la educación y motivación de los miembros de la comunidad. La práctica ha demostrado también el papel potencial de la mujer, y especialmente de los niños, en la educación comunitaria. Los niños pueden jugar el papel de "mensajeros" en Bolivia, pero esto es algo que varía entre los diferentes grupos culturales que se encuentran en las areas endemicas; se necesita investigaciones más profundas para determinar mejor la naturaleza de estos papeles potenciales. Los tipos de materiales desarrollados y probados en los diferentes sitios del proyecto de la SNS/CCH incluyen rotafolios, afiches, almanaques, folletos, cuadernos escolares, videos, y mensajes para radio. También se desarrollaron manuales y guias para la capacitación de trabajadores de campo y promotores de salud, así como para la educación de los miembros de la comunidad.

En el Cuadro 2 se muestran ejemplos de los materiales desarrollados, junto con sus respectivas audiencias y objetivos de aprendizaje.

En el caso de actividades de educación comunitaria, los materiales desarrollados difieren dependiendo de las audiencias meta y la localidad, manteniendo la esencia de los mensajes, por ejemplo, los materiales desarrollados por la SNS/CCH en Cochabamba contienen todos el mismo mensaje, pero están diferenciados según la audiencia a la cuál están dirigidos, así como el tipo de intervenciones a ser implementadas. Todas las actividades y materiales utilizados en educación comunitaria derivan de un contenido educacional que sigue una secuencia lógica y se divide en seis secciones. El marco para esta secuencia de mensajes de educación comunitaria se muestra en el Cuadro 3.

CUADRO 2.:

PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS

Dirigido a:	Clase de materiales	Resultados	Lugar de Aplicación
Comunidad/ Familias/ Niños	a) audio-visuales b) videos b) rotafolios c) folletos d) cuaderno escolar e) títeres	a) concientización b) Información c) cambios en actitudes y comportamiento	a) reuniones b) casas c) escuelas, etc.
Educadores/ Promotores/ Albañiles	a) audio-visuales b) videos b) rotafolios d) manuales	a) conocimiento b) habilidad de educar y motivar a comunidades c) uso de tecnología apropiada	a) reuniones b) sesiones parar reforzar métodos de enseñanza c) auto-educación continua
Profesionales/ Supervisores	a) manuales b) guías	a) información b) uso de tecnologías apropriada	a) auto-educación b) sesiones de entrenamiento
Autoridades/ Instituciones	a) videos b) informes c) fotos	a) información b) conocimiento	a) reuniones b) informes a nivel nacional e internacional

139

CUADRO 3:

FASES DEL PROCESO EDUCATIVO

Paquete No. 1 Motivación.	Paquete No 2 Educativo	Paquete No. 3 Educativo	Paquete No. 4 Educativo	Paquete No. 5 Motiv./Educ.	Paquete No. 5 Motiv./Educ.
La enfermedad de Chagas y su relación:	Mejoramiento físico de las viviendas	Mejoramiento físico de las viviendas.	Mejoramiento en la utilización de las viviendas.	Rociado de las viviendas con insecticidas	Vigilancia y control de la reinfestación y mantenimiento de las viviendas
con las vinchucas, estado de las viviendas, los animales domesticos y costumbre de los ocupantes	Primera Fase: • Revocado de los corrales Alejamiento. • Revocado de las paredes • Arreglo del techo. • Arreglo de las puertas y ventanas. • Colocado de tumbado.	Segunda Fase. • Afinamiento de lo revoques. • Arreglo del piso. • Blanqueado de las paredes.	• Manejo de la ropa. • Manejo de las camas. • Alejamiento de los animales domésticos. • Utilización del dormitorio, cocina y otros cuartos. • Ordenamiento de otros enseres domésticos.	• Participación comunitaria. • Protección de alimentos agrícolas y otros. • Desempolvado de paredes. • Protección de los pequeños animales. • Rociado de las habitaciones, corrales y otros.	• Denuncia • Control • Mantenimiento • Evolución

3.6.3 Metodología para el Desarrollo de Materiales

Una metodología adecuada para el desarrollo de materiales incluye los siguientes pasos:

- conducción de estudios de línea de base para evaluar las condiciones económicas y culturales,
- evaluación de los recursos y necesidades de la comunidad,
- desarrollo de materiales preliminares en base a esta información,
- pruebas de campo de materiales elababorados,
- modificación y producción, y
- evaluación de la efectividad de los materiales utilizados.

Estos pasos están bien demostrados por el proceso empleado por HABITAT en Tarija. El primer paso en su metodología fue conducir un análisis de línea de base del problema en la población meta. Este proceso incluye lo que se conoce como Estudio de Conocimiento, Actitudes y Practicas (CAP), el cual utilizó grupos focales y técnica de entrevistas para la recolección de datos. Los datos recolectados en el estudio de línea de base fueron analizados para entender mejor el modo en que determinadas prácticas de salud se relacionan al contexto cultural.

Los estudios de línea de base realizados en Tarija revelan un numero de hechos importantes, como por ejemplo: en algunas comunidades las mujeres y los niños deberán asistir a sesiones educativas separadas, mientras que en otras comunidades toda la familia debería estar invitada a asistir. Los resultados de estos estudios de línea de base proveyeron información importante que guió el desarrollo de materiales preliminares, mismos que fueron probados posteriormente y antes de la producción final. Las pruebas del material educativo fueron realizadas en base a una serie de criterios evaluativos que incluyen:

Atracción: ¿Es el mensaje suficientemente interesante para atraer y retener la atención de la población meta?

Comprensión: ¿Se entiende fácilmente el mensaje ? **Aceptabilidad:** ¿Es el mensaje aceptable, contiene algo que lo pueda hacer ofensivo o rechazado por los estandares locales? **Identificación:** ¿Se percibe que el mensaje esta dirigido a individuos de la audiencia meta, se identifican estos con el mensaje?

Capacidad de persuasión: ¿Es el mensaje capaz de convencer a la audiencia meta que tome las actitudes deseadas?

Existe una variedad de métodos disponibles para la prueba de materiales educativos, dependiendo del material en particular, recursos disponibles, y las características de la comunidad donde se aplicará el material. Es recomendable probar los materiales directamente con individuos representativos de la audiencia meta, como hizo HABITAT/ Tarija, a través de entrevistas y pruebas visuales de comprensión. Al realizar la prueba se cuenta con información acerca de lo adecuado y aceptable del material educativo propuesto, teniendo entonces bases sólidas para tomar decisiones respecto a la producción de material.

Al presente, el grupo Habitat/Tarija ha concluído la producción de materiales y el equipo de CCH/Cochabamba está probando en campo los suyos, se esperan resultados adicionales de estas pruebas de campo en breve. El grupo Habitat/Tarija tiene disponibles resultados de sus estudios CAP y el paquete que incluye todos los diecisiete materiales educativos que se han desarrollado, además de la documentación sobre la metodología.

3.6.4 Taller para Revisar los Materiales Educativos

En diciembre de 1993, se llevó a cabo un taller con la finalidad de revisar y evaluar todos los materiales educativos desarrollados para la educación sobre la Enfermedad de Chagas. Al taller asistieron representantes de muchas instituciones involucradas en la producción de material educativo sobre el Chagas en Bolivia. Las metas del taller incluían promover un aumento en la cooperación interinstitucional y la selección de un paquete de materiales para su distribución mas amplia. Este paquete de materiales, con algunos cambios menores, podría ser adaptado para su uso en diferentes regiones, dentro del contexto del Programa Nacional. Todavía son necesarias, para muchos de los materiales, pruebas de campo y evaluaciones adicionales, basadas en criterios mas rigurosos y consistentes, a fin de poder valorar mas adecuadamente su efectividad y adaptabilidad antes de su reproducción. Durante el taller se seleccionó algunos materiales que son adecuados para una distribución mas amplia.

CUADRO 4

COSTOS ESTIMADOS DE MATERIALES EDUCATIVOS

Descripción	Cantidad	P.U. US$	Costo total US$
Manuales			
"Mejoramiento de vivienda"	5.000	2.10	10.500
"Mantenimiento de vivienda"	5.000	2.10	10.500
Cuaderno escolar	10.000	2.56	25.600
Afiches			
"¿Dónde están las Vinchucas?"	10.000	0.40	4.000
"Buscando la Vinchuca"	5.000	1.20	6.000
Rotafolios			
"Mejoramiento de viviendas"	100	49.00	4.900
"Rociamiento"	100	49,00	4.900
"Chagas"	100	49,00	4.900
Audiovisuales			
"Cómo eliminar las Vinchucas"	10	215.00	2.150
"Rociamiento"	10	215,00	2.150
"Viviendo en nuestra casa"	10	215,00	2.150
"Mantenimiento de la vivienda"	10	215,00	2.150
TOTAL			**84.300**

Se desarrollarán planes para promover una difusión mas amplia de los materiales seleccionados en el taller de revisión de diciembre de 1993; debiendo determinar previamente la cantidad de materiales necesarios a ser distribuidos, y el costo de reproducción y distribución. Los costos estimados de producción de algunos materiales elaborados por el grupo Habitat/Tarija han sido calculados por unidad. Se presentan algunos de estos datos en el Cuadro 4.

Se necesitan fondos adicionales para ayudar en la producción y distribución ampliada de los materiales. Al respecto, el grupo de CCH/Cochabamba dispone para los siguientes tres años, a través de Rotary Internacional, de $us 50.000.- destinados a la reproducción de materiales en Cochabamba; los materiales reproducidos serán distribuidos entre todas las instituciones que realizan actividades de control o investigación en Chagas.

3.6.5 Trabajo y Necesidades Futuros

A medida que se desarrollan planes para una distribución mas amplia de materiales, se necesitará mayores datos de la línea de base (CAP) en las regiones nuevas. Las diferencias culturales, de costumbres, y en materiales y estilos de construcción, representan un reto para desarrollar un juego de materiales educativos que sea fácilmente adaptable a todas las areas chagásicas. Se necesita una metodología para adaptar los materiales a cada región específica.

Es necesario documentar la experiencia referida al desarrollo y producción de los materiales, incluyendo las particularidades de cada región. Esto debería también incluir una evaluación del uso de los materiales y su efectividad. Al entregar los materiales educativos a la SNS para uso en el programa nacional de control, el programa SNS/CCH debe incluir un catálogo de los materiales, junto con los prototipos y la documentación de su desarrollo y aplicación para que esta experiencia beneficie y enriquezca esfuerzos futuros.

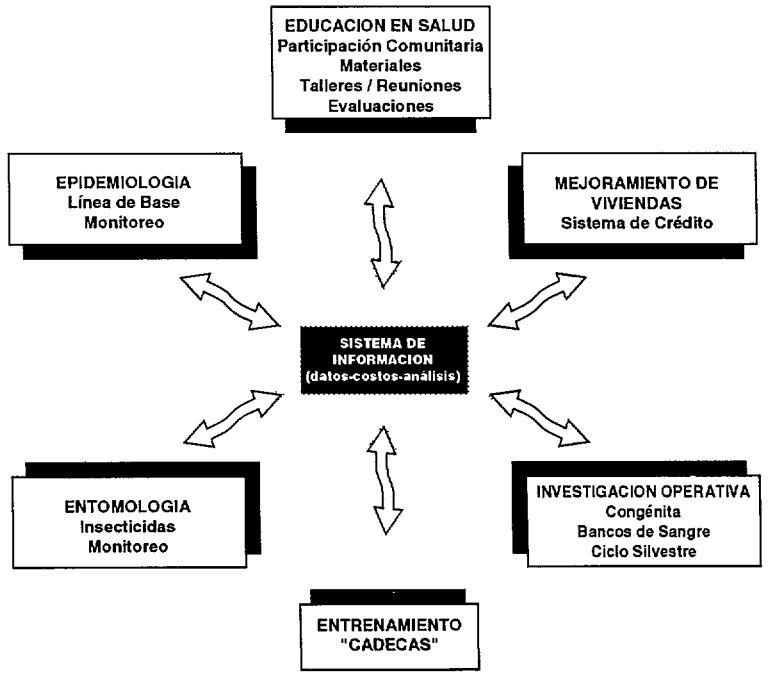
Finalmente, se necesita un análisis mas completo de la cantidad de materiales necesarios y el costo de su producción. Esta información es esencial para poder elaborar un plan viable de distribución masiva de materiales educativos en las areas chagásicas. La producción de material educativo es un area ideal en la cual pueden participar otros grupos en el esfuerzo para el control de la Enfermedad de Chagas prestando apoyo en la producción y distribución de materiales con inversiones relativamente modestas.

3.7 Sistema de Información

En cualquier programa bien estructurado, los datos recolectados datos deben ser cotejados y analizados para tener valor. El sistema utilizado por el programa piloto de Chagas es una rama del sistema de información general del Proyecto de la SNS/CCH, adaptado al manejo de la información esencial para sus necesidades específicas (Gráfica 19). La importancia de un sistema centralizado de información para correlacionar las tasas de infestación de vectores, condiciones de vivienda, vigilancia epidemiológica (serología), gerencia y logística se puso en evidencia durante el análisis de los datos del estudio de línea de base. La importancia de este sistema se hizo aún mas evidente con las actividades de mejoramiento de viviendas en tres regiones con características culturales, sociales y económicas diferentes; en las cuales se llevaban a cabo actividades de control (mejoramiento de viviendas y rociamiento), educación en salud e investigación operativa simultaneas.

GRAFICA 19.

SISTEMA DE INFORMACION DEL PROGRAMA SNS/CCH



143

Existe necesidad de monitorizar y analizar datos de cada región a medida que el programa crece. Pero la comparación de resultados de diferentes regiones y la ampliación de los datos de la línea de base requerirán de un sistema central de información. El programa nacional puede utilizar el sistema general de manejo de datos operado por personal de la SNS/CCH o técnicos capacitados por éste, hasta que desarrolle su propio sistema.

Un ejemplo de la utilidad del sistema de información lo constituye el conjunto de gráficas y análisis de datos presentado en este documento. El sistema ha permitido también que el equipo a cargo del análisis económico del programa en 1992, tuviese acceso a la información contenida en la base de datos necesaria para evaluar los costos de: las actividades regionales, los materiales necesarios para las actividades de control, capacitación, investigación operativa, y administración.

En vista de que el programa piloto esta estudiando muchos aspectos de la Enfermedad de Chagas y su control, es importante que los datos no se pierdan en informes separados, sino que sean transferidos a lo que deberá constituirse en una base nacional de datos sobre Chagas. Esto incluiría información sobre:

1. estudios serológicos en las regiones del país donde se realizan actividades de control;
2. estudios entomológicos en las áreas del programa;
3. estudios de transmisión congénita y transfusional;
4. evaluación del equipamiento de los bancos de sangre y su capacidad diagnóstica;
5. pruebas de insecticidas y resultados sobre la efectividad del rociamiento con insecticidas;
6. estudios sobre el ciclo silvestre de *T. infestans*;
7. monitoreo de costos y los resultados de las actividades de control;
8. monitoreo de las actividades de educación en salud, uso de materiales de capacitación, y pruebas periódicas sobre su efectividad.

3.8 Análisis Económico

Desde su inicio, el Programa de Control de la Enfermedad de Chagas se ha preocupado del impacto económico de la enfermedad en la población boliviana y la estimación de costos de métodos adecuados para la prevención y control a niveles regional y nacional[8,9]. Como resultado, se ha efectuado el análisis económico siguiendo tres líneas de acción:

El primer tipo de análisis fue diseñado en 1991 y 1992 para realizar el seguimiento de gastos del proyecto como parte de un sistema gerencial general. Esto permite determinar el costo preciso de las intervenciones propuestas (educación, mejoramiento de viviendas y aplicación de insecticidas), incluyendo materiales, transporte y gastos administrativos; así como el costo de las investigaciones operativas. Este area de análisis económico esta descrita en la presente sección.

144

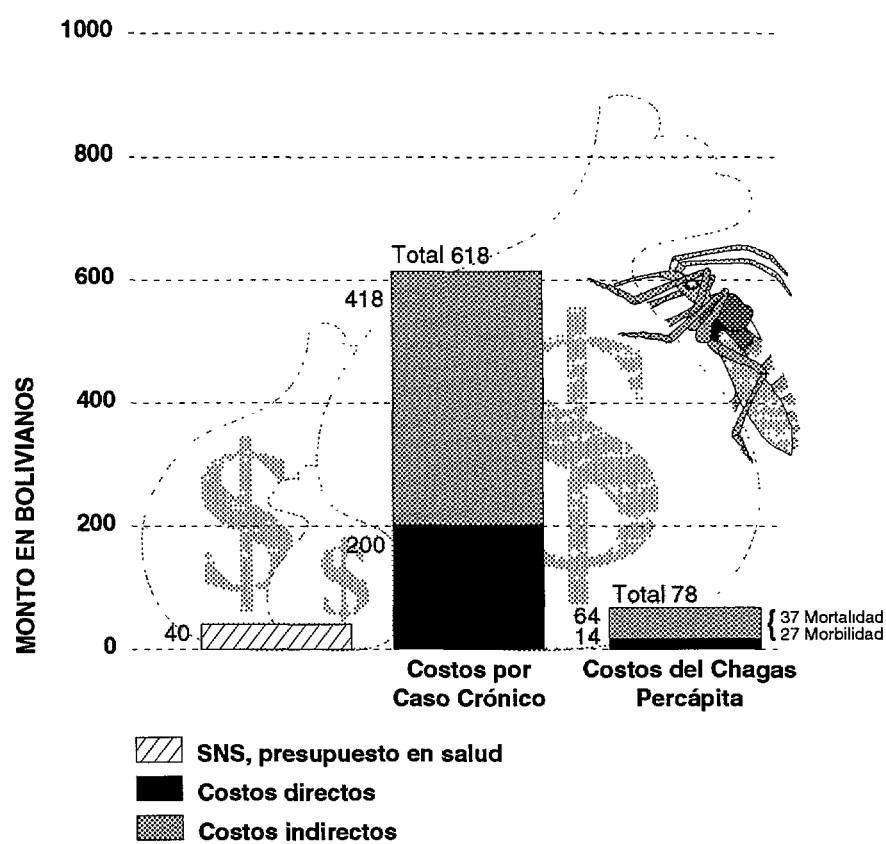
El segundo tipo de análisis económico, conducido en 1993, ha sido una extrapolación de costos unitarios de las intervenciones a nivel nacional en un período de tiempo, para dar cobertura a los 3,5 millones de bolivianos bajo riesgo de contraer la enfermedad de Chagas. Estos costos estimados que se basan en tres opciones o modelos de control, están adaptados a las condiciones de vivienda existentes y los niveles de infestación por vectores e infección por parásitos encontrados en diferentes areas del país. El costo proyectado (promedio de $us 5 millones por año durante 15 años) esta detallado en la sección 5.3. (pp. 59, 66). Los quince años proyectados son necesarios debido a:

a) la extensa zona geográfica endémica y la elevada prevalencia en Bolivia;

b) los bajos niveles socio-económicos y educativos existentes en las areas rurales en las cuales la enfermedad tiene mayor prevalencia;

GRAFICA 20:

COSTO ECONOMICO DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS



c) la cronicidad de la infección y la necesidad de monitorizar el exito de la intervención por un período prolongado, y;

d) la disponibilidad limitada de recursos humanos y financieros

El tercer tipo de actividad económica, iniciado a principios de 1994, ha tenido por objeto estimar el impacto económico de la Enfermedad de Chagas en la población boliviana basándose en la mortalidad, invalidez, perdida de productividad y costo de tratamiento de los individuos afectados. La metodología empleada es la misma que se ha utilizado para medir impacto económico de otras enfermedades tropicales (v.g. fiebre amarilla). Al no contar con estudios específicos que permitan verificar la mayor parte de estos costos, solo se dispone de datos estimados que se presentan como modelos para estudios posteriores. Los datos obtenidos revelan que la Enfermedad de Chagas representa una carga económica abrumadora para la población boliviana, que sobrepasa de lejos el costo de prevención y control recomendados en este documento.

Durante el año de 1992, los costos indirectos de producción perdida debido a la morbilidad y mortalidad por la Enfermedad de Chagas ascendieron a Bs 405´317.968. Durante ese mismo período, los costos directos para el tratamiento de esta enfermedad alcanzaron los Bs 85'605.875.-

En la Gráfica 20 se comparan, para el año 1992, los gastos per capita del presupuesto nacional de salud, con los costos de tratamiento y costos indirectos de un caso individual de Chagas crónico, y costo per capita anual total, directo e indirecto por Chagas en Bolivia.

Los detalles de la evaluación del impacto económico se presentan en el Anexo C y se comparan con los costos estimados del unico otro estudio publicado sobre el impacto económico de la Enfermedad de Chagas en el Brasil.

3.8.1 Gastos del Proyecto

En vista de que la única forma de controlar el Chagas es a través del control de contacto entre vectores y seres humanos y dado que este contacto se da en las viviendas, estas se constituyen en el principal objetivo de enfoque. Por lo tanto, los costos tienen que ser calculados por casa y por el número de casas tratadas. El costo a ser considerado no solo debe incluir los materiales (insecticidas, cemento, puertas, etc.) sino también el costo de prestación de servicios a la población afectada. La Gráfica 28 en la pag. xx muestra el modo en que puede calcularse el costo promedio para diferentes opciones de control.

El sistema de información del programa está diseñado para recolectar datos sobre los costos de cada componente, como también de la evaluación. En vista de que los costos varían por región, las comparaciones deben ser efectuadas para cada una de ellas.

Los datos sobre costos se recolectan a partir de tarjetas distribuidas a cada casa y entregadas al jefe de familia, el cual registra la recepción del material y sus gastos propios. Los promotores recuperan esta información, entregándola al personal del programa para su registro en el sistema de información. Los datos de las tarjetas junto con información sobre costos directos y de transporte de los materiales, permiten al programa el cálculo del costo total del mejoramiento de viviendas en cada comunidad.

El Cuadro 5 muestra los datos sobre el costo directo del mejoramiento de viviendas en Cochabamba en 1991, 1992 y 1993; las reducciones de los gastos en 1992 y 1993 se lograron a través de un incremento en la participación comunitaria y el uso de materiales locales.

Un cuidadoso análisis económico ha permitido ver que:

1. Es posible disminuir los costos para el programa a través de la participación comunitaria. Las comunidades contribuyen con mano de obra, materiales locales y, en algunos casos, con dinero. Ahorros adicionales pueden ser logrados a través de la vigilancia de reinfestación intradomiciliaria por parte de la comunidad (usando cajas sensoras CONICET-Argentina).

2. Se puede ahorrar con una mejor distribución de los recursos humanos. Por ejemplo, algunos empleados pueden ser capacitados para realizar mas de un trabajo. El Proyecto Cardenal Maurer (Chuquisaca) y Habitat (Tarija), por ejemplo, están entrenando a sus choferes como promotores o educadores.

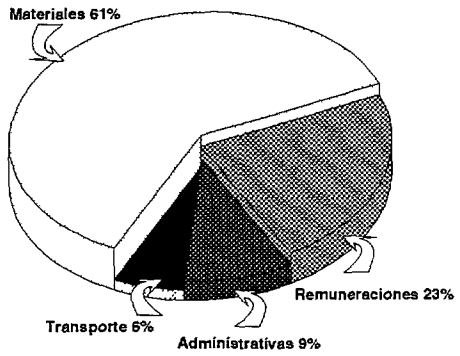
CUADRO 5:

MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS: EVOLUCIÓN DE COSTOS PARA EL PROGRAMA DE LA SNS/CCH POR CASA EN COCHABAMBA

Cochabamba (área de trabajo)	**Año 1991**	**Año 1992**	**Año 1993**
1. Materiales de construcción			
Teja	247	80	0
Ventana	90	90	90
Puerta	80	140	140
Cemento	207	207	119
Yeso	33	33	25
Cal	24	24	25
Vidrios	27	27	30
Malla milimétrica	3	3	3
Tela para tumbado	70	88	90
Subtotal :	**781**	**692**	**522**
2. Transporte			
Subtotal :	**50**	**28**	**40**
3. Personal de campo			
Promotor	32	34	23,5
Albañil	75	30	10
Educador	18,7	14,5	12,5
Subtotal:	**125,7**	**78,5**	**45,5**
Total Bs	**956,7**	**798,5**	**607,5**
Tipo de Cambio $us,	3,8	4,1	4,2
Total $us.	**251,76**	**194,76**	**144,64**

GRAFICA 21:

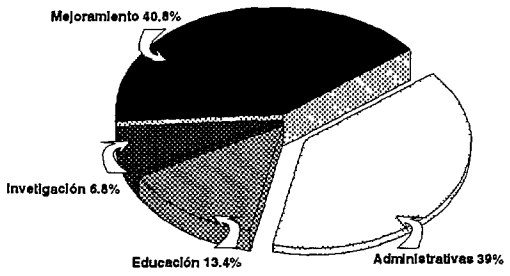
ESTRUCTURA DE COSTOS PARA MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS-CHUQUISACA



FUENTE Analisis Financiero y Modelo Economico del Proyecto Olave, M Agosto, 1992

GRAFICA 22:

GASTOS DEL PROYECTO SEGÚN AREA



FUENTE Analisis Financiero y Modelo Economico del Proyecto Olave M Agosto 1992

3. Se puede desarrollar un modelo de costos a ser aplicado en las diferentes regiones bajo un sistema de contabilidad estándar.

   Development Group Inc.[8] efectuó en 1992 una evaluación económica completa del programa de Chagas, identificando cuatro regiones donde se desembolsaban fondos (La Paz, Cochabamba, Sucre y Tarija), los costos fueron separados según su calidad de variables, fijos y casi-fijos; también se separaron los gastos recurrentes y de capital; y se desarrolló un modelo integral de costos. Los costos administrativos fueron separados de los de capacitación y mejoramiento de viviendas, como se muestra en las Gráficas 21 y 22.

4. Se deberá desarrollar un método de recuperación de costos. Se ha llevado a cabo algo de investigación operativa sobre la recuperación de costos. En dos comunidades en Tarija se ha analizado un sistema de fondos rotatorios para el mantenimiento de viviendas mejoradas, en base a la disponibilidad de fondos y aceptabilidad del sistema por parte de la comunidad. De otra parte, el Fondo Cooperativo de Vivienda ha elaborado un informe preliminar sobre la factibilidad de establecer fondos rotatorios en la provincia Punata de Cochabamba. Ambos informes están disponibles. Debido a la falta de recursos para establecer los fondos económicos necesarios, ninguno de estos modelos ha sido operativizado hasta la fecha.

El modelo de análisis económico desarrollado por el programa SNS/CCH es de gran importancia para cualquier programa que pretenda implementar actividades de control de Chagas en Bolivia.

El programa de control de Chagas SNS/CCH ve el análisis económico como una parte crítica de la planificación y evaluación de las medidas de control, junto con los estudios epidemiológicos, entomológicos y de comportamiento. Dado el nivel de endemicidad

en Bolivia, el control no se podrá lograr hasta dentro de cinco o hasta diez años, por tanto las inversiones en el control tendrán que hacerse a largo plazo. Es necesaria una comprensión correcta del costo de este esfuerzo para asegurar que los proyectos no desarrollen objetivos no realistas o no lleguen a completar sus metas debido a una mala planificación económica.

3.8.2 Costos de Intervención (ver sección 5.3 pp 59-66)

3.8.3 Impacto Económico de la Enfermedad de Chagas (ver Anexo C.)

3.9 Estudios Especiales

3.9.1 Transmisión congénita

Los estudios serológicos de la linea de base de 1991 en la provincia Punata, departamento de Cochabamba, mostraron que 20,3 por ciento de los niños menores de 1 año y 52,3 por ciento de las mujeres en edad reproductiva estaban infectados con *T. cruzi*; lo que indica que la enfermedad de Chagas es una patología importante en la salud materno-infantil. Para comprender mejor la magnitud de la transmisión congénita de Chagas e identificar en las madres los factores de riesgo para esta transmisión, el programa de la SNS/CCH está realizando un estudio prospectivo en el Hospital Materno-infantil "German Urquidi" de Cochabamba, conjuntamente con la Facultad de Medicina de la UMSS, y cientificos del CDC y la Universidad de Emory (ambos de Atlanta EE.UU.de N.A.). Se han anallizado algunos de los resultados preliminares recopilados en los primeros 14 meses con 1500 madres y sus recién nacidos.

La infección materna se determinó utilizando dos pruebas serologicas: Hemaglutinación Indirecta (HAI) e Inmunoflourescencia Indirecta (IFI), detectando un 27,0 por ciento de infección a *T. cruzi* en las mujeres estudiadas. Descartando el numero de niños muertos por otras causas y los gemelos, fueron examinados en este estudio 374 recién nacidos de madres seropositvas; se detectaron diecisiete (17) casos de Chagas congénito en este grupo, con tasa de transmisión de 4,5 por ciento. Once (11) de estos casos fueron detectados directamente en sangre de cordon umbilical al momento del nacimiento, y el diagnóstico fue hecho durante control postnatal, a los 30 días de edad, en seis (6) de 248 niños evaluados a esa edad. Los seis niños detectados como Chagásicos a los 30 días estaban asintomáticos al nacimiento y el exámen para parásitos en sangre de cordon umbilical había sido negativo. La tasa de mortalidad (7 de 15 niños con seguimiento) para niños infectados congénitamente fué de 47 %.

Dado que el diagnóstico parasitológico por la técnica del micrométodo probablemente no detecta todos los casos y que algunos niños no han asistido a su control de 30 días, el 4,5 por ciento probablemente representa una subestimación significativa de la tasa real de infección congénita en esta población. En base a una tasa cruda de nacimiento en Bolivia estimada en 34 por 1,000, una tasa del 20 por ciento de infección por Chagas a nivel nacional, y un tasa de infección para recién nacidos infectados por sus madres de por lo menos un 4,5 por ciento, el número esperado de recién nacidos infectados por año en Bolivia sería de 1.989.

Se analizaron separadamente los efectos de la infección chagásica materna en el embarazo y los niños, comparando los datos de madres seronegativas y seropositivas,

140

los resultados mostraron que la infección materna por *T. cruzi* está asociada a varios factores de riesgo en los niños. Niños no infectados nacidos de madres infectadas presentan valores inferiores en peso, talla, Apgar, circunferencia craneana, edad gestacional y mayor prematuridad, que aquellos nacidos de madres no infectadas. Estas diferencias persisten incluso despues de la estratificación por estado socio económico, sugeriendo que inclusive en ausencia de infección congénita, la infección chagásica en la madre puede afectar adversamente a los recién nacidos.

La relación entre la salud infantil y los efectos de la infección congénita de Chagas se extiende más allá del nacimiento, un resumen de esta relación se muestra en el Cuadro 6, que indica que además de la enfermedad, los niños nacidos de madres seropositivas están sometidos a otros riesgos de problemas de salud.

CUADRO 6

RELACION DE CHAGAS CON SALUD MATERNO INFANTIL EN BOLIVIA

Población	**Mujeres embarazadas**	**A tiempo del parto**	**Población menores de 5 años**
Estado Actual	25 a 78% de seropositivos a *T. cruzi*	5 a >% de placentas con inflamación por *T. cruzi*	20 a 40% de seropositivos a *T. cruzi*
Efectos	Aborto y sus complicaciones	• Muertos al nacer • Nacidos con bajo peso • Parto prematuro • Chagas congénito • Otras complicaciones	• Chagas agudo • Desnutrición por enfermedad febril de larga duración (promedio de 3 meses) • Infecciones agudas agregadas • Morbi - mortalidad por EDA/IRA[1] aumentada • Trastornos inmunológicos

[1] EDA enfermedad Diarreica Aguda / IRA Infección Respiratoria Aguda

El proyecto piloto ha demostrado que es posible un estudio a fondo de la Enfermedad de Chagas congénita en Cochabamba. Sin embargo, datos preliminares enfatizan que son necesarias técnicas de diagnóstico mejoradas para diferenciar bebés que no están infectados al nacer de esos que están infectados pero no tienen o tienen un nivel muy bajo de parasitemia . Las técnicas serológicas para diagnosticar infecciones congénitas por medición del total de los anticuerpos IgG anti-*T cruzi* entre las edades de 6 a 12 meses no son suficientes en Bolivia dada la incapacidad para distinguir entre infecciones adquiridas congénitamente de las transmitidas por vectores, que son comunes en los dos primeros años de vida.

Cuando se cuente con fondos para una prueba de diagnóstico mejorada, podrá iniciarse una búsqueda de factores de riesgo maternos o del medio ambiente y marcadores humorales o celulares que puedan predecir el riesgo de infección y severidad de la enfermedad. Estos factores de riesgo e indicadores permitirían dirigir los escasos fondos de salud pública a la protección de madres y niños de alto riesgo.

Los resultados descritos constituyen una seria alarma respecto al problema de la enfermedad de Chagas en el grupo de mujeres en edad reproductiva y en los niños nacidos de madres infectadas. Es evidente que una vez implementadas las medidas de control vectorial y las dirigidas a la transmisión transfusional, la enfermedad de Chagas asociada con la salud madre-niño persistirá como un problema dominante, no solo en los casos de Chagas congénito y su correspondiente morbi-mortalidad, sino también por los efectos adversos de la infección materna en los recién nacidos.

3.9.2 Transmisión por transfusión

Desde 1977, cinco encuestas serologicas en donadores de sangre se han realizado en diferentes regiones del país. La seroprevalencia chagasica mas baja fué de un alarmante 45 por ciento. En las restantes encuestas, la seroprevalencia variaba desde 56 a 70 por ciento. Basados en estos datos y en estudios serológicos de receptores de sangre, el riesgo de la transmisión de Chagas a través de sangre donada se calcula en 46 por ciento; o de forma mas simple, una posibilidad en dos de recibir sangre infectada si la transfusión se hace en Bolivia. En los Departamentos de Cochabamba, Santa Cruz y Chuquisaca, la Secretaria Nacional de Salud ha estimado que en 1988 las transfusiones produjeron cinco nuevos casos de Chagas por día[3,4,5].

El riesgo de transmisión por transfusión es mas bajo en el altiplano, incluyendo La Paz, donde la Enfermedad de Chagas no es endémica. Sin embargo, con los patrones demográficos rápidamente cambiantes y las migraciones de personas de areas infectadas a areas originalmente no infectadas, el riesgo sigue siendo alto.

La severidad del riesgo en Bolivia puede ser estimada como sigue: si la seroprevalencia en los donantes es de 45 por ciento, y 15 por ciento de los receptores de la sangre infectada contraen la infección, (OMS, 1991, estimado de 12 a 20 por ciento), entonces pueden esperarse 6.750 nuevas infecciones por cada 100.000 transfusiones.

Lo esencial del problema radica en la situación de los bancos de sangre en Bolivia; por una parte, muchas transfusiones se hacen directamente y poca sangre es almacenada y por otra parte, la mayoría de los "bancos de sangre" están bajo control privado y son difíciles de controlar. En este sentido, la sangre donada rara vez es examinada para detectar anticuerpos de *T.cruzi*, y no existen normas nacionales ni control de calidad.

Un control sistemático requerirá el tratamiento de grandes cantidades de sangre seropositiva para lo que es necesario amplias instalaciones que se encuentren bajo el control de las instituciones pertinentes. Una educación a la población y al personal de salud para evitar los problemas socioculturales originados por esta situación debe ser de igual manera prevista.

El programa SNS\CCH no ha desarrollado un enfoque particular para prevenir las transmisiones por transfusión debido a que los problemas fundamentales, referentes a

151

la normatización y al control de los bancos de sangre deben ser resueltos a nivel nacional antes de enfocar los problemas técnicos.

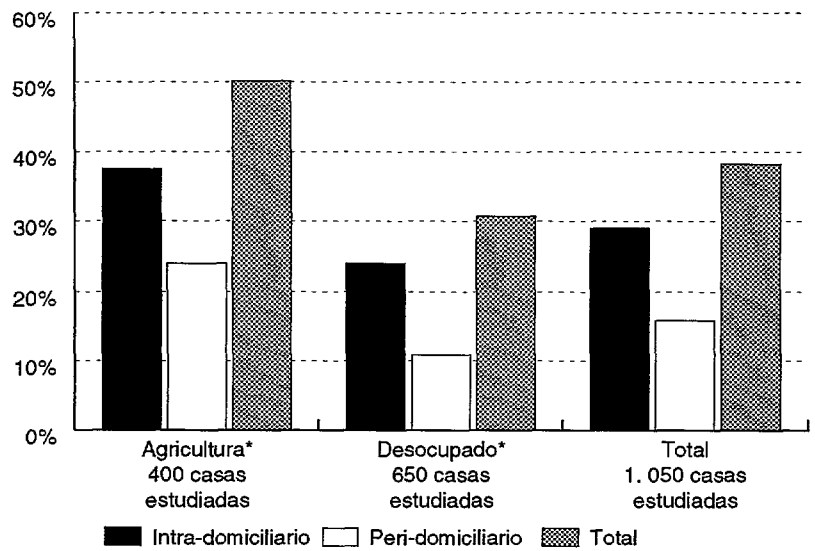
Sin embargo, dentro de las actividades que se están realizando en el area de Cochabamba y el conocimiento que tiene el personal CCH-Chagas de la región y sus servicios médicos, en 1994 se está llevando a cabo un inventario y categorizando las instalaciones de bancos de sangre en el area así como el numero de transfusiones realizadas. Consideramos que como dato de línea de base esta información es relevante para conocer la infraestructura disponible en el área así como las características y situación en que se realizan las transfusiones.

3.9.3 Transmisión peri-urbana

Los patrones demográficos cambiantes en Bolivia, han dado por resultado la formación de grandes barrios peri-urbanos alrededor de las principales ciudades. Los inmigrantes de las zonas rurales endémicas de Chagas son probables reservorios de la infección y portadores de vectores en sus pertenencias domésticas. En el área endémica, la colonización de las nuevas viviendas por estos vectores dependerá del tipo de construcción de éstas y de la presencia de animales domésticos . La intensificación de la transmisión de *T. cruzi* en estas areas también podría ser el resultado de infecciones adquiridas por transfusiones de sangre. Un estudio anterior, realizado en 1978, reportó

GRAFICA 23:

INFESTACIÓN DE CASAS CON *T. INFESTANS* EN AREAS PERI-URBANAS DE COCHABAMBA



* Uso previo de la tierra

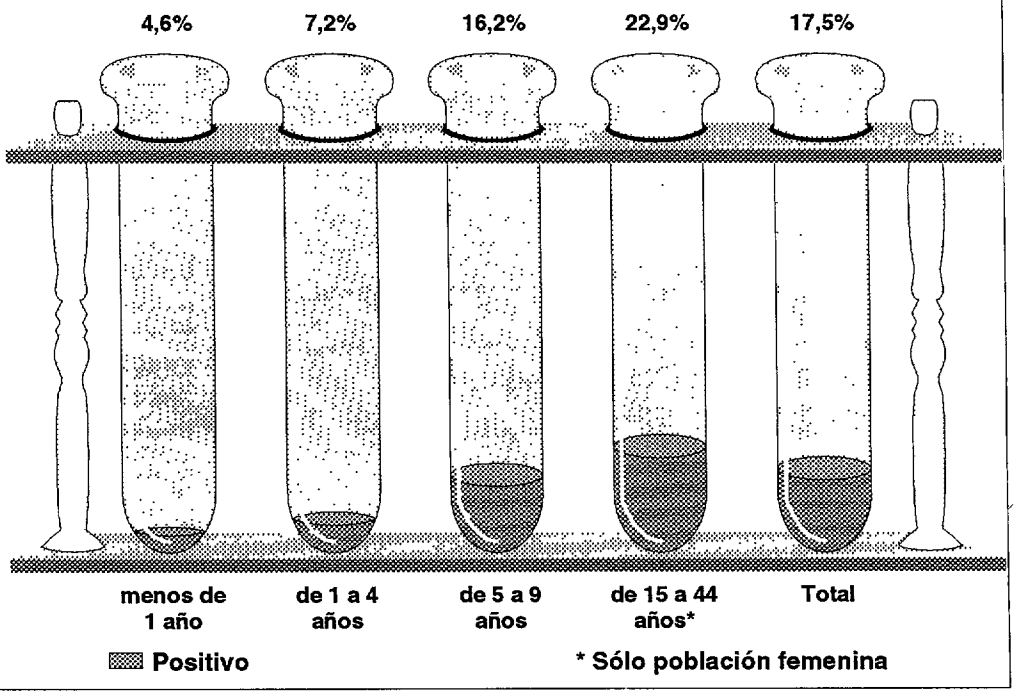
una seroprevalencia del 11 por ciento en niños menores de cinco años en las zonas peri-urbanas de Santa Cruz. Hasta el momento se desconoce hasta que punto estos niveles de seroprevalencia reflejan casos importados o una transmisión real por vectores en las areas peri-urbanas.

Para evaluar la situación de la enfermedad de Chagas en las areas peri-urbanas de la ciudad de Cochabamba, en los primeros meses de 1994 se ha iniciado un estudio en siete áreas de salud, de las diecisiete existentes. Habiéndose encuestado 150 viviendas por área y un total de 1050 viviendas donde más del 38 por ciento estaban infestadas por *T. infestans*. En 400 casas situadas en terrenos que anteriormente se utilizaban para la agricultura, se encontró que la infestación total por *T. infestans* asciende a 50,2 por ciento; en cambio la infestación fue del 30.7 por ciento en las casas situadas en terrenos anteriormente no ocupados. En ambas situaciones la infestación intra-domiciliaria fué mayor que la encontrada en el peri-domicilio (Gráfica 23).

En los barrios peri-urbanos no es frecuente encontrar corrales en la misma magnitud que en la zona rural donde la infestación peri-domiciliar es mayor, esta diferencia podría

GRAFICA 24:

SEROPREVALENCIA DE INFECCIÓN POR T. CRUZI EN POBLACIONES DE AREAS PERI-URBANAS EN COCHABAMBA POR GRUPOS DE EDAD



153

explicarse por la mayor densidad de animales domésticos en el peri-domicilio. Actualmente estos datos están en etapa de procesamiento así como otros referentes a la viviendas y animales domésticos que serán incluídos posteriormente.

La sero-prevalencia en humanos en areas de la periferie urbana fue establecida a través del estudio serológico de 2850 muestras de sangre (Gráfica 24). En forma preliminar, la prevalencia global de infección chagásica fué de 17.5 por ciento. La tasa de seropositividad por grupos de edad será comparada con la tasa obtenida en areas rurales durante el estudio de línea de base (Ver Gráfica 5, p. 18).

Estas tasas altas de infestación e infección en las áreas de la periferie urbana son muy preocupantes, este estudio está aún en curso y se extenderá a otros barrios; se debe señalar además, que no todos los datos fueron analizados a tiempo de escribir este informe. Las encuestas aplicadas en el estudio comprenden datos sobre:

- origen geográfico de las familias
- tiempo de residencia en las areas peri-urbanas
- ocupación previa y presente
- descripción del estado de las casas y las condiciones de vida - presencia de animales domesticos y sinantrópicos (ratas y otros).

3.10 Beneficios Colaterales del Control de Chagas

La educación en salud para promover la participación comunitaria en el control de la Enfermedad de Chagas, especialmente en lo que involucra mejoramiento de viviendas, da una oportunidad para que los educadores promuevan paralelamente otros mensajes de salud. Los educadores en Chagas pueden introducir o reforzar mensajes sobre higiene en general, supervivencia infantil y otros temas de salud.

La aplicación de insecticidas también puede tener un impacto beneficioso en la prevalencia e incidencia de otras enfermedades transmitidas por vectores en Bolivia. En este sentido, en Pojo (Cochabamba), un área de trabajo del programa de control de Chagas, de 418 viviendas en 18 comunidades, tanto la Enfermedad de Chagas como la malaria son endémicos y el equipo SNS/CCH esta monitorizando la prevalencia de la malaria en la población.

En Siches (Cochabamba), durante la evaluación posterior al rociamiento, el programa de la SNS/CCH realizó pruebas biológicas en las paredes rociadas con L'cyhalothrin (cinco semanas después del rociamiento) aplicando *Anopheles pseudopunctipennis*, el vector principal de malaria en el país (segunda generación, hembras de laboratorio, alimentadas con sangre 24 horas antes). Un total de catorce conos, cada uno conteniendo 10 mosquitos anófeles, fueron colocados en la pared por 30 minutos; posteriormente los mosquitos fueron observados durante seis horas, constatándose el 100 por ciento de mortalidad. Esta pequeña prueba muestra claramente la actividad biológica del insecticida adecuada para los mosquitos aunque los resultados observados en los vectores de Chagas hayan sido menos que satisfactorios. También demostró que el concepto de controlar ambos tipos de vectores, para malaria y Chagas, en areas de superposición endémica es solido y debe proseguir.

En 1994, en la misma zona de Pojo, 1000 mosquiteros impregnados con insecticida (piretroides) y proporcionados por PL 480, han sido distribuidos para ser usados en el control de Chagas y malaria. Periodicamente se hace el seguimiento de casos de malaria en coordinación con el programa nacional de control de malaria y los datos recolectados serán analizados en el futuro.

3.11 Colaboración con Otras Instituciones

La Reunión de Planificación del Programa Piloto de Control de la Enfermedad de Chagas de la SNS/CCH llevada a cabo en 1990, fue inaugurada por el Presidente de Bolivia, contó con participantes de ocho paises que representaban amplia gama de disciplinas de instituciones científicas, incluyendo: epidemiología, entomología, ciencias sociales, educación, vivienda y ciencias de laboratorio. Mas de cincuenta científicos y funcionarios de salud pública tomaron parte en los talleres que dieron como resultado el desarrollo del plan de acción para el programa piloto.

Los consultores internacionales que han cooperado al proyecto SNS/CCH incluyen especialistas del Brasil, Guatemala, Costa Rica, Argentina, Venezuela y los Estados Unidos. Se han establecido relaciones formales con la Universidad Mayor de San Simon (Cochabamba) y la Comisión de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Habitat). Existen acuerdos técnicos con el CDC, el Proyecto de Biología y Control de Vectores (VBC) de la Oficina de Salud, USAID/Washington, la Escuela de Salud Pública y de Medicina Tropical de la Universidad de Tulane de Nueva Orleans y la Universidad de Emory en Atlanta. Personal de la SNS/CCH ha participado en las reuniones de la OMS/OPS/TDR para desarrollar un programa de control de la Enfermedad de Chagas para los países del Cono Sur de Sudamérica.

155

4
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: CAPACIDAD DEL EQUIPO DE CHAGAS DE LA SNS/CCH

Cuando el programa de Chagas de la SNS/CCH se inició en noviembre de 1990, no había un programa nacional organizado para el control de la Enfermedad de Chagas en Bolivia. Una encuesta nacional, muy bien diseñada, muestra la magnitud del problema en base a datos recolectados entre 1981 y 1982, estos resultados fueron publicados por el Dr. Angel Valencia de la SNS[3].

Varias organizaciones no gubernamentales (ONGs) y otras instituciones habían estado desarrollando proyectos de control de duración variable y utilizando diferentes estrategias de intervención. Los siguientes son ejemplos de diversos proyectos de control e investigación vigentes al inicio del programa de la SNS/CCH:

a) CARITAS Bolivia en Tarija implementó mejoramiento de viviendas, educación y rociamiento con insecticidas. Sin embargo, como tenía fondos limitados para continuar con un adecuado mejoramiento de viviendas se afilió a CCH al concluir su apoyo económico.

b) El Proyecto Cardenal Maurer en Chuquisaca es un programa que incluye atención básica en salud a nivel distrital, que añadió a sus actividades un componente de control de Chagas, con el apoyo finaciero británico. Al concluir dicho apoyo, las actividades de Chagas fueron incorporadas al programa SNS/CCH.

c) Un proyecto de desarrollo agrícola en Tupiza, con apoyo de FIDA (Italiano) y PMA, tenía adjunto un programa para el control del Chagas basado principalmente en insecticidas, con algo de mejoramiento de viviendas y educación en salud. Los esfuerzos de la SNS/CCH para coordinar con este proyecto no tuvieron éxito. Además, la falta de datos iniciales sobre el trabajo realizado así como de otra información técnica excluyó a Tupiza como un sitio para el programa piloto.

d) Otras instituciones, especialmente ONGs, habían iniciado proyectos a pequeña escala para el control de la Enfermedad de Chagas desde hace algún tiempo, pero no estaban bien financiadas, organizadas ni documentadas. La mayoría estaban basadas en el rociamiento con los insecticidas disponibles.

e) Instituciones de investigación (CENETROP, IBBA) y universidades en varias partes del país han realizado estudios específicos y/o sistemas locales de diagnóstico, pero no programas de control.

f) La división de epidemiología de la SNS, la cual es responsable del control de la Enfermedad de Chagas (junto con malaria, cólera, dengue y fiebre amarilla) contaba con escasos fondos y poco personal. Realizó encuestas sobre la infestación del vector y la seroprevalencia del Chagas durante la década de 1980, las mismas llevaron a la publicación por Valencia (1990, arriba mencionada) y la evaluación periódica de algunas actividades de las ONGs en el país.

Los objetivos del programa piloto de Chagas de la SNS/CCH fueron:

1) desarrollar y probar estrategias de control económicamente factibles para el control vectorial de la Enfermedad de Chagas, incluyendo evaluaciones epidemiológicas, mejoramiento de viviendas, educación en salud, participación comunitaria y rociamiento con insecticidad; y

2) establecer un modelo de planificación, estudio de costos e implementación, en las areas afectadas, basado en las estrategias arriba señaladas, y a ser aplicado en cuanto exista disponibilidad de recursos económicos.

Se dio por entendido que estos objetivos solo podían ser alcanzados dentro de un marco de investigación operativa (sobre insecticidas, técnicas de mejoramiento de viviendas, etc.) y el entrenamiento de promotores de salud, artesanos locales y la población en general. La interrelación entre todos estos componentes del programa se puede ver en la Gráfica 19 en la pág. 40.

Reconociendo la necesidad de un programa en escala nacional, así como la falta de conocimiento sobre la enfermedad y su control en Bolivia, el programa de control de Chagas de la SNS/CCH se concentró en el desarrollo de los componentes y la capacitación de recursos humanos necesarios para un programa nacional. Para tal fin aplicó la investigación operativa.

El mejoramiento, rociamiento y monitoreo de mas de 3.000 casas (1991-1993), acompañado por las actividades educativas, epidemiológicas y entomológicas, ha requerido del trabajo en equipo de especialistas de la SNS/CCH en diferentes campos.

157

Como resultado, este equipo ha desarrollado capacidades que son esenciales para la planificación, implementación y evaluación de futuros programas.

Durante la fase piloto se ha entrenado a aproximadamente 50 promotores durante el mejoramiento de viviendas en Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. Un número mayor de promotores podría ser capacitado a un costo razonable ampliando la duración y frecuencia de los talleres de capacitación.

El laboratorio de la SNS/CCH en Cochabamba, apoyado por el programa piloto de control de Chagas, ha llevado a cabo muchas mas pruebas que cualquier otro laboratorio en Bolivia, para seleccionar el insecticida adecuado para su uso a nivel nacional. Los resultados están disponibles para el análisis por cualquier grupo interesado en el control de la Enfermedad de Chagas en Bolivia.

En colaboración con el laboratorio de la UMSS (Cochabamba), el programa ha desarrollado también una capacidad serológica eficiente, la cual puede ser ampliada y estar disponible para otros programas de control en Bolivia. El laboratorio puede proveer también capacitación y control de calidad para laboratorios departamentales. Estos servicios están disponibles para cualquier grupo que desee invertir en el control de la Enfermedad de Chagas en Bolivia.

Desafortunadamente, aún contando con los recursos humanos disponibles tanto en la SNS como en las agencias no gubernamentales actualmente interesadas en la Enfermedad de Chagas en Bolivia, el país no cuenta con el personal profesional y gerencial experimentado necesario a nivel tanto central como regional para implementar un programa de control a escala nacional.

A pesar de que la distribución exacta de la Enfermedad de Chagas no es conocida, es generalmente aceptado que incluye por lo menos la mitad del millón de kilómetros cuadrados de Bolivia, y pone en riesgo a una población de aproximadamente 3,5 millones de personas, de los cuales el 40 por ciento (1,4 millones) ya están infectados con *T. cruzi*. Cualesquiera que sean los métodos de control que se utilicen, el llegar a todas las areas afectadas de Bolivia requerirá del desarrollo de un grupo organizado y numeroso de educadores en salud, promotores, alabañiles para el mejoramiento de vivienda y personal de rociamiento. La participación comunitaria es esencial, sin embargo, para lograr aaquello es necesario que los otros componentes del programa nacional estén en plena ejecución, para estimular y mantener el esfuerzo continuo que será necesario por parte de la población afectada.

5
ESTRATEGIAS DE CONTROL Y PLANES DEL PROGRAMA SNS/CCH PARA 1994

El trabajo que este programa piloto ha realizado durante cuatro años (1991-1994) ha estado siempre dirigido a desarrollar programas de control regionales o nacionales. El trabajo con el que se continúa en 1994 para incrementar nuestro conocimiento y mejorar las medidas de control esta detallado en esta sección, junto con un delineamiento de como el proyecto de la SNS/CCH colaborará con otras instituciones y grupos que se encuentran trabajando en el control de la Enfermedad de Chagas. Finalmente, se hacen recomendaciones para medidas futuras de control basadas en los datos recolectados y la experiencia obtenida por este programa durante este tiempo.

5.1 Plan de Acción 1994

a. Insecticidas

- Reconfirmar resultados de laboratorio con compuestos piretroides
- Iniciar pruebas biológicas para conocer la acción residual de los piretroides (l'cyhalothrin, deltamethrin, cypermethrin) en adobes localmente fabricados, controlando el efecto solvente del agua.
- Continuar recolectando datos de campo (especialmente en Tarija y Chuquisaca) sobre los efectos residuales del rociamiento.
- Desarrollar pruebas utilizando malathion en corrales y cobertizos, y piretroides en las casas.
- Diseñar un prueba para probar métodos (sensores) indirectos de vigilancia de los vectores en contra del método hora-hombre/casa utilizado en los pueblos con alta participación comunitaria.

b. Ciclo silvestre

- Continuar trabajos para determinar: 1) fuentes de sangre del *T. infestans* silvestre; 2) si existen otros focos silvestres aparte de Jamach'uma; y 3) si la sangre de animales salvajes recolectada cerca de Cochabamba por un grupo de la Universidad de Nuevo Méjico en 1993, es seropositiva para *T. cruzi*.

c. Financiamiento

- Búsqueda de recursos para proveer capital de arranque para el sistema de fondos rotatorios a ser utilizados en el mejoramiento de viviendas, y coordinar este sistema con otros proyectos de agua y desarrollo agrícola cuando sea posible.

d. Materiales de capacitación

- Coordinar con otras agencias la publicación y distribución de juegos de materiales de capacitación producidos por el programa SNS/CCH.

e. Sistema de información

- Actualizar y consolidar todos los datos del sistema de información.

f. Transmisión congénita

- Continuar el estudio en Cochabamba sobre la transmisión congénita de la Enfermedad de Chagas.

g. Tratamiento a los niños

- Iniciar un estudio de tratamiento de la Enfermedad de Chagas en niños menores de 14 años.

h. Transmisión por transfusión

- Inventariar y categorizar las instalaciones de bancos de sangre en Cochabamba.

i. Transmisión en áreas periurbanas

- Realizar un estudio de línea de base sobre la infestación de vectores y la seroprevalencia en areas periurbanas de Cochabamba. (Ver sección 3.9.3)

5.2 Coordinación con Otras Organizaciones

a. Diseñar un programa de capacitación para trabajo en control de la enfermedad de Chagas, destinado a ONGs y OPVs y que incluya talleres y entrenamiento en servicio sobre entomología y pruebas para insecticidas. Dicha capacitación estará dirigida a educadores en salud, promotores y artesanos. Las sesiones de entrenamiento se realizarán en Cochabamba y en el terreno. Los grupos de atención incluirán PROCOSI, UNICEF, UNGECH y otras organizaciones interesadas. El programa de entrenamiento será provisto a requerimiento.

b. Compartir información sobre insecticidas con todas las organizaciones que estén planificando trabajar en control de Chagas en Bolivia, con laboratorios en Argentina y Brasil, así como con otros países que participan en la Iniciativa del Cono Sur a través de la OPS/OMS, para revisar y comparar resultados.

c. Durante 1994, el Proyecto de Chagas de la SNS/CCH organizó un seminario internacional para presentar el trabajo del proyecto desde la reunión de planificación en noviembre de 1990. En este evento se proporcionó información y orientación a las autoridades nacionales que buscan asistencia de otros financiadores

160

aparte de USAID. El seminario permitió también contar con el aporte de expertos internacionales para valorar cada uno de los componentes técnicos del Proyecto SNS/CCH.

Este seminario se realizó los días 5 y 6 de junio de 1994, en Cochabamba. Los resultados del programa SNS/CCH (1990-1994) fueron posteriormente presentados a las autoridades bolivianas incluyendo al Vice Presidente, Don Victor Hugo Cárdenas y al Secretario Nacional de Salud, Dr. Joaquin Monasterio, en fecha 8 de junio de 1994. La agenda del seminario y el informe del grupo de expertos internacionales que fueron invitados, se incluyen en el Anexo A.

d. El proyecto de la SNS/CCH espera seguir recibiendo el apoyo de USAID y la PL-480. Al mismo tiempo, y aprovechando la relación del personal técnico en Cochabamba con la UMSS, el mismo debe considerar el establecer una identidad separada a través de UMSS/CUMETROP, a fin de poder captar otras fuentes de recursos.

GRAFICA 25:

SEROLOGÍA E INFESTACIÓN SEGÚN CONDICIONES DE VIVIENDA EN LAS AREAS DE ESTUDIO

COCHABAMBA, 348 viviendas

Estado de las Viviendas	Serología Positiva	Entomología o Infestación
Buena	*	*
Regular	39,0%	36,0%
Mala	50,1%	37,5%

TARIJA, 239 viviendas

Estado de las Viviendas	Serología Positiva	Entomología o Infestación
Buena	27,8%	33,3%
Regular	54,6%	81,2%
Mala	67,8%	77,4%

CHUQUISACA, 384 viviendas

Estado de las Viviendas	Serología Positiva	Entomología o Infestación
Buena	*	*
Regular	62,2%	93,8%
Mala	79,7%	77,7%

* sin casas en esta categoría

5.3 Estrategias de Control: Opciones y Restricciones

En la ausencia de intervenciones médicas de control adecuadas, la reducción o eliminación de los vectores para prevenir el contacto hombre-vector es la forma mas factible de control de la Enfermedad de Chagas. En vista de que la transmisión del *T. cruzi* ocurre mas frecuentemente en las casas, las poblaciones de vectores prosperan en las rendijas y grietas de las casas y corrales, la magnitud de las intervenciones dependerá de la condición inicial de cada casa (Gráfica 25). En este documento se proponen tres opciones de control, incluyendo la estrategia educativa en todas ellas:

1. Mejoramiento completo de la vivienda seguido por rociamiento con insecticida;
2. Mejoramiento parcial de la vivienda en areas de la

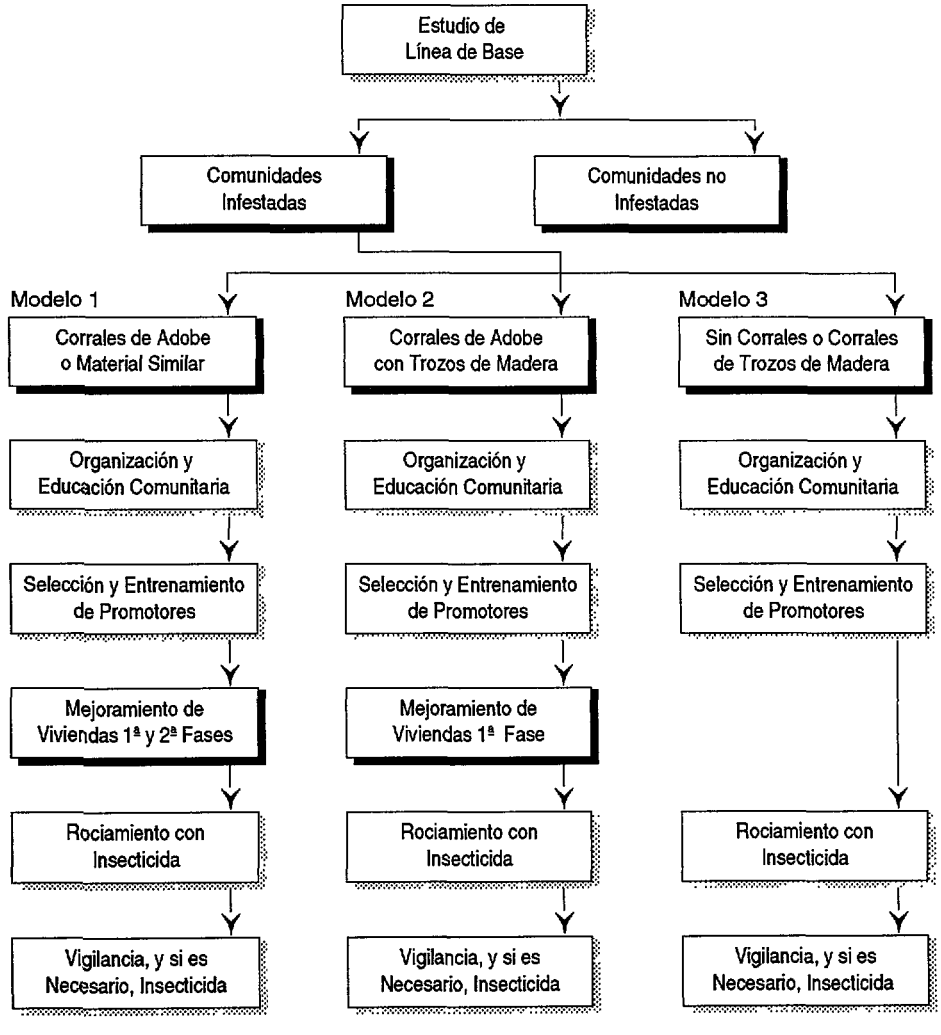
casa donde la transmisión es mas probable, seguido por rociamiento con insecticida;

3. Rociamiento con insecticida solamente, sin mejoramiento de viviendas.

En vista de que el costo de la intervención difiere significativamente según la opción, es muy importante seleccionar la(s) técnica(s) adecuada(s) para cada región o sitio

GRAFICA 26:

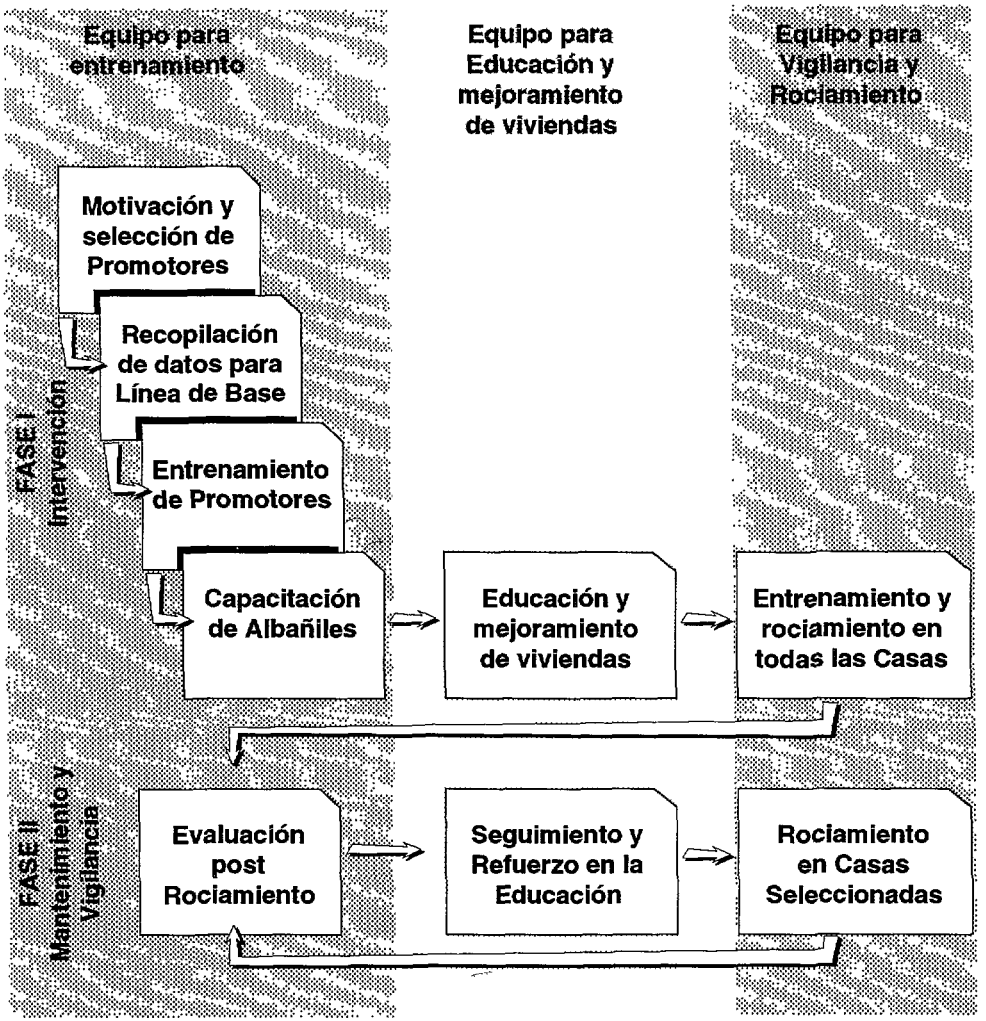
PLAN PARA SELECCIONAR MEDIDAS DE CONTROL APROPIADAS A SER APLICADAS DE ACUERDO A LA CONDICIONES INICIALES DE LA VIVIENDA



162

GRAFICA 27:

MODELO PARA VIGILANCIA Y CONTROL INTEGRADO DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS



(Graficas 26-28). Cualquiera que sea el método seleccionado, debe ser acompañado por un programa de educación en salud a fin de motivar la participación de la comunidad en las actividades de control y mantenimiento. La participación comunitaria es esencial no solo durante la implementación de las medidas de control, sino también en el período de vigilancia, a fin de precisar el momento adecuado para aplicar medidas de control suplementarias, y para asegurar la sustentabilidad de las medidas de control.

GRAFICA 28:

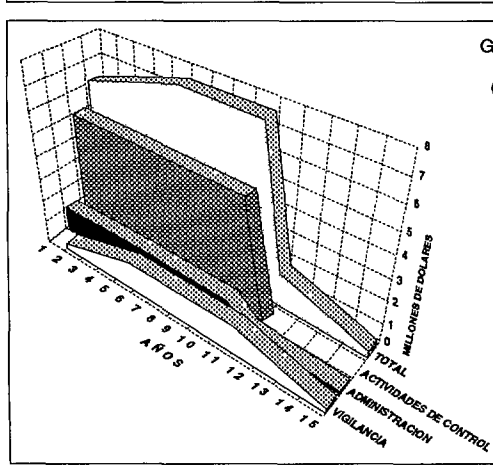
Costos Estimados de los Modelos de Control

	MODELO 1 167 mil viviendas	MODELO 2 83 mil viviendas	MODELO 3 250 mil viviendas
Actividades de Control: $us. 50.205.000,00			
Materiales Para Mejoramiento de Vivienda	$us. 90,00		$us. 45,00
Educación y Personal de Campo	$us. 29,30	$us. 4,25	$us. 15,00
Rociamiento	$us. 30,00	$us. 30,00	$us. 30,00
SUBTOTAL	$us. 24.883.000,00	$us. 2.822.000,00	$us. 22.500.000,00
Vigilancia: $US. 13.000.000,00			
Educación (1)	$us. 2,90	$us. 2,90	$us. 2,90
Rociamiento (2)	$us. 3,00	$us. 3,00	$us. 3,00
SUBTOTAL	$us. 4.926.500,00	$us. 2.448.500,00	$us. 5.625.000,00
Administración: $us. 12.480.750,00			
Distritos (3)	$us. 4.471.425,00	$us. 790.575,00	$us. 4.218.750,00
Central	Monto fijo por la ejecución total del proyecto ($us. 3.000.000,00 en 15 años)		
COSTO TOTAL PARA EL PROGRAMA $US. 75.685.750,00			

(1) El monto mínimo para el proceso de Educación en la fase de Vigilancia está calculado como el 10% del mismo en la fase de Trabajo respecto al Modelo 1

(2) El Rociamiento anual en la fase de Vigilancia se realiza a un 10 % del total de casas ya rociadas en la fase de Trabajo.

(3) Representa al 15% de los costos de Trabajo y Vigilancia



GRAFICA 29:

Costos de un Programa Nacional de control de Chagas (15 años)

Como se indica en la sección 3.8 (p.41) el programa de control debe ser planificado para un período largo de tiempo. Por lo tanto los costos (para cada uno de los modelos) estan basados en un esfuerzo de 15 años, como se detalla en la Gráfica 29. Estos estimados incluyen costos de recursos y personal para educación, mejoramiento de viviendas y rociamiento con insecticidas, así como costos administrati-

164

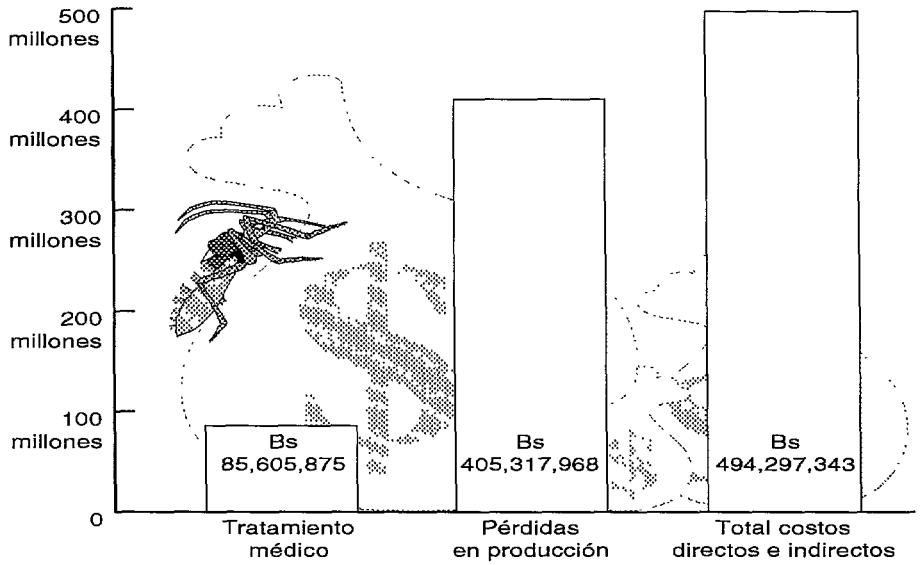
vos para los niveles distrital y central. La vigilancia y capacitación continuas son necesarias para el seguimiento a cambios en los índices epidemiológicos de la enfermedad, para mantener programas de educación en salud, y para implementar el control de vectores de acuerdo a necesidad.

El impacto global de todos los esfuerzos del programa asume una reducción de un 10% anual en la transmisión vectorial durante los diez primeros años, con un máximo de reducción respecto a la transmisión actual de un 80-90% en el período anotado. Los beneficios del programa continuarían en aumento durante los 25-40 años de transición generacional, con un reducción gradual en la prevalencia de: individuos seropositivos, personas con enfermedad crónica asociada con perdida de la productividad y necesidad de atención médica.

Aunque un costo estimado de $us 75 millones durante un período de 15 años es alto, especialmente en un país donde los recursos son escasos, esto debe ser considerado a la luz del impacto económico del mal de Chagas en el país. La Gráfica 30 muestra los costos estimados de tratamiento médico y pérdida en la productividad debido a morbilidad y mortalidad. El estimado anual se aproxima a $us 100 millones/año. (Los datos y suposiciones económicos se encuentran presentados en detalle en el Anexo C pp 82-90).

GRAFICA 30:

IMPACTO ECONÓMICO DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS (1992)



El costo de control del mal de Chagas en Bolivia puede ser elevado, pero el costo de no hacer nada es incluso mayor.

Esfuerzos de control en el area de Cochabamba muestran que ni el mejoramiento de viviendas con rociamiento ni el rociamiento por si solo reducirán, por tiempo prolongado, las poblaciones de vectores en areas altamente infestadas. Esto se debe a que: las condiciones de vida son precarias, existen areas extensas destinadas a los animales domésticos y adyacentes a las viviendas, la densidad de vectores es muy alta en areas tanto peri- como intradomiciliarias. Hay una fuerte correlación entre la condición de la vivienda, el número de animales domésticos, la infestación por vectores, y la seropositividad humana (Ver Gráfica 25).

Solamente la educación en salud puede traer cambios en el comportamiento necesarios para un control sostenido. Esto incluye mantener limpias las areas de los dormitorios y de almacenamiento en las casas, eliminando sitios obvios favorables para la cría de los vectores, alejando los corrales de las casas y manteniendo perros, gallinas y otros animales domésticos fuera de las mismas. Por lo tanto, la educación en salud es esencial hasta con las medidas de control mas simples, como es el rociamiento con insecticidas.

En areas en las cuales las condiciones de vivienda son mejores y donde los animales domésticos no son tan comunes o se los mantiene lejos de las casas, la educación en salud y el rociamiento con insecticidas pueden ser adecuados para lograr un control. Sea cual sea el método de control que se utilice, es esencial que se desarrolle y mantenga esfuerzos de supervisión efectivos para retratamiento en caso necesario

Prestarse técnicas de otros países puede no dar los resultados adecuados si las condiciones no son las mismas en ambas areas. Hay presión en Bolivia para iniciar programas de control basados en el rociamiento con insecticidas en conformidad con la Iniciativa de la OPS para el control de *T. infestans* en los países del Cono Sur[12]. Pero, hay que recordar que Bolivia tiene tasas de infestación e infección mas altas que cualquier otro sitio, las condiciones de vida son peores en muchas areas y los recursos son limitados. Algunos de los países que tienen programas de rociamiento exitosos están llegando a tener buenos resultados después de muchos años de experiencia e inversión, pero estos resultados no pueden ser replicados en Bolivia a corto plazo[13].

Se requiere un fuerte apoyo técnico a fin de desarrollar un sistema para estratificar el problema de la Enfermedad de Chagas en Bolivia en base a la endemicidad, los niveles socio-económicos/educativos, condiciones de vivienda y disponibilidad de servicios/recursos para cambio. La(s) opción(es) de control seleccionadas para implementación a nivel nacional deben estar basadas en este método (ver Grafica 26), no aplicando una intervención estándar a todas las areas a medida que exista disponibilidad de recursos.

Cualesquiera que sean los métodos seleccionados, varias restricciones y problemas tienen que ser tomados en cuenta. Estos incluyen:

a. Insecticidas

El trabajo que se ha realizado en Cochabamba en los últimos tres años (ver sección 3) indica que ninguno de los insecticidas candidatos probados es óptimo del modo que se usa actualmente. En vista de que los insecticidas son caros y forman parte de un gran porcentaje de los gastos de los programas de control, es importante continuar las prueabas con insecticidas. Es necesario conducir estudios adiciona-

les para desarrollar dosis correctas y posibles técnicas de aplicación. Es necesario considerar posibles problemas con la tierra (adobes) o la alcalinidad o acidez de los revoques. El laboratorio de la SNS/CCH en Cochabamba continuará con este trabajo.

b. Estandarización de los datos de línea de base y técnicas de monitoreo/ evaluación

Esta estandarización es esencial. Todos los grupos que están trabajando en el control de la Enfermedad de Chagas deben cumplir con estas normas para asegurar que los programas puedan ser comparables entre regiones y que datos epidemiológicos y entomológicos apropiados sean recolectados y analizados.

c. Planificación, vigilancia y evaluación centralizada

Aunque la descentralización es lo mas apropiado para la implementación de programas de control, los datos de planificación, vigilancia y análisis deben ser centralizados. De otra manera no habrá forma de comparar resultados (económica y epidemiológicamente) entre regiones o entre diferentes intervenciones de control.

En la Secretaria de Salud se necesita un grupo técnico fuerte para dirigir un programa nacional de control de Chagas. Un programa nacional no tendrá éxito si solamente se basa en la capacidad técnica provista por donantes externos, y es dudoso que el apoyo externo siga si no hay capacidad gerencial y técnica central. Sin ningún compromiso nacional (a través de la inversión de fondos y personal capacitado), la continuidad del apoyo de los donantes es improbable. La Secretaria de Salud necesita desarrollar una infraestructura de alguna permanencia y fuerza en vista de que el control de la Enfermedad de Chagas va a tomar bastante tiempo.

d. Desarrollo de un programa de control

Antes de invertir en programas de control grandes y costosos, la Secretaría debe revisar las opciones propuestas y sus restricciones y desarrollar un modesto programa de control basado en:

1. evaluación de las areas afectadas,
2. estratificación y priorización,
3. cotejo de las opciones de control (y su costo) con las condiciones de campo,
4. análisis y evaluación cuidadosos.

e. Desarrollo de Capacidad Gerencial

Un programa amplio de control nacional requerirá de capacidad en logística, adquisiciones, contabilidad y manejo de personal. Estas son tan importantes como las habilidades técnicas, y sin ellas una programa grande no tendrá éxito.

En vista de que el gobierno de Bolivia buscará, sin duda alguna, fondos externos para su Programa Nacional debe estar consciente de que la capacidad gerencial para el manejo de grandes sumas de dinero es un criterio primordial para financiadores bi- y multi-laterales en la evaluación de propuestas para su asistencia.

67

Esto deberá ser considerado antes de empezar programas nacionales a gran escala. Mientras tanto, es esencial el desarrollo de mecanismos para capacitación (profesionales, educadores, promotores) a todo nivel e iniciar una amplia campaña de educación en salud para el control de la Enfermedad de Chagas. Sin estas medidas, ningún programa de control tendrá éxito en Bolivia.

6
Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud. 1984. Estado de la Enfermedad de Chagas en la Región de las Américas. Epi. Bull. OPS 5(2):5-9.

2. Informe de Desarrollo del Banco Mundial 1993. Washington, D.C.

3. Valencia. Angel. 1990. Investigación Epidemiológica Nacional de la Enfermedad de Chagas. Ministerio de Previsión Social y Salud Pública; Secretaría Ejecutiva PL-480 Titulo III. La Paz, 184 pp.

4. Bryan. Ralph and Robert Tonn. 1990. Bolivia: Estado Actual y Desarrollo Potencial de Estrategias de Control de la Enfermedad de Chagas. Proyecto de Biología y Control de Vectores/USAID, Informe No. AR-123-4. Arlinton, Virginia: 60 páginas + anexos.

5. Proyecto de Biología y Control de Vectores. 1990. Informe de la Reunión de Planificación del Proyecto de Control de la Enfermedad de Chagas SNS/CCH. Proyecto de Biología y Control de Vectores/USAID, Informe No. 82229. Arlington, Virginia: 499 páginas + anexos.

6. Calkins. Abigail y Jason Coughlin. 1993. Esquemas de Créditos para Mejoramiento de Viviendas y Mecanismos de Sostenibilidad para el Proyecto de Control de la Enfermedad de Chagas. Bolivia. Proyecto de Biología y Control de Vectores/USAID. Informe No.82235. Arlington. Virginia: 27 páginas + anexos.

7. Arata. Andrew. 1991. Evaluación del Medio Ambiente del Programa de Control de la Enfermedad de Chagas del Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria en Bolivia (511-0594). Proyecto de BCV/USAID. Informe No. 82236. Arlington. Virginia. 51 páginas + anexos.

8. Olave, Manuel. 1992. Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria Programa de Control de la Enfermedad de Chagas: Análisis Financiero y Modelo Económico. Proyecto de Biología y Control de Vectores/USAID. Informe No. 81337, Arligton, Virginia, 51 páginas + anexos.

9. Ault, Stephen, Jesse Hobbs, Robert Klein y Rodrigo Zeledon. 1992. Evaluación Técnica del Proyecto de Control de la Enfermedad de Chagas USAID-CCH, Bolivia. Biología y Control de Vectores/USAID. Informe No. 82061, Arlington, Virginia, 59 páginas + anexos.

10. Briceño-Leon, Roberto. 1990. La Casa Enferma: Sociología de la Enfermedad de Chagas. Fondo Editorial Acta Cientifica Venezolano. Caracas; 149 páginas.

11. Briceño-Leon, Roberto. 1987. Vivienda Rural para el Control de la Enfermedad de Chagas en Venezuela. La Parasitología Hoy en Día 3:384-387.

12. Schofield, C.J. 1992. Erradicación del Triatoma Infestans. Un Nuevo Programa Regional para Sudamerica. Ann. Soc. Belg. Med. 72 (Suple. 1):69-70.

13. Dias, Joao C.P y R.B. Dias. 1982. Housing and the Control of Vectors of Human Chagas Disease in the State of Minas Gerais, Brazil. OPS Boletin 26:117-128.

14. OMS. 1991 Control of Chagas Disease: report of a WHO Expert Committee. Technical report Series #811. Geneva, 95 pp.

15. Organización Mundial de la Salud. 1990. Enfermedad de Chagas. Frecuencia y Distribución Geográfica. Semanal. Epi. Record., Agosto, Ginebra.

16. Días, J.C.P. Control de la Enfermedad de Chagas en el Brasil: Parasitología Hoy en Día. 3:336-341, 1987. Annexo A: Seminario Internacional

169A

Anexo A
Seminario-Taller Internacional

MEMORANDO

Fecha: 8 de Junio, 1994

A: Dr. Joel Kuritsky, USAID/Bolivia
Asistente Técnico Programa de Chagas/CCH

DE: Dr. Dennis Carroll, Oficina de Salud, USAID Washington
Dr. Joao Carlos Pinto Dias, Instituto Oswaldo Cruz, Brasil
Dr. Daniel Colley, CDC, Atlanta, Ga.
Dr. Pandu Wijeyaratne, IDRC, Ottawa, Canadá
Mr. Andrew Agle, Carter Center, Atlanta, Ga.
Dr. Barnett Cline, Universidad de Tulane, New Orleans, La.
Dr. Thomas Navin, CDC, Atlanta, Ga.

REFERENCIA: Programa de Control de Chagas de la SNS/CCH

Resúmen:

En la ciudad de Cochabamba se ha llevado a cabo, el día 6 de junio de 1994, una revisión general del Programa de Control de Chagas de la SNS/CCH. Las conclusiones principales emitidas en esta conferencia fueron las siguientes:

- La enfermedad de Chagas es un problema importante de salud en Bolivia, causando morbi-mortalidad en niveles similares a los de diarrea y enfermedades respiratorias
- El esfuerzo piloto de cuatro años ha tenido éxito remarcable en cuanto a:
  - desarrollo y prueba de estrategias de control de Chagas económicamente posibles, basadas en un plan integrado que incluye evaluaciones epidemiológicas, mejoramiento de vivienda, educación en salud y control del vector; y
  - desarrollo de modelos para planificación, estudio de costos e implementación de tales estrategias en areas endémicas

El programa piloto ha contribuido de manera importante en el incremento de la comprensión de la enfermedad en Bolivia, así como en la provisión de opciones claras para prevención y control efectivos de la enfermedad de Chagas en base a la participación comunitaria. Entre las contribuciones más importantes del programa tenemos:

1. Datos sobre características importantes de la enfermedad:
   - prevalencia en Bolivia
   - dinámica de transmisión
   - factores sociales/conductuales
   - impacto económico

2. Guía clara acerca del modo en que pueden aplicarse recursos tanto humanos como económicos para prevenir la transmisión de Chagas.

Direcciones Futuras:

El Programa de Control de Chagas de la SNS/CCH concluye el 31 de diciembre de 1994. Las lecciones de este programa proveen una base importante sobre la cual fundamentar el esfuerzo nacional para control de la enfermedad de Chagas. Entre los temas que necesitan ser examinados como parte del desarrollo del plan nacional tenemos a los siguientes:

- Avanzar de un programa piloto a una campaña nacional en el area de mejoramiento de vivienda. Entre los temas específicos a ser tratados como parte de este proceso están:
  - esfuerzos de desarrollo relacionados al tema, particularmente en el area de vivienda y saneamiento
  - identificación de socios en los sectores tanto gubernamental como privado
  - desarrollo de esquemas financieros para préstamos destinados a mejoramiento de la vivienda
  - desarrollo de oportunidades microempresariales, particularmente a través de cooperativas comunitarias
- Identificación de aquellas areas que no han sido suficientemente tratadas durante el desarrollo del programa piloto, pero, son críticas para asegurar el éxito a largo plazo del programa nacional:
  - diagnóstico/tratamiento
  - vigilancia de bancos de sangre
  - transmisión peri-domiciliaria
- transmisión peri-urbana
  - estudios socio-económicos que investiguen:
  - impacto familiar
  - beneficios colaterales en salud y economía

Conclusión:

USAID/Bolivia debería ser congratulada por haber tomado la iniciativa para proveer de apoyo técnico y financiero a un Programa de Control de Chagas de la SNS/CCH tan exitoso. Se recomienda que en el futuro, USAID/Bolivia continúe buscando las oportunidades para proveer asistencia apropiada al gobierno boliviano mientras éste avanza con los planes referidos al programa nacional contra Chagas.

La siguiente declaración fué emeitida al inicio del
Seminario-Taller Internacional en Cochabamba,
6 de Junio de 1994

BIENVENIDA

Tengo el alto honor de presentar un saludo de bienvenida a todas nuestras autoridades Nacionales y a los ilustres visitantes quienes participarán en este importante Taller Internacional sobre el Control de la Enfermedad de Chagas en nuestro país.

Confiamos en que sus experiencias y conocimientos contribuirán a enriquecer este Programa, aportando nuevas ideas y mejorando el enfoque adoptado que nos permita la elaboración de un Programa Nacional de Control de Chagas.

El trabajo que CCH ha venido realizando desde 1990 constituye un Programa Piloto donde se han probado diferentes alternativas de control de la Enfermedad, valorando su efectividad.

Es nuestra esperanza que a través de este Taller podamos no solamente compartir nuestra experiencia con otros programas que se han llevado a cabo en el país, sino también aportando nuestra experiencia para que en el futuro se pueda fortalecer el Programa Nacional de Control de la Enfermedad de Chagas y de acceder a diferentes fuentes de financiamiento que aseguren sus continuidad hasta alcanzar las metas de la iniciativa del Cono Sur de control del Triatoma infestans

Durante estos días de trabajo, analizaremos los planes y contenidos programáticos con miras a elaborar un documento de consenso que abarque al país en su conjunto en la eliminación de este terrible mal.

Esta demás decir que autoridades nacionales y miles de bolivianos tienen puesto sus ojos en este evento, razón demás para trabajar arduamente y no defraudarlos.

Agradezco su presencia y el valor de su aporte que contribuirán a mejorar la salud del pueblo boliviano.

Dr. Alvaro Muñoz Reyes
Executive Director, CCH

PROGRAMA

OBJETIVOS:

1. Contar con un documento inicial referido al Programa Nacional, elaborado por autoridades nacionales
2. Lograr que las diferentes instituciones financiadoras apoyen un Programa Nacional de Control de Chagas.

DESARROLLO:

Domingo 5

10:30 a.m. Arribo a Cochabamba
Registro en el Hotel

2:00 p.m. Refrigerio
Lugar: Oficinas del CCH-Cochabamba

3:00 p.m. Visita de terreno
Lugar: Comunidades rurales

8:00 p.m. Cena de bienvenida
Lugar: Restaurante Rodizio

Lunes 6

Seminario Hotel Aranjuez

Moderador: *Jorge Velasco*

9:00 - 9:15 **Perfil epidemiológico de Chagas. Enfermedad de Chagas.**

Objetivos Revisar las características de la enfermedad de Chagas en sentido epidemiológico y clínico.

Contenido. Características epidemiológicas de Chagas. Distribución geográfica. Modos de transmisión. Tasas de infección por países. Características de la Enfermedad en sus diferentes fases: aguda, crónica.

Responsable. Joel Kuritsky

9:15 - 9:30 **Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Chagas.**

Objetivos. Revisar las metodologías de diagnóstico y opciones terapéuticas en Chagas.

Contenido. Métodos de laboratorio en diagnóstico de Chagas. Ventajas y desventajas. Tratamiento en Chagas.

Responsable. Faustino Torrico

9:30 - 9:50 **Control de Chagas en Bolivia. La experiencia del Programa Piloto.**

Objetivos. Resaltar las características de un Programa integrado de control de Chagas, sus ventajas y adaptabilidad a las condiciones epidemiológicas del país.

Contenido. Situación en Bolivia antes de 1990. La experiencia del Programa Piloto de la SNS/CCH. Componentes de un Programa Integral: educación, participación comunitaria, mejoramiento de la vivienda, rociamiento. Logros del Programa.

Responsable. Carmen Casanovas

10:10-10:30 **Perfil epidemiológico de Chagas en Bolivia. Hallazgos del Programa SNS/CCH.**

Objetivos. Revisar las características especiales de Bolivia que contribuyen a la multiplicación del vector de Chagas. Describir los resultados de investigaciones operativas conducidas en el país.

Contenido. Distribución del vector. Factores contribuyentes: condiciones de la vivienda, presencia de animales domésticos, hábitos y costumbres de las personas. Infección humana: seroprevalencia por edad y area ecológica; evaluación serológica. Chagas periurbano.

Responsable. Fanor Balderrama

10:40-11 10 **REFRIGERIO**

11:10-11:30 **El papel de la educación en el control de Chagas. El modelo de intervención en Tarija.**

Objetivos. Demostrar el papel de la educación para obtener participación comunitaria apropiada y sostenible.

Contenido. Objetivos de la educación. Modelo educativo: características de la población objetivo, situación previa, logros, necesidades futuras.

Sustentabilidad de actividades.

Responsables. Irene Vance/Bony Morales

173

11:40-12:00 **Mejoramiento de la vivienda como herramienta para el control de Chagas**

Objetivos. Reforzar el papel del mejoramiento de viviendas en cuanto a la reducción de condiciones favorables a la colonización del vector dentro y fuera de la casa.

Contenido. Bases explicativas para la intervención con mejoramiento de viviendas. Mejorando las condiciones de las viviendas: importancia de areas tanto peri como intra-domiciliaria. Uso de materiales y tecnología locales. Importancia del mantenimiento de viviendas mejoradas. Evolución de costos.

Responsables. Fanor Balderrama/Rolando Velarde

12:10-12:30 **Componente rociamiento con insecticidas en el control vectorial de Chagas; estudios con insecticidas en el programa SNS/CCH**

Objetivos. Describir el uso de insecticidas para el control del vector.

Contenido. Selección, uso, aplicación y estudios sobre insecticidas.

Responsable. Hernán Bermudez

12:40-14:30 **ALMUERZO**

14:30-14.50 **Evolución de los indicadores entomológicos en el control de Chagas del Programa SNS/CCH. Ciclo silvestre.**

Objetivos. Revisar los resultados de estudios entomológicos efectuados en Bolivia.

Contenido. Evaluación y vigilancia entomológica. El ciclo silvestre del vector.

Responsable. Hernán Bermudez

15:00-15:2 **Efectos de la infección materna por Trypanosoma cruzi sobre los recién nacidos.**

Objetivos. Describir las características de Chagas Congénito en el país, así como su impacto en salud y otros sectores. Demostrar la relación entre Chagas y Supervivencia Infantil en Bolivia.

Contenido. Antecedentes de la investigación. Características principales de Chagas congénito. Hallazgos especiales detectados en el estudio. Salud perinatal y Chagas (abortos, mortinatos, desnutrición in-utero, etc.). Impacto nutricional de Chagas Congénito, su relación con otras infecciones agudas e inmunodeficiencias.

Responsables. Thomas Navin/Faustino Torrico

15:30-16:00 **REFRIGERIO**

16:00-16:20 **Análisis económicos en el Programa de Chagas de la SNS/CCH.**

Objetivos. Reforzar la importancia del componente gerencial en un programa de control de Chagas. Presentar bases para la estimación de costos de un Programa Nacional de control de Chagas. Demostrar el riesgo social y económico de la enfermedad de Chagas a nivel familiar, regional y nacional.

Contenido. El sistema de información y su importancia en evaluación económica de un programa de Chagas. Planificación de acciones. Distribución de gastos. Análisis de costos para un Programa Nacional de control de Chagas. Desarrollo de un modelo de impacto económico de Chagas.

Responsables. Andrew Arata/Gregory Ormsby

16:40 - 17:00 **La importancia del Programa de Chagas de la SNS/CCH.**

Objetivos. Señalar las características metodológicas que han contribuido al exito de este programa piloto. Que más se necesita para hacer que el programa sea operativo y sostenible.

Contenido. Razones para tener un programa especial de control de Chagas en Bolivia. Importancia de las acciones multi-sectoriales y la capacitación de equipos nacionales multi-disciplinarios.

Responsable. Andrew Arata

Martes 7

15:00 Partida a la ciudad de La Paz

PARTICIPANTES

Dr. Panduca Wijeyaratne	I.D.R.C. Otawa, Canadá
Dr. Barnett Cline	Departamento de Medicina Tropical Tulane University. Nueva Orleans, EE.UU. de N.A.
Dr. Joao Carlos Pinto Dias	Fund. Oswaldo Cruz Belo Horizonte, Brasil
Dra. Rosinha Borges	Oswaldo Cruz Foundation Belo Horizonte, Brazil
Dr. Dennis Carroll	Representante para Enfermedades Contagiosaas Oficina de Salud, USAID. Washington, DC
Dr. Daniel Colley	Director de la División de Enfermedades Parasitarias CDC. Atlanta, EE.UU. de N.A.
Dr. Andrew Agle	Carter Center EE.UU. de N.A.
Lic. Victor Hugo Cárdenas	Vicepresidente de la República La Paz - Bolivia
Dr. Enrique Ipiña	Ministro de Desarrollo Humano La Paz - Bolivia
Dr. Joaquín Monasterio	Secretario Nacional de Salud La Paz - Bolivia
Dr. Guillermo Seoane	Subsecretario Nacional de Salud La Paz - Bolivia
Dr. René Zumarán	Secretaría Ejecutiva PL-480 La Paz - Bolivia
Dr. Carlos Iriarte	Secretario Regional de Salud - Cochabamba Cochabamba - Bolivia
Dr. Juan Victor Robertson	Secretario Regional de Salud - Tarija Tarija - Bolivia
Dr. Franklin Steimbach	Secretario Regional de Salud - Tupiza Tupiza - Bolivia
Dr. Felipe Martinez	Secretario Regional de Salud - Santa Cruz Santa Cruz - Bolivia
Sr. Paul Ehmer	Gerente del Proyecto CCH HHR-USAID/B. La Paz - Bolivia
Dr. Mirielle Hontebeyrie	Co-Director IBBA. La Paz, Bolivia
Dr Braulio Cuba Cordero	Assesor Tecnico Principal GTZ. La Paz, Bolivia
Dr. Luc de Backer	Segundo Secretario, Engargado del Sector Salud Embajada de Bélgica. La Paz, Bolivia OPS/OMS
Dr. Jorge Mariscal	Oficial de Salud, UNICEF/B La Paz - Bolivia

PARTICIPANTES

Dr. Johnny Mollinedo	Director de Control de Vectores, SNS La Paz - Bolivia
Dr. Ignacio Carreño	Responsable de Area de Salud PROCOSI. La Paz - Bolivia
Dr. Jorge Velasco	Director UNGECH La Paz, Bolivia

DISERTANTES

Dr. Andrew Arata	Departamento de Salud Internacional y Desarrollo Escuela de Salud Pública y Medicina Tropical Universidad de Tulane, Nueva Orleans, EE.UU.de N.A.
Dr. Thomas Navin	Director, Sección de Epidemiología Centro para el Control de Enfermedades Atlanta, EE.UU. de N.A.
Dr. Joel Kuritsky	Asistente Técnico Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH) La Paz, Bolivia
Dr. Alvaro Muñoz-Reyes	Director Ejecutivo Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH) La Paz, Bolivia
Dra. Ma. del Carmen Casanovas	Directora del Programa Chagas Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH) La Paz, Bolivia
Dr. Fanor Balderrama	Coordinador Técnico del Programa Chagas Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH) Cochabamba, Bolivia
Dr. Hernán Bermudez	Médico-Entomólogo Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH) Cochabamba, Bolivia
Dr. Faustino Torrico	Médico-Inmunoparasitólogo Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH) Cochabamba, Bolivia
Dra. Irene Vance	Asesora Técnica Habitat. La Paz, Bolivia
Sr. Bonny Morales	Arquitecto Fundación Pro-habitat. Tarija, Bolivia
Sr. Rolando Velarde	Arquitecto Fundación Pro-habitat. Tarija, Bolivia
Dr. Daniel Rivas	Coordinador Médico Proyecto Cardenal Maurer. Sucre, Bolivia
Sr. Gregory Ormsby	Consultor, Programa de Chagas Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria (CCH) La Paz, Bolivia

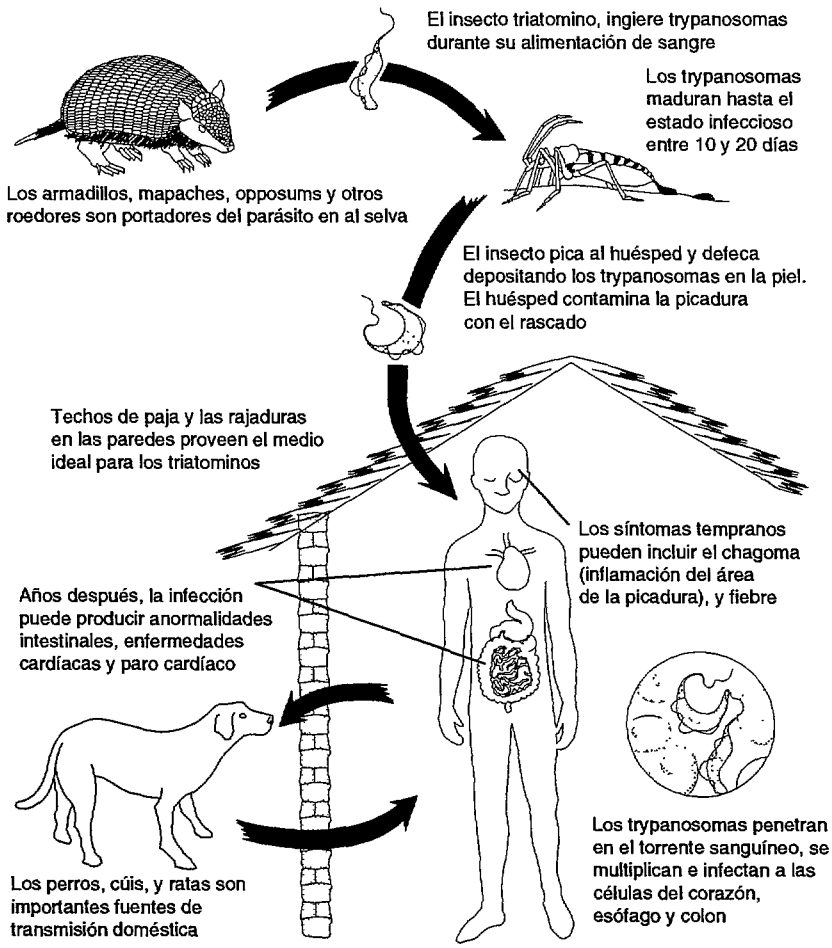
Anexo B
La Enfermedad de Chagas

1. Distribución y Características

La Enfermedad de Chagas tiene el nombre en honor de Carlos Chagas, científico brasileño que describió la enfermedad en 1908, posteriormente identificó el vector y el parásito. La enfermedad de Chagas, o trypanosomiasis Sud Americana, es causada por un protozoario flagelado, *Trypanosoma cruzi*. La infección se presenta en los ciclos

GRAFICA B-1:

CICLO DE VIDA DEL *TRYPANOSOMA CRUZI*.



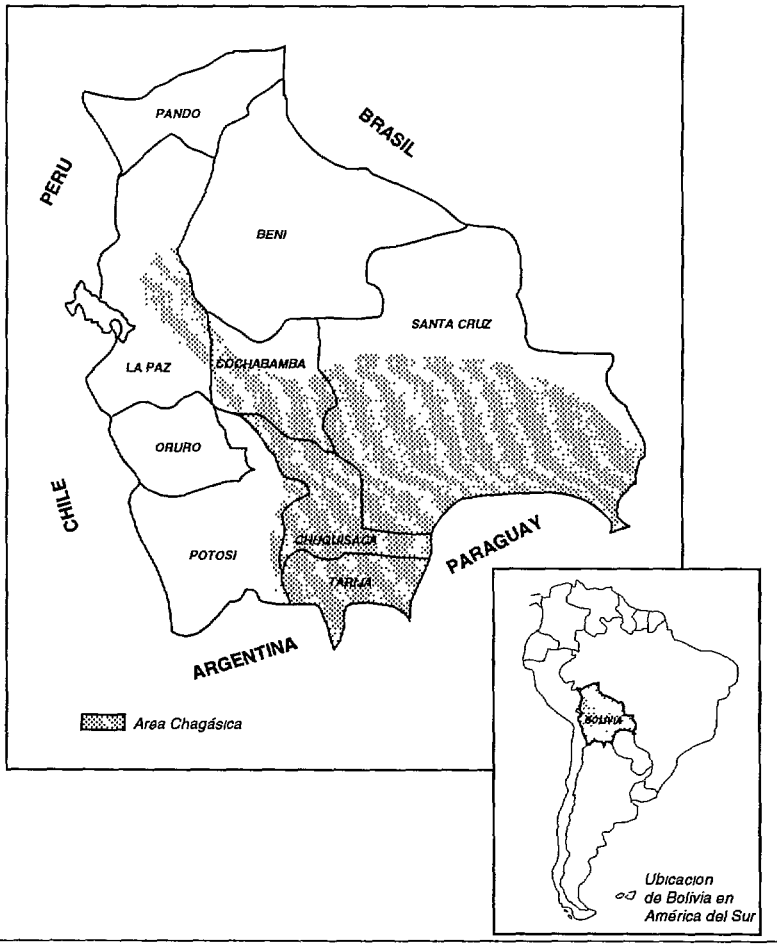
FUENTE: VBC, 1991

silvestre y doméstico. Mas de 150 mamíferos salvajes y domésticos sirven como reservorio, por ejemplo: armadillos; mapaches, roedores salvajes, perros, gatos, cuis, conejos y cabras.

Varios géneros y especies de los insectos "triatominos" (conocidos en Bolivia como vinchucas) sirven como vectores de la Enfermedad de Chagas. Estos se infectan al alimentarse de sangre, pero transmiten la infección al siguiente huésped contaminando el sitio de la picadura con heces conteniendo *T. cruzi*. (Grafica B-1). El parásito se puede multiplicar tanto en el huésped como en el vector. La infección por *T. cruzi* también puede ser transmitida de forma congénita y por transfusión de sangre o sus derivados, dos vías de infección que han expandido la transmisión a las areas urbanas más allá de las areas endémicas de pobreza rural.

GRAFICA B-2:

MAPA: AREA CHAGÁSICA EN BOLIVIA.



178

La Enfermedad de Chagas existe solamente en el Hemisferio Occidental, donde se encuentra en varias areas geográficas desde Argentina hasta México (Gráfica B-2), se han informado también algunos casos en los Estados de Texas y California en EE. UU. de N.A. Se perpetúa principalmente a través de la vivienda en condiciones inapropiadas. Casas con paredes de adobe con grietass y techos de paja y barro proveen el habitat ideal para los vectores triatominos. La estrecha asociación entre las viviendas humanas y los animales domésticos que es común en América Latina juega también un papel preponderante en el ciclo doméstico de esta infección.

Tres fases han sido descritas en lo referente a las manifestaciones clínicas de la enfermedad de Chagas: la fase aguda, fase latente o indeterminada y la fase crónica. La fase aguda puede presentarse desde asintomática o no reconocible hasta una enfermedad severa y mortal. Esta fase se observa más frecuentemente en los niños, quienes pueden presentar fiebre, hepatomegalia, adenopatias, y en un porcentaje bajo de casos, un edema unilateral bipalpebral y acompañado de adenopatía satélite conocido como "signo de Romaña". La mortalidad durante esta fase es de aproximadamente ocho a diez por ciento y es resultado generalmente de una severa miocarditis (inflamación del músculo cardíaco) y meningo encefalitis (inflamación del cerebro y las membranas que cubren éste y la médula espinal). En los casos no fatales, los síntomas normalmente duran de tres a cuatro semanas.

La fase latente o indeterminada sigue a fase aguda y se caracteriza por un bajo nivel de parasitemia y ausencia de signos o síntomas clínicos. Los pacientes en esta fase de la enfermedad, siguen teniendo la capacidad de transmitir la infección por medio de vectores, transfusiones de sangre o vía trans-placentaria.

La forma crónica de la Enfermedad de Chagas se desarrolla en por lo menos 30 por ciento de los pacientes infectados unos 10 a 15 años después de la fase aguda. Los pacientes en fase crónica desarrollan lesiones en la fibra muscular cardíaca y/o en el sistema de conducción. La muerte súbita debido a paro cardíaco es común. Estudios demuestran que la Enfermedad de Chagas es la causa mas común de insuficiencia cardíaca congestiva en Sud América. El tracto gastrointestinal también puede ser afectado dando alteraciones patológicas que provocan megaesófago y/o megacolon con los consiguientes desordenes severos de deglución y trastornos digestivos.

Los informes de casos de la enfermedad de Chagas son muy esporádicos y, en vista de que raras veces se realizan autopsias en las areas rurales, no se dispone de datos sistemáticos de mortalidad por enfermedad de Chagas. La mayoría de los datos de prevalencia se obtienen de encuestas serológicas de regiones o grupos específicos como ser el personal militar o donantes de sangre. Algunos datos de países Latinoamericanos muestran diversas tasas de prevalencia:[14,15]

Argentina	5.8 % de reclutas de 18 años	Costa Rica	1% bancos de sangre
	5.2 % bancos de sangre	Guatemala	13% bancos de sangre
	encuestas regionales hasta el 30%	Honduras	32% en algunas regiones
Chile	15% bancos de sangre (en el norte)		11% bancos de sangre
		Perú	12% en algunas regiones
Colombia	30% Depto. de Santander	Paraguay	10-70% (Chaco)

2. La Enfermedad de Chagas en Bolivia

En Bolivia, la Enfermedad de Chagas se encuentra principalmente en los valles y los llanos entre una altitud de 300 a 3.500 metros sobre el nivel del mar. Dentro de estas areas endémicas, aproximadamente 3,5 millones de personas están en riesgo de contraer la Enfermedad de Chagas (Grafica B-3). Una población mayor está en riesgo de infectarse dada la posibilidad de infección a través de trasfusiones de sangre en areas urbanas no endémicas.[3]

GRAFICA B-3:

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE INFECCIÓN HUMANA POR *T.CRUZI* EN LAS AMÉRICAS

FUENTE: PAHO, 1986

Los datos clínicos y epidemiológicos sobre la Enfermedad de Chagas en Bolivia son algo limitados, muchos informes no han sido publicados. De todas formas, existen datos que proveen cierta visión sobre el problema amenazador de salud publica que esta enfermedad representa para Bolivia. Los indicadores del impacto en la salud pública incluyen tasas de infestación de viviendas por triatominos, tasas de triatominos infectados con *T. cruzi*, tasas de seroprevalencia y estimaciones de morbilidad y mortalidad.

En general, las tasas de infestación domiciliaria en Bolivia son mas altas en areas rurales y peri-urbanas, pero es indudable que también ocurre infestación de casas en el area urbana. Sin tomar en cuenta la localidad, las tasas son siempre mas altas en las viviendas de mala construcción. Las tasas de infestación obtenidas de varias fuentes en Bolivia se pueden resumir como sigue:

Rural	70-100%
Peri-urbana	40-60%
Urbana	20-40%

Datos del Programa Piloto de la SNS/CCH muestran que un 78 por ciento de la viviendas en Tarija y Chuquisaca y 38 por ciento de las casas en Cochabamba están infestadas con triatominos.

La tasa de infección por *T. cruzi* en los triatominos capturados en casas es de un 30 por ciento en promedio, pero se han encontrado tasas de 70 a 90 por ciento en areas rurales de Cochabamba y Chuquisaca.

Los datos del programa piloto muestran infección global por *T. cruzi* en un 27 al 33 por ciento de los vectores capturados. Asi mismo, se encontró que un cuarenta y cuatro por ciento de los triatominos capturados en el intra-domicilio, donde ocurre generalmente la transmisión, estaban infectados por *T.cruzi*.

En la década de los setenta, encuestas serológicas nacionales, regionales y locales han producido resultados alarmantes. En una encuesta nacional muy bien diseñada y ejecutada en 1981-1982, se determinó que la seroprevalencia de la Enfermedad de Chagas en Bolivia era del 40 por ciento. Sin embargo, varias encuestas regionales de la población general encontraron tasas del 50 al 70 por ciento.

En el estudio piloto de la SNS/CCH, las tasas de seroprevalencia fueron del 46 por ciento en Cochabamba, 60 por ciento en Tarija y 78 por ciento en Chuquisaca.

Encuestas serológicas por edades revelaron una prevalencia alarmantemente alta en niños y adultos jóvenes. Las tasas en niños menores de cinco años van desde 11 por ciento en encuestas urbanas hasta 70 por ciento en las areas rurales (Ver Gráfica 5, p. 18). La seroprevalencia en niños en edad escolar ha sido tan alta como un 75 por ciento. Una encuesta de reclutas del servicio militar entre 18 y 22 años mostró una seroprevalencia del 45 por ciento.

En el estudio piloto, la seropositividad en Tarija fue mayor del 40 por ciento en niños de 0 a 4 años de edad y 70 por ciento en los de 5 a 9 años. Incluso en el area con la tasa mas baja, 25 por ciento de los niños estaban infectados al cumplir los 10 años.

181

3. Morbilidad y Mortalidad

En un país limitado tanto es su capacidad técnica como en su acceso a los cuidados de la salud, es difícil de obtener medidas confiables de morbilidad y mortalidad. Afortunadamente, por lo menos en los casos de cardiopatía chagásica, una medida indirecta relativamente confiable de morbilidad esta disponible a través del uso de la electrocardiografía. Desde hace varios años se utilizan guías razonablemente especificas y estandarizadas para interpretar anormalidades electrocardiográficas que sugieren la Enfermedad de Chagas. Evidencias ECG que se obtienen usando estas guías demuestran que la cardiopatía chagásica esta presente en un 15 a 28 por ciento de los bolivianos seropositivos.

Estas anormalidades no están limitadas a grupos etareos mayores. Entre los reclutas seropositivos de 18 a 22 años de edad encuestados cerca de Sucre, 18 por ciento tenían anormalidades ECG (Toro, comunicación personal). En la pequeña comunidad de Tabacal en el Departamento de Cochabamba, 41 por ciento de las personas seropositivas con anormalidades compatibles con cardiopatía chagásica eran menores de 41 años. Inclusive los niños estaban afectados. A nivel nacional, 5 por ciento de los niños seropositivos tienen anormalidades ECG al llegar a los 15 años.[4]

Además de la patología cardíaca, hay alguna evidencia que sugiere la presencia de patología gastrointestinal significativa. Nuevamente en Tabacal, los tiempos de deglución eran anormalmente largos (una medida indirecta de trastorno en la motilidad del esófago) en un 16 por ciento de los individuos seropositivos. En un hospital en Tarija, 3,4 por ciento de aproximadamente 7.000 pacientes que estaban sufriendo cirugía gastrointestinal tenía evidencia de megacolon o vólvulo que sugieren la Enfermedad de Chagas.[5]

En Bolivia rara vez se realizan autopsias y muchos pacientes mueren en las areas rurales sin ninguna valoración medica previa. Por lo tanto, los datos sobre mortalidad son escasos. Sin embargo, las estimaciones que se han hecho en base a los datos disponibles probablemente subestiman las verdaderas tasas de mortalidad por esta causa.

Para la Enfermedad de Chagas crónica, la mortalidad se ha estimado en un 13% en general (edades de 15 a 74 años). Sin embargo, en hombres entre los 25 y 44 años, esta cifra casi se duplica al 29 por ciento. La tasa comparativa con mujeres es del 22 por ciento.

Aunque normalmente se da un 8 por ciento de mortalidad al Chagas agudo, las tasas de mortalidad infantil en esta fase en Bolivia varían entre 2,6 a 46 por ciento[3]. Para casos congénitos, Valencia ha informado una tasa de mortalidad nacional del 32 por ciento. En base a la extrapolación de datos de la encuesta de seroprevalencia de 1981-82, la Secretaria de Salud estima que siete recién nacidos y seis mujeres embarazadas mueren por Chagas cada día en Bolivia.

4. Impacto Económico de la Enfermedad de Chagas

En el Brasil, donde la Enfermedad de Chagas tiene una seroprevalencia de mas o menos 4 por ciento, comparado con el 40 por ciento en Bolivia, el gasto anual estimado en servicio médico debido a la enfermedad es de $us 250 millones. Brasil pierde unos 5 billones adicionales al año por el ausentismo debido a la enfermedad de Chagas. El Banco Mundial considera a la enfermedad de Chagas como la cuarta causa principal de años de vida perdidos ajustados por incapacidad en las regiones de Latinoamérica y el Caribe[2] (ver Gráfica 1, pág 2). En el Anexo C de este informe se presenta una evaluación preliminar del impacto económico de la enfermedad de Chagas en Bolivia.

Anexo C.
LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN BOLIVIA
Un analisis de los impactos socio-económicos

1.) Introducción

En ningún otro país existen tasas de prevalencia de la enfermedad de Chagas tan altas como las que se encuentran en Bolivia. Como el país de mas alta endemicidad en America Latina, Bolivia es también el país que sufre mas intensamente de los impactos socio-economicos negativos de esta enfermedad. En la discusion que sigue, se hace un esfuerzo por caracterizar y calcular algunos de estos impactos socio-economicos que incluyen costos económicos tanto directos como indirectos, así como los efectos sociales mas intangibles de esta enfermedad. Los métodos utilizados estan basados en los que se encuentran en estudios de costos de enfermedades similares, principalmente la malaria en Africa[10,13]. Los resultados son consistentes con el único otro estudio publicado sobre el costo socio-economico de la enfermedad de Chagas en el Brasil.[7,8]

Los efectos inmediatos de la enfermedad son el sufrimiento fisico y sicológico de la persona que enferma o muere y la pena de la familia y los seres queridos. Sin embargo, el impacto socio-economico de la enfermedad de Chagas, como se indica en el Cuadro

CUADRO C-1:

IMPACTOS ECONOMICOS EN LA VIVIENDA DE ENFERMEDADES MORTALES: CLASE Y TEMPORADA DEL IMPACTO

Clase del Impacto	*Antes de la enfermedad*	*Durante la enfermedad*	*Efecto inmediato de la muerte*	*Efecto de la muerte al largo plazo*
Efectos en Producción y Ganancia	Organización de actividad económica Ubicación de residencias	**Productividad reducida de la persona enferma** Cambio de fuerza laboral	**Producción perdida de la persona difunta**	**Producción perdida de la persona difunta** Cambio de fuerza Laboral
Efectos en Inversiones y Consumos	Seguros Gastos en prevención médica Ahorros de precaución Transferencias a otras viviendas	**Gastos en tratamientos médicos** Pérdida de ahorros Cambios en consumos e inversiones	**Gastos Fúnebres** Transferencias **Gastos legales**	Cambios en tipos y cantidades de inversiones y consumos
Efectos en la Salud y Composición de La Vivienda	Familia extendida Fertilidad	Alocación reducida de labor y recursos para actividades que mantienen la salud	**Pérdida de la persona fallecida**	**Nivel de la salud decreciente de los miembros sobrevivientes de la vivienda** Disolución o reconstitución de la vivienda
Efectos psicológicos		**La persona enferma se siente inútil**	**Inutilidad respecto al individuo fallecido** Dolor de familiares	

Fuente. Over, M , en R. Feacham; The Health of Adults in the Developing World, 1990

183

C-1, es mas profundo y de mayor alcance que estos efectos inmediatos. El cuadro muestra los efectos tanto antes como durante la enfermedad, así como los efectos inmediatos y a largo plazo despues de la muerte. Para los impactos reales de la enfermedad (en negrillas en el Cuadro C-1) es posible calcular en algunos casos un valor ecónomico, como se ha hecho en la siguiente presentación, para las areas de tratamiento médico, morbilidad y mortalidad. Los restantes items en el Cuadro C-1 definen estrategias o modalidades de ajuste empleados por una familia afectada por la enfermedad o muerte de su principal productor.

Los costos económicos han sido calculados usando los mejores indicadores económicos, epidemiológicos y demográficos existentes. Para muchos de los indicadores no existe información confiable. en cuyo caso se utilizan los mejores estimativos, siempre con una tendencia hacia lo conservador. En esta forma, los numeros presentados en este estudio son considerados como estimaciones conservadoras, con los valores reales potencialmente mucho mas altos.

A través de la discusion que sigue, se hace cálculos para el año de referencia de 1992, con el indicador crítico de la prevalencia de la enfermedad de Chagas en Bolivia estimado en un mínimo de 1'400.000 personas infectadas en dicho año. Este número es el producto de la prevalencia y estimaciones recientes de población para las areas endemicas, o 40% de los 3,5 millones[5,14]. La seropositividad fuera de las areas endémicas, debido a las migraciones, movilización de la población, y transmisión congénita y por transfusiones, puede llegar a un 5%, pero al no contar con mejores datos epidemiológicos, estas estimaciones no serán incluídas aqui. La verdadera prevalencia nacional es probablemente mas alta que 1'400.000 personas. La OPS (1994), por ejemplo, estima que hay 1'800.000 personas infectadas en Bolivia.

Como se menciona anteriormente, los impactos socio-economicos totales de la enfermedad de Chagas son de mucho mas alcance que las tres areas consideradas en la siguiente discusión. Sería necesario un estudio mucho mas extenso para examinar completamente los efectos mas intangibles de la enfermedad de Chagas, por ej. cómo puede producir alteraciones en las familias de sus víctimas o impedir el desarrollo de comunidades en areas de alta endemicidad. Sin embargo, los cálculos hechos solamente en las areas de costos de tratamiento y perdidas de producción debido a morbilidad y mortalidad, demuestran que el impacto de la enfermedad de Chagas en la economía boliviana es alarmante, alcanzando a millones de bolivianos al año.

2.) Costos Directos en las Areas de Tratamiento y Prevención

Las estimaciones de los costos directos del tratamiento de la enfermedad de Chagas deberían incluir el total que se gasta en: tratamiento durante la fase aguda, diagnostico y detección, atención a las personas con sintomas crónicos, revisiones periódicas a los individuos seropositivos, cuidado terminal, juntamente con varios gastos relacionados con el Chagas congénito. Desafortunadamente, existe muy poca información acerca de la mayoría de los aspectos anteriormente mencionados. En este estudio los cálculos que se presentan se refieren solamente a la atención medica durante las fases crónica y aguda y algunos aspectos del Chagas congénito. De esta forma, en vista de que otras fuentes

de gastos en el tratamiento de la enfermedad de Chagas no estan incluídas, los cálculos presentados estan significativamente subestimados.

Fase Aguda:

De acuerdo a Schofield (1991), la incidencia anual del Chagas en Bolivia llega a aproximadamente 86.000 casos. De estos, se estima que solamente un 10% recibe atención médica por su condición[9]. A un costo promedio de Bs 100/caso, los costos directos del tratamiento médico de la fase aguda se estiman como sigue:

incidencia anual 86.000	X	% de casos tratados 0,10	X	costo promedio del tratamiento Bs 100	=	costo tratamiento fase aguda Bs 860.000

Este número es bastante bajo considerando los costos directos potenciales del tratamiento de acuerdo a la estimación de incidencia anual. Estos costos podrían llegar potencialmente a por lo menos diez veces mas, o sea Bs 8'600.000.

Fase Crónica:

Se estima que 420.000 personas sufren de síntomas crónicos relacionados con la enfermedad de Chagas, lo cual puede incluir patologías coronarias, digestivas u otras. Se llega a este número multiplicando el número de personas seropositivas en Bolivia (1'400.000) por una tasa estimada de síntomas crónicos en individuos seropositivos, correspondiente a 30%.[9,11,15]

Calcular el costo promedio de tratamiento para los individuos crónicos es sumamente difícil debido a la falta de buena información en relación a costos del tratamiento, la varición amplia en la sintomatología y la historia de tratamiento, sumado al hecho de que muchos individuos no reciben el tratamiento adecuado. Tampoco existe un consenso médico total entre los expertos respecto al enfoque terapéutico. Con estos obstáculos en mente, el promedio general de costos directos de tratamiento anual en individuos que sufren síntomas crónicos se estima, en forma conservadora, en Bs 200.

Esta estimación toma en cuenta la gran variación de las circunstancias observadas en los individuos sintomáticos. En muchos casos los síntomas no requieren intervenciones. El costo anual del tratamiento medico básico para personas con síntomas cardíacos está entre 800 y 1000 Bs, debido principalmente a un régimen de medicamentos y revisiones periódicas. Se reconoce que 1-3% de los individuos cronicos que sufren de condiciones serveras requiere cirugía y otras intervenciones sofisticadas.[12,15] De acuerdo con el Instituo Nacional del Torax, los casos cardíacos severos, aunque en un porcentaje pequeño, resultan tener costos de hasta $us.4.000. En el Brasil los costos anuales, solamente para el tratamiento de casos severos de Chagas, se estiman en 250 millones de dólares.[7,8]

Para los individuos con patología gastrointestinal, el rango de costos para personas que no requieren de cirugia es de aproximadamente 300 a 500 Bs anuales, principalmente en revisiones, laxantes y otros procedimientos. Varias cirugías comunes a personas chagásicas con problemas digestivos -megaesófago, megacólon, vólvulo, cuestan normalmente entre 800 a 1000 $us. Para algunas procedimientos, se requiere doble cirugía.

185

Sin embargo, para Bolivia, es necesario reconocer que muchas de las personas sintomáticas reciben ningún o un mínimo de tratamiento para las condiciones críticas que merecen mayor atención. Tomando en cuenta estas consideraciones, el promedio de los costos de tratamientos directos para las 420.000 personas con síntomas crónicos, se estima de forma conservadora en Bs 200/caso.

personas con síntomas crónicos 420.000	X	promedio anual de costos de tratamiento Bs 200	=	costos directos de tratamiento anuales Bs 84'000.000

Chagas Congénito

En base a las estimaciones sobre prevalencia de la enfermedad de Chagas en areas endémicas anteriormente citadas, y una tasa de natalidad en Bolivia de 34/1.000, se puede estimar que aproximadamente 44.200 niños nacieron de madres chagásicas en el año de 1992.

De estos 44.200 niños, aplicando la anteriormente citada tasa mínima de transmision del 4.5%, aproximadamente 1989 niños nacieron con Chagas en Bolivia. El costo de tratar a un recién nacido chagásico observado en hospitales de Cochabamba varía entre Bs 250 y Bs 500 dependiendo del tiempo de hospitalización. Con un costo promedio de Bs 375/caso el costo mínimo total para el tratamiento de casos de Chagas congénito durante 1992 sería de aproximadamente Bs 745.875.

casos anuales de Chagas congénito 1989	X	costo promedio del tratamiento Bs 375	=	costos directos de tratamiento anuales Bs 745.875

Si se estima la mortalidad por Chagas congénito en hasta 47%, se calcula que para 1992 murieron al menos 935 recién nacidos por este cuadro. La transmisión congénita del Chagas al recién nacido representa, sin embargo, solamente una pequeña porción del rango total de efectos reconocidos en niños nacidos de madres chágasicas. Otros efectos y complicaciones perinatales se describen en el Cuadro 6 (ver p. 47).

* *

Otras fuentes de costos en el tratamiento de la enfermedad de Chagas: revisiones periódicas, cuidado terminal, etc., no estan consideradas aqui. Por ejemplo, se recomienda que los individuos seropositivos reciban 3 o 4 revisiones por año para monitorizar su estado. Los costos directos serían astronomicos si todos los 1'400.000 individuos seropositivos fueran a sser sometidos a estas revisiones. En realidad, solamente un pequeño porcentaje de los individuos afectados estan conscientes de su estado de seropositivos y buscan atención médica. Sin embargo, esto significa un area de generación potencial de costos, la cual es imposible de estimar si no se cuenta con mejores datos.

Sin embargo, los costos directos combinados de tratamiento de estas tres areas, la fase aguda, fase cronica y transmisión congénita durante 1992, llegan a un mínimo de Bs 85'605.875. Este monto es una cantidad significativa de dinero comparada con el presupuesto nacional de salud, el cual para el año de 1992 era de aproximadamente Bs 262'000.000.

3.) Costos Indirectos de Morbilidad y Mortalidad por la enfermedad de Chagas

Morbilidad

En el transcurso de la enfermedad, tanto en su fase aguda como en la crónica, las personas infectadas estan afectadas de tal forma que disminuye su capacidad para trabajar y funcionar normalmente. La debilidad física y el ausentismo se suman a una seria pérdida en la producción a nivel tanto individual como nacional. Para calcular un valor económico de la perdida de producción debido a la morbilidad del Chagas, es necesario multiplicar el número de individuos crónicos por un estimativo del promedio de invalidez y un valor promedio de producción. La mayoría de estas personas está en edad de trabajar, entre los 15 y los 64 años. Se debe tomar en cuenta que estos cálculos no toman en consideración la morbilidad durante la fase aguda de la infección, más frecunte en niños menores de 15 años, la cual normalmente incapacita al individuo por un período de 60 a 90 dias. Los cálculos tampoco toman en cuenta la producción perdida debido al tiempo gastado en la búsqueda de atención medica, y el tiempo consumido en esperas y transporte relacionados con el tratamiento, o tiempo dedicado a cuidar a niños enfermos con Chagas.

Si un estimativo conservador del 25% de incapacidad es utilizado para los casos de Chagas crónico en Bolivia, entonces, por lo menos 105.000 años de vida productiva fueron perdidos en 1992 debido a la morbilidad de la enfermedad de Chagas.

personas con síntomas crónicos 420.000	x	incapacidad promedia 0.25	=	105.000 años de vida productiva perdidos anualmente

El valor económico de fuerza productiva de la población afectada se estima en Bs 1.670 por año. Este número se calcula en base al PIB correspondiente al sector agrícola, dividido por la población economicamente activa (PEA, edades 15-64) en areas rurales (Bs 2,277.478,000/1,354.149 = Bs 1670).

personas con síntomas crónicos 420.000	x	incapacidad promedio 0.25	x	valor de la producción Bs 1.670	=	Bs 175'350.000 costo indirecto de la morbilidad

A traves de la vida de un individuo que sufre síntomas crónicos, los costos indirectos de producción perdida debido a incapacidad causada por la enfermedad de Chagas

167

darían un promedio de aproximadamente Bs 12.000. La edad promedio del inicio de los síntomas se estima en los 35 años, sumando a 29 años de incapacidad hasta la edad de 64, el último año de trabajo.

promedio de años de incapacidad 29	X	incapacidad promedio 0.25	X	valor de la producción Bs 1.670	=	costo indirecto de producción perdida Bs 12.107

En el transcurso de la vida de todo individuo sintomático, serán generados millones de años de vida ajustados por incapacidad, lo cual en términos económicos se traducirá en costos económicos indirectos de billones de Bolivianos debido a pérdida en la producción.

Mortalidad

La mortalidad causada por la enfermedad de Chagas contribuye costos económicos directos e indirectos. Para poder estimar el impacto economico de la mortalidad por Chagas, se hacen dos cálculos, los costos directos relacionados a un individuo fallecido (cuidado terminal, gastos de funeral, etc.) y los costos indirectos del valor de la producción perdida de la persona fallecida.

Estimar el número de personas que mueren cada año de Chagas en Bolivia es muy dificil. En general, los datos de mortalidad para el pais son de poca confianza o inexistentes. La situación es aún más complicada para Chagas, cuando la mortalidad esta muchas veces disfrazada, reportada como otras causas o simplemente no informada. Sin embargo, sí existen buenas estimaciones de mortalidad durante la fase aguda de la enfermedad. En general, esta aceptado que aproximadamente 10% de los individuos infectados sucumbe a la enfermedad durante la fase aguda[9,12,15]. A esto se debe añadir la mortalidad entre individuos infectados en la fase crónica que esta estimada conservadoramente en un 1% anual, eso quiere decir que 1% de los individuos sintomáticos muere anualmente. También se ha estimado que al menos 935 recien nacidos mueren anualmente con Chagas de transmision congénita. Juntas, la mortalidad en la fase aguda, crónica y congénita hacen aproximadamente 13.735 personas por año.

Costos directos de la muerte

Este cálculo consiste en multiplicar el número de los fallecidos por año por el valor promedio de los gastos relacionados con la muerte. A pesar de que la variedad en los gastos puede ser muy amplia, incluyendo un gran porcentaje de personas en el area rural que no hacen ningún o casi ningún gasto monetario en casos de muerte, para el proposito de este estudio el promedio de costos relacionados con la muerte esta considerado en Bs 100.

mortalidad anual (aguda, crónica, congénita) 13.735	X	costo promedio de un fallecimiento (gastos del funeral, etc) Bs 100	=	Bs 1'373.500

Costo indirectos de la mortalidad

Un simple cálculo de los años potenciales de vida productiva perdidos en Bolivia debido a la mortalidad por Chagas incluiría lo siguiente:

mortalidad anual		potencial productivo en años de vida perdidos (promedio)		potencial productivo en años de vida perdidos anualmente
4.200 (crónica)		29		121.800
8.600 (aguda)		49		421.400
935 (congénita)	X	49	=	45.815
				589.015

Más arriba, el promedio de años potenciales de vida productiva perdidos en cada area se calcula restando la edad promedio de muerte para cada una de las tres areas de los años de trabajo en Bolivia (15 - 64). Si un indicador del valor de la producción anual es aplicado, juntamente con una tasa de descuento social, adecuada para Bolivia, del 6%, es posible estimar los costos indirectos de la producción perdida debido a la mortalidad por Chagas. Para la mortalidad en las fases congénita y aguda, los años de vida productiva se consideran desde los 15 años, sin embargo, la tasa de descuento se aplica empezando en la edad promedio de muerte, o sea 0 y 5 años respectivamente.

mortalidad anual		años de vida productiva perdidos		valor de la producción		tasa de descuento
4.200 (crónico)	X	29	X	Bs 1 670	X	0,06%/year
8.600 (agudo)		49				
935 (congénito)		49				
				= Bs 229'967.968		

Este monto es equivalente a aproximadamente 56 millones de dólares (1992). En comparación, Schofield y Pinto Dias (1991) estiman que son generados 25 millones de dólares anuales en costos indirectos cada año en Bolivia debido a la mortalidad por Chagas. Ellos calcularon este número basados en un estudio usando los datos sobre mortalidad de un area urbana del Brasil[7]. Si uno toma en cuenta que la prevalencia de la enfermedad de Chagas en las areas endémicas de Bolivia es casi diez veces la del Brasil, los números son mucho mas altos.

4.) Costos del tratamiento de la enfermedad de Chagas en comparación con otras enfermedades.

Es útil comparar la importancia económica de los costos directos del tratamiento de la enfermedad de Chagas con los costos registrados para otras enfermedades de importancia en Bolivia.

Tuberculosis

Durante el año de 1992, 9.520 nuevos casos de tuberculosis fueron detectados en Bolivia. Sumando los aproximadamente 3737 casos no curados del año 1991 (33.3% de los 11.223 casos), se estima una "prevalencia" de aproximadamente 204/100.000 o 13.257 casos activos.[14]

Los expertos en control de la tuberculosis estiman un promedio de costo de tratamiento de $us 50 por caso de tuberculosis, para todos los casos activos conocidos durante 1992

189

habria sumado $us. 662'862.95 = Bs 2'982.884.- (Este monto puede subestimar el costo potencial del tratamiento de tuberculosis si la tasa de detección de los casos activos es menor del 100%. Sin embargo, solamente si la actual tasa de detección fuera menor del 50%, los costos anuales potenciales para tuberculosis podrían pasar al millon de dólares).

Malaria:

En 1992, fueron tratados aproximadamente 100,000 casos sospechosos de malaria. Aunque en realidad solamente el 20% de estos casos resultaron confirmados, las circunstancias demandan que los casos sospechosos también sean tratados. En aproximadamente 80% de estos casos, (P. vivax) el costo del tratamiento es de $us 0,25/caso. En el restante 20% de los casos (P. falciparum) el costo de tratamiento médico suma $us 1,75/caso.

Uniendo datos, el costo promedio del tratamiento médico para la malaria es de $us 0,40/caso (Bs 1,80). A esto hay que añadir el costo de 1,5 consultas por caso al precio real de la economia nacional de Bs 70.- por consulta = Bs 105 por caso. El costo del tratamiento y consultas por malaria suman Bs 106,8 por caso.

106,8	x	100.000	=	**Bs10'680.000**

COSTO ANUAL DE TRATAMIENTO POR ENFERMEDADES -(En Bs)

CHAGAS	85'605.875
MALARIA	10'680.000
TUBERCULOSIS	2'982.884

5.) Resúmen

El impacto económico total de la enfermedad de Chagas en Bolivia, considerando tanto costos directo como indirecto, durante el año de 1992, sumaron Bs 494'297.343. Este monto es casi el doble del presupuesto nacional de salud para el mismo año. En vista de que muchas fuentes de costos directos e indirectos causados por la enfermedad de Chagas no estan incluídos - muchas areas de tratamiento y prevención e investigación relacionadas con la enfermedad de Chagas, y las medidas utilizadas para monitorizar y descontaminar la provisión de sangre, es posible que el monto arriba indicado subestime los costos reales.

En conclusión, los números presentados en este estudio son solo estimativos, y en algunos casos especulativos. Lo que se necesita es un esfuerzo concertado para recoger mejores datos epidemiológicos a fin de poder llegar a estimaciones mas completas y exactas, en las que se pueda tener una base para tomar decisiones y planificar el control relacionado con la enfermedad de Chagas. Sin importar si los estimativos presentados en este documento son conservadores o pesimistas, es claro que la enfermedad de Chagas representa una pérdida seria para la economía boliviana. Como tal, la enfermedad de Chagas demanda de mucha mas atención en el area de programas nacionales para su prevención y control.

6.) REFERENCIAS

1) Aron, J. y P. Davis; Economic Impact of Selected Diseases in Africa, Johns Hopkins University, 1993.

2) Ault, S., et al; _Technical Evaluation of USAID CCH-Chagas Disease Control Project." VBC, Arlington, VA, 1990.

3) Bryan, R.T. and R.J. Tonn: _Bolivia: Current Status and Potential Development of Control Strategies for Chagas Disease." VBC, Arlington, VA, 1990.

4) INE; Censo Nacional, 1992.

5) Ferrel, M.; Boletin Epidemiologico, SNS, #145 Nov-Dec. 1993.

6) Over, M., et al; _The Consequences of Adult Ill-Health" en, R. Feacham; The Health of Adults in the Developing World, 1990.

7) Pereira, M.G.; _Caracteristicas da Mortalidade Urbana por Docenca Chagas (Distrito Federal Brasil)." *Bol Of Sanit. Panam.* 96(3)213-221, 1984.

8) Pinto Diaz, J.C; _Epidemiology of Chagas Disease in Brazil." In, Chagas Disease Vectors, Z. Brenner and A Stoker (eds). CRC Press, Boca Raton Fla, USA, 1987.

9) Recocachea, M; et al; _Estudio epidemiológico, clínico y terapéutico de Chagas agudo en Santa Cruz Boliva." Bol. Inf CENETROP. Vol.5:(pp. 2-16), 1979.

10) Shepard, D.; _Economic Impact of Malaria In Africa," Tropical Medicine and Parasitology, Vol.42(1991) p.157.

11) Schofield, C.J; _Estimación de las tasas de incidencia de infecciones y parisitosis crónicas a partir de la prevalencia: la enfermedad de Chagas en America Latina." Bol. Of Sanit. Panam; 108(4), 1990.

12) Schofield; Pinto-Dias; _A cost-benefit analysis of Chagas disease control." Mem. Inst. Oswaldo Cruz 86:285-295, 1991.

13) Shepard, D.; _Cost-effectiveness of the Expanded Programme on Immunization in the Ivory Coast," Social Science Medicine, Vol. 22(3) pp. 369-377, 1986.

14) SNS; INFORME V SEMINARIO NACIONAL DE EVALUACION DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE TUBERCULOSIS, Direcion Nacional de Vigilancia y Control de Enfermedades y Riesgos, Noviembre, 1993.

15) Valencia, A.; Investigación Epidemiologica Nacional de la Enfermedad de Chagas, MPSSP, 1990.

191

Anexo D.
Memorando de Entendimiento

MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO
ENTRE EL
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA
Y EL
GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
RESPECTO AL APOYO MUTUO PARA
COMBATIR LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN BOLIVIA

CONSIDERANDO, que los Gobiernos de Bolivia y de los Estados Unidos de América, han analizado temas de interés común, incluyendo formas para mejorar el bienestar económico, la salud y la educación de sus respectivos ciudadanos, y

CONSIDERANDO, que la enfermedad de Chagas es una enfermedad transmitida por vector que afecta aproximadamente a un 12-30% de la población de Bolivia y que contribuye a la alta tasa de mortalidad y morbilidad de las regiones de los valles del país, reduciendo la productividad, esperanza de vida y el bienestar general de la población rural y que es la causa principal de la carencia de producción, y

CONSIDERANDO, que la enfermedad de Chagas puede ser evitada o reducida mediante la implantación de medidas de salud pública y sanidad mediante la educación pública sobre este tema.

POR TANTO, el Administrador, para la Oficina de Latino América y el caribe de la agencia de desarrollo Internacional de los estados Unidos (A.I.D) y el Ministro de Relaciones Exteriores de la República de Bolivia, como representantes de sus Gobiernos respectivos, acuerdan lo siguiente:

1. Los Estados Unidos de América reprogramarán Quinientos Mil Dólares ($US 500.000) para combatir la enfermedad de Chagas en Bolivia bajo el Convenio de Donación para el Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria, firmado por A.I.D. y el Gobierno de Bolivia el 28 de julio de 1988; y los dos gobiernos reprogramarán el equivalente de $ 2.5 millones en moneda local Boliviana que estarán disponibles bajo los acuerdos y enmiendas de la PL-480.
2. Dicha actividad ha sido planificada para incluir asistencia técnica, bienes, capacitación e información, educación y comunicación referentes a las medidas de salud pública que pueden tomar todas las personas que habitan en áreas susceptibles a la enfermedad de Chagas.

Ambos Gobiernos esperan que este esfuerzo inicial conduzca a otras contribuciones en la década, procedentes de otras organizaciones bilaterales y multilaterales, para que la enfermedad de Chagas sea eliminada en Bolivia para el año 2000.

ES DADO, el día 9 de mayo de 1990, en la ciudad de Washington, Distrito de Columbia, Estados Unidos de América.

Por la República de Bolivia

Por los Estados Unidos de América

Anexo E
Glosario

1.Epidemiológico

Anticuerpos - un químico (proteína) producido por el sistema inmunológico en respuesta a la introducción de una sustancia extraña (antígeno)

Inmunoglobina M (IgM) - un anticuerpo involucrado con la respuesta inmunológica primaria.

Inmunoglobina G (IgG) - anticuerpo involucrado en la respuesta inmunológica secundaria.

CAP - estudios para determinar el conocimiento, actitudes y prácticas de los miembros de una comunidad hacia los procesos de una enfermedad o factores relacionados para ayudar a desarrollar intervenciones socialmente aceptables.

Chagásico - perteneciente a la enfermedad de Chagas, ej. areas chagásicas, casas chagásicas o infección chagásica.

ECG - electrocardiografía

Endémico - describe la presencia permanente de una enfermedad en una comunidad.

Estudio de Línea de Base (encuesta) - colección de datos iniciales epidemiológicos y entomológicos e información sobre condiciones de vivienda y factores sociales en un area específica contra la cual se medirán los cambios.

Infección - establecimiento de un patógeno (ej. T. cruzi, el parásito que causa la Enfermedad de Chagas) en su huésped después de invadirlo.

Parasitemia - estar activamente infectado por un parásito.

Prevalencia - el número de casos o personas infectadas con una enfermedad en un momento específico dentro de un area delimitada.

Seropositividad - resultado positivo en una prueba serológica, ej. muestra la presencia de anticuerpos específicos.

Seroprevalencia - el porcentaje de muestras de personas que han sido infectadas por un patógeno y cuyos cuerpos han producido defensas químicas (anticuerpos) contra el agente patógeno.

Transmisión congénita - infección adquirida por el feto antes de nacer, a partir de una madre infectada.

Transmisión por transfusión - infección adquirida por transfusión de sangre y otros productos de sangre.

Trypanosoma cruzi (T. cruzi) - el agente causante de la Enfermedad de Chagas; un parásito (protozoario) flagelado de una célula. Trypanosiomiasis - una infección o enfermedad causada por el trypanosoma - un organismo parasítico, de una célula (protozoario), flagelado. Trypanosoma cruzi es el parásito que causa la Enfermedad de Chagas, también conocido como trypanosomiasis Americana.

Vigilancia - recolección periódica de datos en una población para detectar cambios en las tasas de infección,prevalencia o infestación por vectores; sinónimo de monitoreo, la vigilancia es referida a menudo como epidemiológica (para enfermedad o indicadores de enfermedad) o entomológica (para infestaciones por vectores y/o infección en los vectores).

193

2. Entomología

Aplicación tópica - una forma de probar la eficiencia de un insecticida en la cual una cantidad medida con precisión del insecticida es colocada diariamente en la cutícula (superficie) de un insecto.

Bioprueba - un medida biológica de la eficacia de un insecticida en la cual vectores conocidos susceptibles son expuestos a cantidades del insecticida en una superficie; generalmente se mide por porcentaje de mortalidad y tiempo de exposición.

Ciclo silvestre - la existencia de vectores, parásitos y animales salvajes huéspedes en un ciclo que no depende de los seres humanos, viviendas humanas o animales domésticos.

Efectos residuales - el período de tiempo en el cual un insecticida mantiene su efecto tóxico deseado sobre los vectores.

Infestación - presencia de vectores en una localidad determinada. Intradomiciliario - dentro de una casa; en la Bolivia rural esto generalmente incluye dormitorio(s), cocina y area de almacenamiento.

Insecticidas piretroides - una clase de insecticidas químicos sintetizados para parecer extracto de pyrethrum, un compuesto derivado vegetal utilizado para el control de insectos en Asia durante siglos.

Peridomiciliario - fuera de la casa; incluye corrales, viviendas de animales domésticos, cobertizos y paredes.

Población residual - una población de vectores redescubierta en un area de la cual se suponía estaban eliminados.

Reinfestación - reaparición de vectores de fuentes externas en una localidad de la cual anteriormente habían sido eliminados por medidas de control.

T. infestans *(Triatoma infestans)* - El insecto mas importante como vector de la Enfermedad de Chagas en Bolivia, donde se lo conoce como vinchuca. Estos insectos chupadores de sangre (hematofagos) de la familia Reduviidae, subfamilia Triatominae, son frecuentemente llamados triatominos.

Vector - un animal (frecuentemente un insecto) que transmite un parásito de un huésped a otro.

3. Organizativo

CARE - ONG que trabaja en salud materno-infantil

CARITAS - ONG católica que trabaja en salud materno-infantil

CCH - Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria

CDC - Centro para Prevención y Control de Enfermedades, EE.UU. de N.A.

CENETROP - Centro de Enfermedades Tropicales (Santa Cruz)

CUMETROP - Centro Universitario para Medicina Tropical (Universidad Mayor de San Simon, Cochabamba)

FAO - Organización de Agricultura y Alimentos (Naciones Unidas).

HABITAT - Comisión de las Naciones Unidas para Asentamientos Humanos

IBBA - Instituto Boliviano de Biología de la Altura

MPSSP

1990-93 - Ministerio de Previsión Social y Salud Pública

1993 - Ministerio de Desarrollo Humano, Secretaría Nacional de Salud

P44

ONGs - Organizaciones No Gubernamentales

OPS - Organización Panamericana de la Salud

OPVs - Organizaciones Privadas Voluntarias

PL 480 - Public-Law (Ley Pública) No. 480, por la cual fondos en moneda local derivados de la venta de productos agrícolas de los EE.UU. son retenidos en el país huésped para uso en proyectos de desarrollo.

PMA - Programa Mundial de Alimentos

PROCOSI - Programa de Coordinación en Supervivencia Infantil

SNS - Secretaria Nacional de Salud

TDR/UNDP/Banco Mundial/OMS Programa Especial para Investigacíon y Capacitación en Enfermedades Tropicales

UMSS - Universidad Mayor San Simón

UNDP - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

UNGECH - Unidad de Gestión de Chagas

UNICEF - Fondo Internacional para la Infancia de las Naciones Unidas

USAID - Agencia Internacional para el Desarrollo de los EE.UU.

VBC - Proyecto de Biología y Control de Vectores, USAID, Washington, D.C.

195