

## **INFORMATION TO USERS**

**This manuscript has been reproduced from the microfilm master. UMI films the text directly from the original or copy submitted. Thus, some thesis and dissertation copies are in typewriter face, while others may be from any type of computer printer.**

**The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted. Broken or indistinct print, colored or poor quality illustrations and photographs, print bleedthrough, substandard margins, and improper alignment can adversely affect reproduction.**

**In the unlikely event that the author did not send UMI a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if unauthorized copyright material had to be removed, a note will indicate the deletion.**

**Oversize materials (e.g., maps, drawings, charts) are reproduced by sectioning the original, beginning at the upper left-hand corner and continuing from left to right in equal sections with small overlaps. Each original is also photographed in one exposure and is included in reduced form at the back of the book.**

**Photographs included in the original manuscript have been reproduced xerographically in this copy. Higher quality 6" x 9" black and white photographic prints are available for any photographs or illustrations appearing in this copy for an additional charge. Contact UMI directly to order.**

# **U·M·I**

University Microfilms International  
A Bell & Howell Information Company  
300 North Zeeb Road, Ann Arbor, MI 48106-1346 USA  
313/761-4700 800/521-0600



**Order Number 9416313**

**Ethnobotany of the Huichol people of Mexico**

**Bauml, James Anthony, Ph.D.**

**The Claremont Graduate School, 1994**

**Copyright ©1994 by Bauml, James Anthony. All rights reserved.**

**U·M·I**  
300 N. Zeeb Rd.  
Ann Arbor, MI 48106



ETHNOBOTANY OF THE HUICHOL PEOPLE OF MEXICO

by

James A. Bauml

A Dissertation submitted to the Faculty of The  
Claremont Graduate School in partial fulfillment  
of the requirements for the degree of Doctor of  
Philosophy in the Graduate Faculty of Botany.

Claremont, California

1994

Approved by:



Thomas S. Elias  
Dissertation Chair

We, the undersigned, certify that we have read this dissertation and approve it as adequate in scope and quality for the degree of Doctor of Philosophy.

Dissertation Committee:

Thomas S. Edus  
Chair

M. H. J.  
Member

Rustum Felger  
Visiting Examiner

**© Copyright by James A. Bauml 1994  
All Rights Reserved**

Abstract of the Dissertation

ETHNOBOTANY OF THE HUICHOL PEOPLE OF MEXICO

by

James A. Bauml

The Claremont Graduate School: 1994

The Huichol people of western Mexico are agriculturists who supplement their field produce with hunting and gathering. They have preserved their culture, including traditional plant uses, to a remarkable extent. Although they are rapidly acculturating, it has been possible to document a considerable body of information on Huichol ethnobotany. Among several important religious/ceremonial plants, the Huichol use *Tagetes erecta* (Asteraceae) as a ritual ornamental in fall harvest ceremonies. The origin of this domesticated taxon from *T. remotiflora*, an extant wild species, is documented using isozyme analysis and morphometrics. This progenitor/derivative study is a model for domestication of a non-food plant.



## DEDICATION

This thesis is dedicated to my son, Jonathan Bauml, and to the Huichol people, especially the late Santos Aguilar Carrillo. I also dedicate this work to the loving memory of a colleague and friend, Virginia (Vicki) Romo Contreras.

## ACKNOWLEDGMENTS

Many people contributed to the development of this dissertation, and I thank the following committee members for their valuable assistance: Thomas S. Elias, Richard Felger, and Loren Rieseberg. Robert A. Bye, Jr., Gary Paul Nabhan, and Ron Scogin also served as committee members. Sherwin Carlquist offered initial encouragement, and Tom Philbrich provided suggestions as the project evolved.

I especially thank the Huichol people who allowed me to work in their region, extended friendship and hospitality, and shared their traditional knowledge. I thank my friends Santos Aguilar Carrillo, Maximino González S., Francisco Carrillo, Guadalupe Hernández, and José Luís González.

Gilbert Voss provided friendship, support, and valued assistance during field work in the Huichol Sierras. Stacy Schaefer helped with accommodations in Tepic and in the Sierras, and gave me ethnobotanical notes and plant specimens. Susana Valadez introduced me to a very helpful and knowledgeable Huichol consultant, wrote a letter of introduction, and provided a nuclear list of plant names at the start of the investigation. Noramelia Martinez helped with editing the Spanish transcriptions.

Several scientists provided valuable assistance with plant identification, especially Rogers McVaugh. Taxonomic specialists included William Anderson,

Peter Bretting, Lincoln Constance, Robert Cruden, Thomas Daniel, Paul Fryxell, Shirley Graham, John Mickel, Laurence Skog, Gordon Tucker, and Grady L. Webster. Bernard Comrie, Joseph Grimes, and David Price assisted in linguistic matters.

Phil Pack provided help with statistical analysis of the data and reviewed parts of the dissertation. David Rindos and Jay Courtney Fikes also reviewed parts of the manuscript. Judy Hayami produced the map of the Huichol region.

Colleagues at the Rancho Santa Ana Botanic Garden shared their friendship, time and advice. These include Dulce Arias, Virginia Romo Contreras, Oscar Dorado, Peter Fritsch, Aaron Liston, and Peter Morrell. Crystal Spore assisted with isozyme work. Steve Boyd helped to obtain locality data from various herbaria. Bea Beck assisted in the library.

The Curators of the following herbaria made available locality data that was used to find living material for experimental studies: ARIZ, CAS, CREG, HNT, IEB, MICH RSA, and TEX (Holmgren, Keuken, and Schofield, 1981).

Peter Collings piqued my interest in the project before it became an academic pursuit. Francis Ching, Takao Niiya, Fred Palmer, and John Provine supported my graduate work as supervisors at the Los Angeles State and County Arboretum.

Other individuals also helped in a variety of ways for which I am most

**grateful: Susan Bernstein, Henry John Bruman, Michaline Bruyninckx, Carlos Chávez Reyes, Joan DeFato, Peter Furst, Allen Howard III, Gustavo Munguía-Macías, Karen Mosher, Juan Negrín, Amadeo Rea, David Thompson, Phil Weigand, Johannes Wilbert, and Ervin Wilson.**

**Financial support for this research was provided through the Rancho Santa Ana Botanic Garden Tuition Remission Scholarship Program and student research funds at the Rancho Santa Ana Botanic Garden, the Mellon Foundation, the Claremont Graduate School Council, and the Sigma Xi Scientific Society.**

## TABLE OF CONTENTS

	Page
Chapter 1. Introduction	1
Chapter 2. Huichol Ethnobotany	8
Chapter 3. Religious/Ceremonial Plants	60
Chapter 4. Tagetes	77
Chapter 5. Morphometrics	86
Chapter 6. Isozyme Analysis	116
Chapter 7. Conclusions	146
Literature Cited	149
Appendix A	158
Appendix B	257
Appendix C	263

## LIST OF TABLES

	Page
<p><b>Table 1.</b> Documented Huichol fungi and plants with their general use categories: A = arrows or bows; B = beverage or beverage (tejuino) additive; C = cordage or fiber; D = dye or paint; F = food or food additive; G = glue or adhesive; M = medicine; P = poison, including piscicide, or fish attractant; R = religious or ceremonial; S = soap; U = utensils, household articles, or toys; W = wood for construction, firewood, or ash. Non-native plants are indicated by an asterisk (*).</p>	25
<p><b>Table 2.</b> Documented Huichol plants with religious/ceremonial uses. Non-native plants are indicated by an asterisk (*).</p>	68
<p><b>Table 3.</b> <i>Tagetes</i> populations sampled for morphometric and isozyme analyses. All collections were made in Mexico by James Bauml and Gilbert Voss unless otherwise noted. The first set of vouchers is deposited at RSA.</p>	99
<p><b>Table 4.</b> Phenotypic characters used for assessing within- and between-population variation in <i>Tagetes</i>. Characters preceded by an asterisk (*) were measured by taking an average of three measurements on each plant.</p>	102

Table 5. Summary of basic statistics for each character included in the morphometric analysis of <i>Tagetes</i> populations. See Table 4 for complete character names.	103
Table 6. Summary of results of analysis of variance (ANOVA) and matrices of pairwise comparison probabilities for each character among the four taxa of <i>Tagetes</i> . Numbers 1-4 represent the following taxa respectively: <i>T. remotiflora</i> , #2439, <i>T. lunulata</i> , and <i>T. erecta</i> .	105
Table 7. Summary of character comparison by ANOVA among four taxa of <i>Tagetes</i> . Numbers 1-4 represent the following taxa respectively: <i>T. remotiflora</i> , #2439, <i>T. lunulata</i> , and <i>T. erecta</i> . Level of significance is indicated as follows: * = $p < 0.05$ ; ** = $p < 0.01$ ; *** = $p < 0.001$ . See Table 4 for full names of characters.	114
Table 8. Summary of statistically significant differences among character comparison by ANOVA among four taxa of <i>Tagetes</i> . Numbers 1-4 represent the following taxa respectively: <i>T. remotiflora</i> , #2439, <i>T. lunulata</i> , and <i>T. erecta</i> . Level of significance is indicated as follows: * = $p < 0.05$ ; ** = $p < 0.01$ ; *** = $p < 0.001$ .	115
Table 9. Locus designations and number of alleles observed in <i>Tagetes</i> .	136
Table 10. Genetic identities (above) and genetic distances (below) among	

populations of <i>Tagetes</i> .	137
Table 11. Genetic identities (above) and genetic distances (below) among <i>Tagetes</i> taxa. Table 11a includes population 2439 within <i>T. remotiflora</i> while Table 11b treats population 2439 separately.	138
Table 12. Genetic identities within <i>Tagetes</i> taxa.	138
Table 13. Presence of unique alleles in <i>Tagetes</i> populations and taxa.	139
Table 14. Genetic variability of <i>Tagetes</i> populations as measured by proportion of polymorphic loci ( $P$ ), average number of alleles at all loci ( $A$ ), and number of alleles at the average polymorphic locus ( $A_p$ ) for each taxon and for each population.	140
Table 15. Observed heterozygosity ( $H_o$ ), heterozygosity expected under Hardy-Weinberg equilibrium ( $H_e$ ), the inbreeding coefficient ( $E$ ), $\chi^2$ values for $E$ , and significance of the $\chi^2$ value, when applicable, for all polymorphic populations and taxa of <i>Tagetes</i> .  * = $p < 0.05$ ; ** = $p < 0.01$ .	141
Table 16. Gene diversity statistics unbiased for sample size and population number for all taxa of <i>Tagetes</i> .	141
Table 17. Fitch-Margoliash (V. 3.1) unrooted phylogenetic tree branch lengths corresponding to tree illustrated in Figure 5.	145



## LIST OF FIGURES

	Page
Figure 1. Map of the Huichol region in Mexico showing the five major religious/polical centers.	10
Figure 2. Two-dimensional representation of phylogenetic relationships among <i>Tagetes</i> populations based on PCA of means of thirty-three morphological characters.	101
Figure 3. Unweighted pair group with average means (UPGMA) data and tree for isozyme data from <i>Tagetes</i> populations.	142
Figure 4. Neighbor-joining data and tree for isozyme data from <i>Tagetes</i> populations.	143
Figure 5. Fitch-Margoliash (V. 3.1) unrooted phylogenetic tree out of 120 examined for the genetic identity matrix for <i>Tagetes</i> populations.	144

## CHAPTER 1. INTRODUCTION

### Ethnobotany

The term ethnobotany was first used in 1896 by J. W. Harshberger for the study of plants used by "primitive and aboriginal" people. Ford (1978) defines ethnobotany as "the study of direct interrelations between humans and plants." Ethnobotany, he explains, is concerned with the complete range of these interrelations and with the direct interactions of the members of the culture with their plants. Bye (1979) emphasizes the coevolutionary nature of people\plant interactions by defining ethnobotany as the field of study "which examines the biological bases of the interactions and interrelationships between man and the plants in his ambient environment." For Felger and Moser (1985) ethnobotany is simply "the botany of a culture other than ours."

For the purposes of this study, ethnobotany will be defined as the perception, classification, nomenclature, and uses of plants in a cultural context. The ethnobotany of the Huichol people of Mexico is an important subject for several reasons. Firstly, it serves the Huichol themselves as a means to preserve an important part of their cultural heritage, their information on traditional plant uses. By recording this knowledge, it will be available for future generations. Huichol leaders in the community of San Andrés, understanding this goal, drafted an accord encouraging the commencement of this project.

Secondly, ethnobotany has the potential to bring to a wider audience plants with potential uses as food, medicine, forage, and other practical applications. Thirdly, such a study makes a direct contribution to the knowledge of the floristics of the region, in this case a largely undocumented floristic zone in western Mexico (McVaugh, 1972). Vouchers from this study have included new species, range extensions, and other collections that are being incorporated into McVaugh's Flora Novo-Galiciana. Finally, it provides a body of information that is useful to a variety of researchers in such disparate fields as plant systematics, pharmacognosy, geography, linguistics, anthropology, and archaeology.

#### The Huichol people

The Huichol, who live primarily in the states of Jalisco and Nayarit, Mexico, are one of the most traditional and culturally intact Native American groups in Mexico. Despite the attention they have received by ethnologists, geographers, anthropologists and linguists since the late 1800s, little has been recorded about their extensive knowledge and use of native and introduced plants. Linguistic studies contain the most extensive lists of Huichol plant names, although the identification of these ethnotaxa with Western scientific taxa is less than satisfying, and many are misidentified. The ethnobotanical value of these linguistic studies suffers through an almost complete absence of voucher specimens to document the plants associated with the names. Furthermore, I

have found during field work that names documented in the linguistic literature may, in fact, apply to two or more Western scientific taxa which are only remotely related in a phylogenetic sense. In other words, the Huichol typically communicate about useful plants with folk generic names which are applied to plants similar in appearance, use or on the basis of some other less apparent criterion. It is sometimes possible to obtain from knowledgeable Huichol those qualifying prefixes and suffixes which resolve these taxa into coincidence with traditional Western taxonomy.

#### The domesticated marigold

The Huichol cultivate and use an archaic form of the domesticated marigold identified as *Tagetes erecta* L. which they call 'puvaari.' The conspicuous bright orange or yellow inflorescences (capitulae or flower heads) of this marigold have apparently been used since ancient times among the Huichol as a requisite offering during fall harvest ceremonies to decorate hats, maize, and other field produce as well as the native drum which is used exclusively at that celebration called *Tatei Neixa* or *Yuimacuari* (Fikes, 1985). In addition to ceremonial use, a medicinal tea from the leaves is prepared as a headache cure.

For ceremonial purposes, the Huichol prefer to use the more conspicuous heads that contain only female ligulate flowers which are referred to here by the term "double" or "doubled". These are distinguished from "single" forms

characterized by more "typical" or "wild-type" heads in which a single outer series of female ligulate flowers subtends a central zone of hermaphroditic disk flowers. For the Huichol, these are female (*ucaa*) and male (*uqui*) respectively. Presumably, the fully ligulate inflorescences produce seeds fertilized by pollen transferred from the disk flowers of individual with "single" heads.

In habit, the Huichol race of marigold, including both single and double-flowered individuals, is tall and widely branched, and the heads are larger than related wild species but smaller than those typical of modern commercial races. The archaic form of *T. erecta* grown by the Huichol is clearly a domesticated plant. It has lost the ability to persist under wild conditions, and it depends on cultivation and protection by humans in order to successfully reproduce.

To date, no worker has considered the origins of the domesticated ornamental *T. erecta* which was encountered at the time of the conquest of Mexico. Neher (1966) did note, however, that his voucher of *T. erecta* from Nombre de Dios, Durango (*Neher 1297*, "grown from seed collected from the garden of an old Indian woman"), was the closest example he had found of an expected "wild" form. I examined one of these vouchers at RSA and found that the sample differed from several other specimens of that taxon in having heads that were not doubled. Such individual plants with heads containing a single rank of ligulate flowers are common among seedlings that germinate and grow from

achenes dropped by both single and double-flowered plants cultivated the previous year.

A significant portion of this dissertation is devoted to an analysis of the hypothesis that the Huichol domesticated marigold was derived from and is conspecific with an extant wild species which is its progenitor.

Unlike most plant domestication studies to date which are concerned with food plants, this model involves the heretofore neglected subject of plants domesticated for religious or ceremonial purposes. Harlan (1992) discussed the apparent importance of religious concerns in animal domestications and acknowledged the importance of both wild and domesticated plants for ritual, ceremonial, and magical purposes. He also discussed a few of many examples of cultures which have incorporated important useful plants into their ritual and religious life. Anderson (1954) suggested that some *Amaranthus* with blood-red inflorescences had been domesticated for ritual use. Aztecs were known to have used the grain in rituals associated with human sacrifice (Sauer, 1950). Rindos (1984) suggests that medicinal, religious, or ornamental plants are equally likely candidates as food plants for human selective pressures toward domestication.

I hypothesize that *Tagetes remotiflora* Kunze, by virtue of the relatively large size of its flower heads and its overall similarity in size, branching, and vegetative characters, is the most likely wild ancestor of the domesticated *T.*

*erecta*. This view is supported by Rogers McVaugh (personal communication, 1990). In addition, variation in ligule number from (3-)5(-8) in wild populations of *T. remotiflora* demonstrate a genetic predisposition toward modification of bisexual florets in the central, disk-flower zone, into female ligulate flowers. Such continued modification of the inflorescence leading to a greater number of more conspicuous ligulate florets would be expected if selection within the anthropogenic environment were driven by human preference for ornamental quality.

One problem inherent in such an evaluation is whether or not "wild" progenitor populations might actually represent feral plants derived from domesticates or hybrids between wild and domesticated forms. To address this problem, three populations of the posited progenitor taxon were sampled from sites far-removed from human habitation and where earlier herbarium collections had been made. For comparison, a weedy population (*Bauml 2347*) was collected at the periphery of Tepic, Nayarit.

Populations of the Huichol race of the domesticated marigold *T. erecta*, the wild progenitor *T. remotiflora*, and a wild outgroup species *T. lunulata* Ort. were sampled in Mexico and used to generate molecular and morphometric evidence to answer the following questions: Do *T. erecta* and *T. remotiflora* constitute a progenitor-derivative pair? Do the differences between *T. erecta* and its proposed

progenitor conform to the patterns predicted by previous domestication studies?

Can the observed changes between the progenitor and derivative be explained

by the attitudes and behaviors of a traditional people within the range of the

progenitor?



## CHAPTER 2. HUICHOL ETHNOBOTANY

### Introduction

Due to their relative isolation through the late twentieth century, the Huichol have been able to preserve their cultural traditions to a degree unusual among Native American groups. These traditions include the utilization of wild and archaic domesticated plants for utilitarian and religious/ceremonial purposes (Fikes, 1985; Grimes and Hinton, 1969; Weigand, 1978). Even today, traditional Huichol participate in a very demanding annual agricultural and ritual cycle. This annual series of activities requires the appropriate preparation, sowing, weeding, and harvesting of fields, the sponsoring of major and minor ceremonies, and pilgrimages to sacred sites. However, acculturation has advanced considerably in recent decades. Their rich ethnobotanical heritage is at risk along with other cultural traditions. This work contributes to the documentation and preservation of interactions of the Huichol with their plants.

Previous work on Huichol ethnobotany, which is summarized later in this chapter, suffers from an absence of botanical documentation. In addition, Huichol names in the literature are frequently folk generic names that refer to more than one Western taxonomic entity. In this work, reports of uses are based on original information, and with few exceptions, the collected information corresponds to herbarium vouchers. Other data are based on information from

personal verification or, rarely, from illustrations.

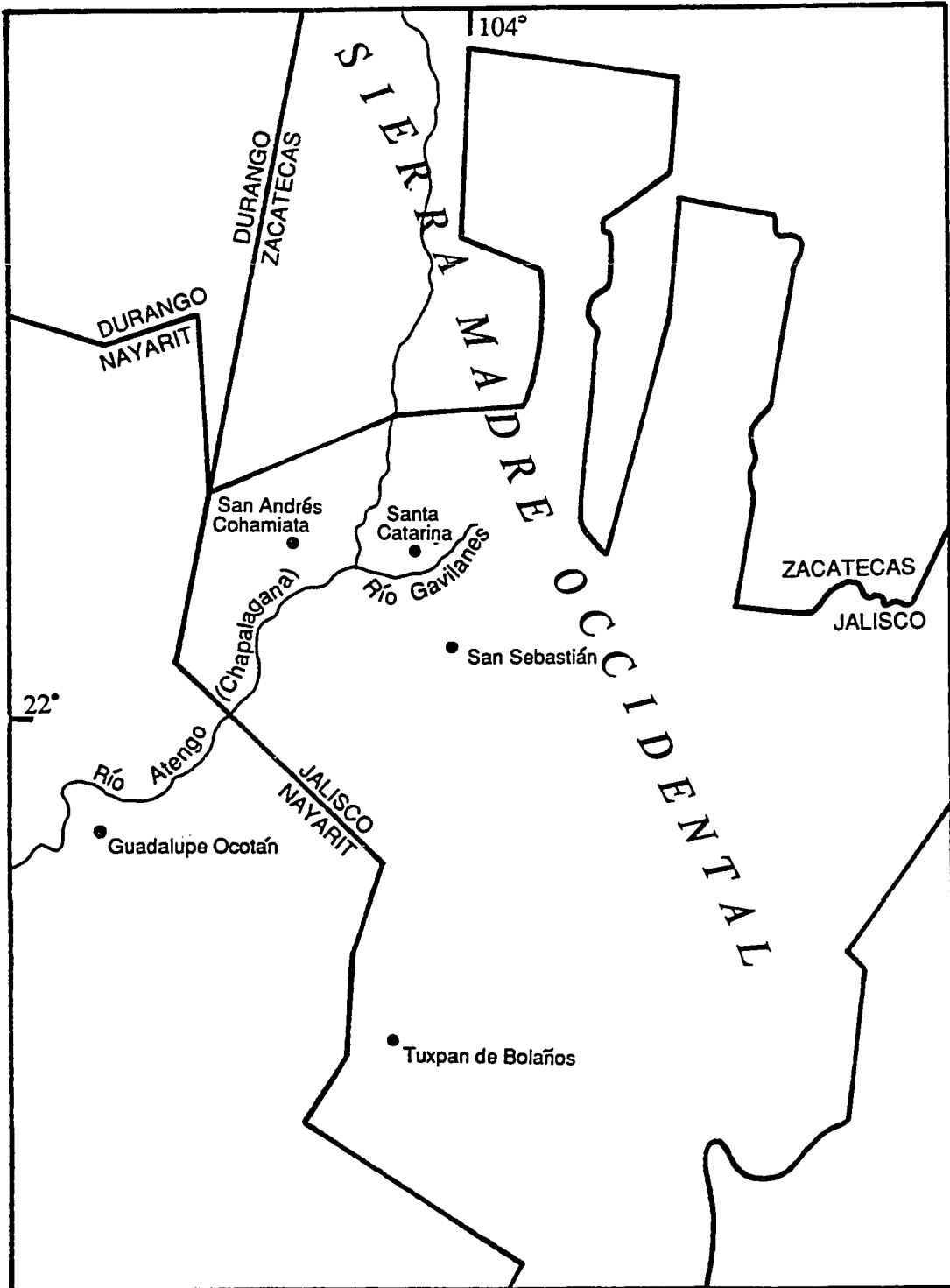
This chapter describes the ethnobotanical field work, introduces the Huichol cultural and natural environment, summarizes previous work, and summarizes the information I collected on Huichol plants.

### The people and the setting

The Huichol of Mexico were reported to include 13,000 to 14,000 people with approximately half of the population living in or around cities, especially Tepic, Nayarit (Weigand, 1985). The 1990 census documents approximately 19,000 individuals above the age of five (Nahmad-Sittón, in press). Their present territory covers about 4,100 km<sup>2</sup>, about one-half of their original area of occupation, at the southern end of the Sierra Madre Occidental in the state of Jalisco, and to a lesser extent, Nayarit (Fikes, 1985). Huichol territory has been defined by the area whose corners are at 22°21'N 103°54'W, 21°30'N 104°00'W, 21°29'N 104°27'W, 21°43'N 104°47'W, and 22°21'N 104°17'W (Grimes, 1964). A map of the region indicating major population centers is shown in Figure 1.

Archaeological evidence points to an *in situ* cultural development in this area for at least the last 1,800 years (Fikes, 1985; Weigand, 1978). Culturally and linguistically, the Huichol are most closely related to their Cora, Tequal, and Tepecan neighbors, although the latter two groups appear to be culturally extinct

Figure 1. Map of the Huichol region in Mexico showing the five major political/religious centers.



or nearly so (Weigand, 1985).

The Huichol language belongs to the Uto-Aztecan family. The closest language to Huichol is Cora which is said to be a little more distantly related to Huichol than Spanish is to Italian. Huichol is otherwise closest to Nahuatl, the language spoken by the Aztecs and their descendants (Grimes and Hinton, 1969). The Huichol people call themselves "*Vixáritari*" (Grimes, 1964).

The Huichol homeland consists of three major religious and political divisions (*comunidades*): San Andrés Cohamiata (Coamiata) and its annex Guadalupe Ocotán, Santa Catarina, and San Sebastián Teponahuastlán and its annex Tuxpan de Bolaños (Weigand, 1972). Huichol linguist Joseph Grimes (1964) described three major Huichol dialects which correspond to natural barriers, presumably also with the major tribal subdivisions.

The five political districts above, including the *comunidades* and their annexes, comprise *gubernancias* that elect their own officials and maintain separate identities in dress, language, and customs, as well as from ongoing boundary disputes. These five subdivisions are further divided into districts (*comisarios*) which are modern political entities corresponding roughly to the more traditional *calihue* (Nahuatl) or *tuquipa* (native temple) districts, terms that are used interchangeably by modern Huichol people (Weigand, 1978). Although they are culturally unified, it seems likely that the modern Huichol are a

heterogeneous group which include descendants of immigrants from several native American groups, escaped slaves, mulattos, and mestizos, all of whom sought refuge in the rugged Sierras (Weigand, 1985).

The Huichol have traditionally settled at bilateral family farmsteads (*ranchos*) which typically include four to fifty individuals (Weigand, 1978). The farmsteads are seldom closer than a fifteen minute walk from each other and may be as far as a two day's walk from a major ceremonial center with a Catholic church (Grimes and Hinton, 1969). The farmsteads are aggregated into larger units (*rancherías*) which themselves comprise the five *gubernancias* mentioned above. The scattered distribution of these settlements is a function of the limited amount of arable land, accessible water, elevation, and slope (Fikes, 1985).

The Huichol have been among the Native American groups in Mexico most resistant to acculturation throughout post-Conquest times (Grimes and Hinton, 1969). Today, they remain the most traditional and culturally conservative of the native groups of the southern Sierra Madre Occidental (Weigand, 1985). In recent decades, their remote and historically rather inaccessible homeland has been opened to the modern world through airstrips and roads.

### The natural environment

The Huichol homeland lies at the southern end of the Sierra Madre

Occidental which extends 1200 km from just below the United States-Mexico border to the Río Santiago in Jalisco. It constitutes the western edge and escarpment of the Mexican Plateau. These mountains were formed in the Tertiary by the outpouring of enormous quantities of volcanic material. The western side of the Sierra is dissected by deep canyons (*barrancas*), often 1500-2000 m deep, cut into the volcanic deposits by westwardly-flowing rivers (West, 1964). In the Huichol Sierra, elevations range from approximately 700 m at the major stream beds to over 2,000 m on the mesas and up to 3,200 m in the high Sierra and the upland meadows (Weigand, 1972). The result is an extremely rugged series of mesas, sheer cliffs, and river valleys described as "one of the most spectacular areas of Middle America (West, 1964)."

The Río Atengo (Río Chapalagana) divides the Huichol territory into eastern and western portions. Hence the name "Chapalagana Huichol" has been used to refer to the Huichol people still living on either side of the Río Atengo (Río Chapalagana) in traditional settlement areas (Weigand, 1972). Water draining Huichol lands flows into the Río Grande de Santiago (Río Tololotlan) which crosses the southern part of the Sierra in a northwesterly direction, then turns west and empties into the Pacific Ocean a short distance north of San Blas, Nayarit (Tamayo and West, 1964).

The Huichol Sierra is subject to the general precipitation and temperature

regimes found over most of mid-elevation central Mexico. The driest months are December through May. Eighty percent of the precipitation occurs between May and October. Typically, during the rainy season, clear mornings are followed by mid-afternoon cloud cover, and finally by intermittent downpours lasting until six or seven at night. This region experiences an average of 70 days of thunderstorms per year. The first rains dramatically transform the parched brown landscape of the dry season into verdant greenery (Escoto, 1964). Fabila (1959) estimates 800 mm of annual precipitation for the Huichol region with only a twenty percent annual fluctuation.

The warmest months are March, April or May when afternoon temperatures in the 1,000-2,000 m zone ("tierra templada") may exceed 35°C. Otherwise, average yearly temperatures range between 15-20°C with characteristically mild days and cool nights. Light frosts sometimes occur in December and January (Escoto, 1964).

Fabila (1959) reports that only three percent of the land can be cultivated. In addition, the soils in cultivated areas average only 30 cm deep. Fikes (1985) points to these facts to help explain the low Huichol population density (one to two persons per km<sup>2</sup>), scattered distributions of settlements, and relatively meager agricultural harvests.

The vegetation types for the entire region corresponding to Nueva Galicia,

which includes the Huichol lands, are described by Rzedowski and McVaugh (1966). In the vicinity of San Andrés, the mesa top supports pine/oak forest with *Arctostaphylos polifolia* H.B.K., *A. pungens* H.B.K., *Befaria mexicana* Benth., *Clethra hartwegii* Britt., and *Vaccinium stenophyllum* Steud. The predominant pines are *Pinus lumholtzii* Robins. & Fern. and *P. teocote* Schlecht. & Cham. The most common oaks are *Quercus resinosa* Liebm. and *Q. viminea* Trei., but an additional six *Quercus* species have been documented. On *barranca* margins are *Arbutus xalapensis* H.B.K., *Juniperus durangensis* Martínez and *Prunus serotina* Ehrh. Descending lower into the barrancas, one encounters mixed elements of tropical deciduous forest and tropical scrub with *Acacia pennatula* (Schlecht. & Cham.) Benth., arborescent *Ipomoea* sp., *Lysiloma acapulcensis* (Kunth) Benth., *Bursera multijuga* Engl., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Heliocarpus terebinthaceus* (DC.) Hochr., *Pseudobombax palmeri* (S. Watson) Dugand, *Ceiba* sp., *Amphipterygium amplifolium* (Hemsl. & Rose) Standley, *Opuntia* spp., and *Pachycereus pecten-aboriginum* (Engelm.) Britt. & Rose. Perennial grasses and geophytes comprise the major components of the herbaceous vegetation.

### Field Studies

The usual foundation for ethnobotanical research is the documentation of plant uses in a culture. In my investigation, voucher specimens and photographs have been used to document the plants known to the Huichol. Native Huichol



names, and sometimes Spanish names, have been recorded on tape along with the use or uses and manner of preparation and utilization.

A second element of the proposed study is discussion of religious and ceremonial plants, including the enigmatic *quiéri* (*Solandra* spp.), in Chapter Three.

Finally, this study includes an investigation into the origin of the Huichol domesticated marigold, *Tagetes erecta*, a question that previously has not been addressed. Chapters Five and Six respectively are devoted to morphometric and isozyme studies that serve as evidence to test the hypothesis that this is a domesticated taxon derived from an indigenous extant wild species.

The community of San Andrés Cohamiata was chosen as the center of operations for this study because of its relative accessibility and availability of potential native consultants. This community includes terrain in the middle elevation range of Huichol lands, from about 1,300-2,000 m. Field sites include the mesa of San Andrés Cohamiata, representing the upper elevation range, and Las Guayabas and Rancho San Antonio Tejas representing the lower elevations.

Ethnobotanical surveys were carried out in the vicinity of ranchos and cultivated fields and along the network of foot trails connecting villages and ranchos. While potentially more disturbed, the borders of these trails are transects of the native vegetation. Pack animals are generally not allowed to

linger and graze on even the rare level trails, and human impact is limited to harvesting seasonal flowers as offerings and clearing intruding brush. Likewise, such trails usually permit visual reconnaissance of the surrounding vegetation and allow for collecting of novel off-trail species.

Field work was planned to allow for sampling the vegetation over a broad time span. It was possible to visit San Andrés and environs eight times for eleven-day periods between 1987 and 1990. With this system of temporal sampling windows, it was possible to observe the progression of growth and flowering of a spectrum of useful plants and to collect herbarium specimens at optimal times.

On each visit, flowering and fruiting specimens were collected for documentation. Up to five sheets of each number were prepared for distribution. The first set is deposited at RSA.

In addition to living plants, pressed dried material was examined and evaluated by native consultants. Dried samples were readily identified in most cases, in contrast to drawings and photographs which sometimes proved troublesome, perhaps due to lack of perspective. On occasion, even sterile samples or fruits were been brought to consultants, and, although unsatisfactory as vouchers, they have sometimes added valuable data to this study.

Consultants have voluntarily or upon request provided fresh or pressed samples

and commented on their uses. Approximately twenty Huichols provided ethnobotanical information. Of these, five served as primary consultants. Nearly 900 numbers were collected for this project, most representing useful plants documented with herbarium vouchers. Documented Huichol fungi and plants and their general use categories are summarized in Table 1. Appendix A lists these taxa with their full scientific names, Huichol names, Spanish names, if known, ethnodiaognoses in the original Spanish, and voucher number(s) or other documentation.

Transcription of Huichol words follows the system of Grimes *et al.* (1981), except where alternate forms of names are preserved in their original forms published in works by previous authors. In summary, the letter "r" has the sound of the English "r" or "l"; "s" represents the sounds "ts" or "tz"; "v" sounds vary with the vowel that follows, sometimes with the sound of "w", rarely like the Spanish "v"; "q" has the sound of English "k" or "ky"; "x" represents the sounds from the Spanish trilled "rr" to the sound "zhra"; and the letter "u" represents the sounds from "o" to "u". The symbol "ü" represents a sound like a flattened guttural long English "u".

The principal data collected for each voucher were: Huichol name(s), use(s), manner of utilization and part(s) used, gender, and associated plants ("compañeros"). Interviews were recorded on tape in Spanish. In addition to

providing names for the plants which had been collected, these interviews also served as a source of names of other plants with Huichol names, many of which were said to be useful. When these plants were later found and collected, the internal cross-referencing added credibility to consultants and served to verify the data. Likewise, information about a plant which was repeated at different times by the same or a different consultant corroborated the earlier data. Open-ended interviews allowed a consultant to pursue a train of thought on a given plant or topic. Directed by further questions, a great deal of information was obtained. Also, some consultants prepared traditional Huichol yarn art or color drawings on various botanical subjects which served as subjects for discussion.

Several key contacts have been established with knowledgeable local people. One individual in particular, the late Santos Aguilar Carrillo, emerged as an extremely capable consultant. He was referred to me by Peter Collings and by Susana Valadez, both of whom spent extended time periods in the Sierras and discovered his extensive knowledge. He was a Huichol shaman (*mará acame*) and an expert in plant knowledge, most of which was imparted to him as a youth by his grandmother and by his father who was also a shaman.

### Previous work

#### 1. Published work

The published literature contains scattered and fragmentary but stimulating

references to plants in the Huichol culture. The use of the peyote cactus (*Lophophora williamsii*), a central religious element for the Huichol, has been discussed extensively by several authors (Anderson, 1980; Benítez, 1975; Diguét, 1899, 1928; Furst, 1972; LaBarre, 1975; Lumholtz, 1902; Myerhoff, 1974, 1978; Schaefer, 1992; Zingg, 1938). Furst (1971) wrote about the "false peyote" of the Huichol, *Ariocarpus retusus*. The god-plant *quiéri* was the focus of work by Furst (1989), Furst and Myerhoff (1966), Knab (1977), and Yasumoto (in press). Siegel, Collings, and Diaz (1977) published on the Huichol smoking mixture of *Nicotiana rustica* L. and *Tagetes lucida* Cav. and speculated on the identity of the Aztec narcotic *yahutli* as *Tagetes*, *Solandra* or *Datura*. Bauml, Voss, and Collings (1990) identified *Berberis trifoliolata* (Moric.) Fedde var. *glauca* I.M. Johnson as the plant used to make the Huichol yellow face paint *úxa*. In contrast, all but a few other useful plants have been only superficially discussed or mentioned without satisfactory documentation with herbarium vouchers.

Carl Lumholtz, a Norwegian ethnologist, spent nearly a year among the Cora and Huichol beginning in the spring of 1895, and he visited again in 1898. He collected a few plants which are in the United States National Herbarium (McVaugh, 1972). The second volume of his *Unknown Mexico* (Lumholtz, 1902) contains about fifty references to Huichol plants. Léon Diguét was an ethnologist and ethnobotanist working for the Museum Nationale d'Histoire Naturelle in Paris.

During three long visits to the territory of the Cora and Huichol between 1896 and 1900, Diguët collected herbarium specimens and notes on these cultures and their useful plants. In his subsequent writings, he discusses peyote at some length (Diguët, 1899, 1928). He also mentions *Agave* and *Dasyllirion* as sources of fiber and beverages, agricultural plants, and the use of plants as fish poisons (Diguët, 1899). Robert Zingg worked in the vicinity of Tuxpan de Bolaños from 1933 to 1935 and collected plants now housed at the herbarium of the Field Museum in Chicago (McVaugh, 1972). His book, *The Huichols: Primitive Artists*, contains references to over 20 useful plants (Zingg, 1938). Henry J. Bruman (1940) discussed beverage plants in the Huichol Sierra.

Several contemporary anthropological, linguistic, and ethnobotanical studies contain valuable information on Huichol plant uses. Weigand (1972, 1978) discusses the major and minor Huichol cultivated crops and cultivation techniques. Grimes and Hinton (1969) also mention a few cultivated and wild plants and remark on other useful plants. Bauml (1989) published an overview of Huichol ethnobotany, while Voss (1989) summarized the importance of members of the grass family (Poaceae) among the Huichol.

Linguistic studies by Grimes (1980) and Grimes *et al.* (1981) contain a bounty of Huichol plant names. Of the roughly 427 names in these two works, 138 have one or more attributed uses. Price (1967) studied Huichol taxonomic

concepts at San Andrés and published a list of 160 Huichol plant names including 113 with uses. Casillas Romo (1990) lists 98 Huichol herbal remedies that he collected with naturopath Carlos Chávez Reyes. Of these, 72 are identified at least to genus. This work is particularly interesting in light of the comments by both Lumholtz (1902) and Zingg (1938) on the noticeable absence of herbal remedies among the Huichol. The above studies suffer from a general absence of voucher specimens for documentation, a large portion of incomplete or inaccurate botanical identifications, and a lack of appreciation for the extent of the folk generic system used by the Huichols. As a consequence, scientific names associated with their Huichol plant names must be considered tentative at best. The plant uses in the works of Lumholtz and Zingg seem no better documented.

## 2. Unpublished work

Unpublished manuscripts and investigations also serve as Huichol ethnobotanical resources. Diguét collected a total of about 130 numbers from Huichol territory which are deposited in the Museum of Natural History in Paris. Unfortunately, very few of these plants were collected with precise localities or dates (McVaugh, 1972), and the ethnobotanical notes are scanty (McVaugh, personal communication, 1987). The ethnobotanical data on the labels of these specimens needs to be studied and assessed.

Lists of crop plants and wild foods are among the names of 38 useful

plants mentioned in a dissertation by Fikes (1985). He also discussed Huichol plant uses with me (personal communication, 1986, 1987) and shared material of *Amaranthus*. About 50 specimens, primarily of ethnobotanical interest, were collected in August, 1957, by Ralph Philbrich and Thomas H. Lewis at various points south and southeast of San Juan Peyotán. These are deposited at the Bailey Herbarium of Cornell University (McVaugh, 1972). Thomas Lewis (personal communication, 1984), a physician formerly associated with the United States Naval Hospital, Bethesda, and botanist Rogers McVaugh (personal communication, 1987) provided notes relating to these collections. These notes identify a wild potato used by the Huichol as *Solanum cardiophyllum* Lindl., five species used for face paint, and a few edible fruits. Peter Collings, an explorer and paramedic, lived for several years among the Huichol in the vicinity of San Andrés. He made numerous observations on plant uses and prepared herbarium specimens. Although these specimens have not been available for study, his comments on useful plants have proven valuable (personal communication, 1986).

Susana Valadez collected information on useful Huichol plants from her Huichol husband, and from consultants in the field and at her Huichol Cultural Center in Santiago Ixcuintla, Nayarit. Some of her notes in the exhibit "Mirrors of the Gods" (San Diego Museum of Man, 1986-1987) have proven useful. Stacy



Schaefer (1990) discussed the Huichol plants that relate to weaving, including dye plants, fiber sources, and plant materials used in constructing the loom.

Table 1. Documented Huichol fungi and plants with their general use categories: A = arrows or bows; B = beverage or beverage (tejuino) additive; C = cordage or fiber; D = dye or paint; F = food or food additive; G = glue or adhesive; M = medicine; P = poison, including piscicide, or fish attractant; R = religious or ceremonial; S = soap; U = utensils, household articles, or toys; W = wood for construction, firewood, or ash. Non-native plants are indicated by an asterisk (\*).

PLANT NAME	A	B	C	D	F	G	M	P	R	S	U	W
<b>MYCOTA</b>												
<b>BASIDIOMYCETEAE</b>												
<i>Boletus</i> sp.					F							
<i>Lycoperdon</i> sp.					F							
<i>Russula</i> sp.					F							
<i>Ustilago maydis</i>					F							
(unidentified)					F							
(unidentified)					F							
(unidentified)												
(unidentified)					F							
(unidentified)					F							
(unidentified)												

<b>PTERIDOPHYTA</b>																			
<b>SELAGINELLACEAE</b>																			
<i>Selaginella lepidophylla</i>															M				
<i>Selaginella pallescens</i>															M				
<b>SPERMATOPHYTA - GYMNOSPERMAE</b>																			
<b>CUPRESSACEAE</b>																			
<i>Juniperus durangensis</i>																		R	W
<b>PINACEAE</b>																			
<i>Pinus teocote</i>																		R	
<b>SPERMATOPHYTA - ANGIOSPERMAE</b>																			
<b>MONOCOTYLEDONEAE</b>																			
<b>AGAVACEAE</b>																			
<i>Agave guadalajara</i>										C									
<i>Agave schidigera</i>											B							F	
<i>Agave tequilana</i>											B							F	
<i>Agave vilmoriniana</i>																P			S

<i>Dasyirion</i> cf. <i>acrotriche</i>										R		U
<i>Manfreda rubescens</i>										R	S	
<i>Polygonum platyphylla</i>										R		
<i>Yucca jaliscensis</i>				C								
<i>Yucca</i> sp.										R		
ARACEAE												
* <i>Xanthosoma</i> sp.										R		
ARECACEAE												
(unidentified)										R		
BROMELIACEAE												
<i>Pitcairnia roseana</i>												
<i>Tillandsia caput-medusae</i>												
COMMELINACEAE												
<i>Tradescantia</i> sp. 1627											M	
<i>Tradescantia</i> sp. 2082												
CYPERACEAE												

<i>Bulbostylis juncooides</i>																					
<i>Cyperus</i> sp. 1630																					R
<i>Cyperus</i> sp. 1719																					R
<i>Cyperus</i> sp. 1720																					R
DIOSCOREACEAE																					
<i>Dioscorea jaliscana</i>																					
<i>Dioscorea multinervis</i>																					R
<i>Dioscorea remotiflora</i>											F										
IRIDACEAE																					
<i>Cipura paludosa</i>																					
<i>Sisyrinchium convolutum</i>																					M
<i>Sphenostigma longispathum</i> var. <i>longispathum</i>																					R
<i>Tigridia mexicana</i> var. <i>mexicana</i>																					
<i>Tigridia pavonia</i>																					R
LILIACEAE																					
<i>Allium</i> spp.																					F



<i>Spiranthes aurantiaca</i>																			R					
<i>Spiranthes lanceolata</i>																								
POACEAE (GRAMINEAE)																								
<i>Aegopogon cenchroides</i>																								
<i>Andropogon</i> sp.																								
<i>Aristida appressa</i>																								
* <i>Arundo donax</i>	A																		R					W
<i>Bouteloua curtipendula</i>											F													
<i>Cenchrus echinatus</i>																								
<i>Elionurus tripsacoides</i>																								
<i>Eragrostis</i> cf. <i>intermedia</i>													M											
<i>Heteropogon contortus</i>																								U
<i>Lasiacis</i> cf. <i>nigra</i>																								
<i>Muhlenbergia</i> aff. <i>grandis</i>																								U
<i>Muhlenbergia</i> sp.																								U
<i>Otatea acuminata</i>												F								R				U W

<i>Panicum sp.</i>																					
<i>Paspalum humboldtianum</i>																					
* <i>Pennisetum setosum</i>																					
* <i>Saccharum officinale</i>			F																		
<i>Schizachyrium cirratum</i>																					
* <i>Sorghum bicolor</i>			F					M													
<i>Tripsacum dactyloides</i>																					
* <i>Zea mays</i> subsp. <i>mays</i>					B					F											R
(unidentified) 1718																					
(unidentified) 1963																					
(unidentified)																					R
SMILACACEAE																					
<i>Smilax</i> sp.													M								
ANGIOSPERMAE - DICOTYLEDONEAE																					
ACANTHACEAE																					
<i>Barleria micans</i>																					R



<i>Carlownightia huicholiana</i>									M													
<i>Dyschoriste decumbens</i>									M													
<i>Dyschoriste ovata</i>									M													
<i>Ruellia hookeriana</i>																						
<i>Ruellia sp. 2086</i>																		R				
<i>Tetramerium nervosum</i>																						
AMARANTHACEAE																						
<i>Amaranthus hybridus</i>									F													
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>									F										M			R
<i>Gomphrena decumbens</i>																						
ANACARDIACEAE																						
* <i>Mangifera indica</i>									F													
<i>Rhus terebinthifolia</i>											B											
<i>Spondias purpurea</i>									F													
ANNONACEAE																						
<i>Annona sp.</i>									F													



ASCLEPIADACEAE																			
<i>Asclepias contrayerba</i>			F							M									
<i>Asclepias curassavica</i>										M									
<i>Asclepias elata</i>			F																
<i>Asclepias sp.</i>										M									
<i>Asclepias sp.</i>										M									
(unidentified) 1698			F																
(unidentified) 1890																			
(unidentified) 1902																			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)																			
<i>Ageratella microphylla</i>										M									
<i>Ageratum corymbosum</i>																			
<i>Aspilia xylopoda</i>																			
<i>Baccharis squarrosa</i>										M									
<i>Bidens acrifolia</i>																			
<i>Bidens ferulifolia</i>																			

<i>Bidens odorata</i>																									
<i>Bolanosa coulteri</i>																									
<i>Brickellia lanata</i>																									
<i>Coreopsis cyclocarpa</i>																									
<i>Cosmos carvifolius</i>																									
<i>Dahlia coccinea</i>							F					M													
<i>Dahlia sherffii</i>							F																		
<i>Erigeron longipes</i>																								R	
<i>Eupatorium dryophilum</i>																									
<i>Eupatorium lasioneuron</i>																									
<i>Eupatorium leptodictyon</i>												M													
<i>Eupatorium</i> cf. <i>malacolepis</i>																									
<i>Eupatorium pulchellum</i>																									
<i>Eupatorium trinervium</i>																									
<i>Eupatorium</i> sp. ( 1436 )													A												
<i>Gnaphalium jaliscense</i>																								M	

<i>Gnaphalium semilanatum</i>																			
<i>Heliopsis procumbens</i>																			
<i>Heterosperma pinnatum</i>																			
<i>Lagascea hellanthifolia</i>																			
<i>Lasianthaea ceanothifolia</i>	A																		
<i>Liabum palmeri</i>		B					F												
<i>Melampodium perfoliatum</i>																			
<i>Montanoa leucantha</i>																			
<i>Montanoa tomentosa</i> var. <i>xanthiifolia</i>	A																		
<i>Oxypappus scaber</i>																			
<i>Perezia</i> cf. <i>rigida</i>		B																	
<i>Pericalia sessilifolia</i>													M						
<i>Perymenium bupththalmoides</i>													M						
<i>Perymenium pringlei</i> var. <i>croceum</i>	A																		
<i>Porophyllum coloratum</i> subsp. <i>obtusifolium</i>																			
<i>Porophyllum ruderale</i> subsp. <i>macrocephalum</i>																		F	

<i>Stevia organoides</i>																				
<i>Stevia serrata</i>																				
<i>Stevia viscida</i>																				
<i>Tagetes erecta</i>				M														R		
<i>Tagetes filifolia</i>																				
<i>Tagetes lucida</i>				M	P															
<i>Tagetes micrantha</i>				M																
<i>Tagetes subulata</i>																				
<i>Trixis michuacana</i>										D										
<i>Verbesina greenmanii</i>																				
<i>Verbesina parviflora</i>																				
<i>Vernonia serratuloides</i>																				
<i>Viguiera dentata</i>																				
<i>Wedelia grayi</i>				M																
<i>Xanthocephalum conoideum</i>																				
<i>Zinnia angustifolia</i>										D										

<i>Zinnia bicolor</i>																					
<i>Zinnia peruviana</i>																					R
<i>Zinnia violacea</i>																					R
BEGONIACEAE																					
<i>Begonia gracilis</i>							F														
<i>Begonia</i> sp. 1730							F														
<i>Begonia</i> sp. 1748																					
BERBERIDACEAE																					
<i>Berberis trifoliolata</i> var. <i>glauca</i>									D												R
BIGNONIACEAE																					
<i>Crescentia alata</i>											M										
<i>Tabebuia</i> spp.																					U W
<i>Tecoma stans</i>																					
BOMBACACEAE																					
<i>Ceiba</i> sp.								C		F											
<i>Pseudobombax palmeri</i>								C		F											R

BORAGINACEAE																			
<i>Heliotropium limbatum</i>										M									
BUDDLEJACEAE																			
<i>Buddleja sessiliflora</i>											P								
BURSERACEAE																			
<i>Bursera bipinnata</i>																			R
<i>Bursera multijuga</i> complex										M									
CACTACEAE																			
<i>Echinocactus</i> sp.																			R
<i>Heliocereus</i> sp.												F							
* <i>Lophophora williamsii</i>										M									R
<i>Mammillaria</i> sp.										M									
<i>Mammillaria</i> sp.										M									
<i>Nopalea</i> sp.																			
<i>Nyctocereus serpentinus</i>																			F
<i>Opuntia</i> sp. 1705																			F





<i>Ipomoea</i> sp. 1618									R				
<i>Ipomoea</i> sp. 1661					D								
<i>Ipomoea</i> sp. 1755						F							
<i>Ipomoea</i> sp. 2060													
<i>Quamoclit hederifolia</i>													
CRASSULACEAE													
<i>Echeveria pringlei</i>													
CUCURBITACEAE													
* <i>Citrullus lanatus</i>						F							
* <i>Cucurbita moschata</i>						F							
* <i>Cucurbita pepo</i>						F			R				
* <i>Cucurbita</i> sp.						F							
* <i>Lagenaria siceraria</i>												U	
CUSCUTACEAE													
<i>Cuscuta</i> sp.										M			
ERICACEAE													

<i>Arbutus xalapensis</i>																										
<i>Arctostaphylos populifolia</i>													F							R						
<i>Arctostaphylos pungens</i>			B										F		M											
<i>Befaria mexicana</i>															M					R						
<i>Vaccinium stenophyllum</i>													F													
ERYTHROXYLACEAE																										
<i>Erythroxylum</i> sp.																										
EUPHORBIACEAE																										
<i>Acalypha cincta</i>																										
<i>Acalypha phleoides</i>																										
<i>Croton fragilis</i>																										
<i>Croton</i> sp.															M											
<i>Dalechampia scandens</i>															M											
<i>Dalembertia populifolia</i>																										
<i>Euphorbia biformis</i>													F													
<i>Euphorbia heterophylla</i>															M											

<i>Euphorbia hyssopifolia</i>							M						
<i>Euphorbia cf. sphaeroriza</i>							M						
<i>Euphorbia strigosa</i>							M						
<i>Euphorbia succedanea</i>							M						
<i>Jatropha platyphylla</i>						F							
<i>Manihot rhomboidea</i> subsp. <i>microcarpa</i>						F							
<i>Phyllanthus galeottianus</i>													
<i>Phyllanthus grandifolius</i>						F							
* <i>Ricinus communis</i>												U	
FABACEAE (LEGUMINOSAE)													
<i>Acacia angustissima</i>							M		R				
<i>Acacia cochiacantha</i>													
* <i>Acacia cornigera</i>												U	
<i>Acacia farnesiana</i>									R				
<i>Acacia pennatula</i>									R				W
<i>Acacia riparia</i>												U	

<i>Aeschynomene petraea</i> var. <i>grandiflora</i>																			
<i>Bauhinia pringlei</i>							F												
<i>Brongniartia inconstans</i>				B															
<i>Brongniartia norrisii</i>				B						M									
<i>Calliandra formosa</i>																			
<i>Calliandra houstoniana</i>													R						
<i>Calliandra humilis</i>																			
<i>Canavalia villosa</i>																			
<i>Cologania angustifolia</i>												M							
<i>Cracca pumila</i>																			
<i>Crotalaria cajanifolia</i>												M							
<i>Crotalaria mollicula</i>																			
<i>Dalea pectinata</i>																			U
<i>Dalea sericea</i> var. <i>sericea</i>																			
<i>Dalea versicolor</i> var. <i>argyrostachys</i>																			
<i>Dalea</i> spp.																			

<i>Diphysa suberosa</i>		B																			
<i>Dyssodia porophyllum</i>																					
* <i>Enterolobium cyclocarpum</i>																					
<i>Eriosema diffusum</i>																		R			
<i>Eriosema grandiflorum</i>																					
<i>Eriosema palmeri</i>																		R			
<i>Erythrina flabelliformis</i>																		R		U	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>							D														
<i>Haematoxylum brasiletto</i>							D											R		U	
<i>Indigofera montana</i>																					
<i>Indigofera suffruticosa</i>							D														
<i>Leucaena leucocephala</i>														F							
<i>Leucaena macrophylla</i>														F							
<i>Leucaena</i> sp.														F							
cf. <i>Leucaena</i> sp.														F							
<i>Lysiloma acapulcensis</i>																					W

<i>Macroptilium gibbosifolium</i>															
<i>Marina diffusa</i> var. <i>radiolata</i>						D									U
<i>Nissolia microptera</i>							C								
<i>Phaseolus nelsonii</i>										M					
<i>Phaseolus pauciflorus</i>															
* <i>Phaseolus vulgaris</i>									F						
<i>Pithecellobium dulce</i>									F						
<i>Prosopis laevigata</i>									F						
<i>Rhynchosia edulis</i>									F						
<i>Rhynchosia macrocarpa</i>															
<i>Senna hirsuta</i> var. <i>glaberrima</i>															
<i>Shrankia</i> cf. <i>jaliscensis</i>															
<i>Tephrosia nicaraguensis</i>															
<i>Tephrosia</i> cf. <i>watsoniana</i>										M					
<i>Vigna strobilophora</i>								C							
* <i>Vigna unguiculata</i>												F			

<i>Zornia reticulata</i>													R					
FAGACEAE																		
<i>Quercus castanea</i>													U	U	W			
<i>Quercus laeta</i>													U	U	W			
<i>Quercus cf. praecox</i>															W			
<i>Quercus praineana</i>													U	U	W			
<i>Quercus resinosa</i>													U	U	W			
<i>Quercus viminea</i>													U	U	W			
<i>Quercus sp.</i>						B												
FLACOURTIACEAE																		
<i>Casearia arguta</i>																		
FOUQUIERIACEAE																		
<i>Fouquieria sp.</i>													R	R				
GESNERIACEAE																		
<i>Achimenes mexicana</i>													R	R				
HYPERICACEAE																		



<i>Hypericum</i> sp.											R							
JUGLANDACEAE																		
<i>Juglans major</i> var. <i>glabrata</i>			F															
JULIANIACEAE																		
<i>Amphipterygium amplifolium</i>					B													
LAMIACEAE (LABIATAE)																		
<i>Asterohyptis stellulata</i>					B						M							R
<i>Salvia lavanduloides</i>																		
<i>Salvia mexicana</i>																		
<i>Salvia</i> sp. 1528											M							
<i>Salvia</i> sp. 1653																		R
<i>Salvia</i> sp. 1751					B													R
<i>Salvia</i> sp. 1852													M					
<i>Salvia</i> sp. 1879														D				
<i>Salvia</i> sp. 2018																		
<i>Salvia</i> sp.																		

Reproduced with permission of the copyright owner. Further reproduction prohibited without permission.

<i>Salvia</i> sp.																				
<i>Salvia</i> sp.												M								
LAURACEAE																				
<i>Litsea glaucescens</i>																				R
* <i>Persea americana</i>										F										
LENNOACEAE																				
<i>Lennea madreporoides</i>																				
LENTIBULARIACEAE																				
<i>Pinguicula lilacina</i>																				R
<i>Pinguicula oblongifolia</i>																				R
LOBELIACEAE																				
<i>Lobelia cardinalis</i> subsp. <i>graminea</i>																				R
<i>Lobelia fenestralis</i>																				
<i>Lobelia hartwegii</i>																				R
LOGANIACEAE																				
<i>Spigelia spathulata</i>																				R

LORANTHACEAE																			
<i>Psittacanthus palmeri</i>																			
LYTHRACEAE																			
<i>Cuphea calcarata</i>																			
<i>Cuphea jorullensis</i>																	M		
<i>Cuphea ilavea</i>																			
<i>Cuphea lobophora</i> var. <i>occidentalis</i>																			
MAGNOLIACEAE																			
<i>Magnolia</i> cf. <i>schiedeana</i>																			R
MALPIGHIACEAE																			
<i>Aspicarpa hirtella</i>																			
<i>Byrsonima crassifolia</i>										B									
<i>Gaudichaudia subverticillata</i>																			
<i>Malpighia mexicana</i>																			
MALVACEAE																			
<i>Anoda cristata</i>																			M



<i>Psidium guajava</i>																				
<i>Psidium sartorianum</i>									F											
NYCTAGINACEAE																				
<i>Mirabilis jalapa</i>																				R
NYMPHAEACEAE																				
<i>Nymphaea</i> sp.																				R
OLACACEAE																				
<i>Ximena parviflora</i>									F											M
OXALIDACEAE																				
<i>Oxalis decaphylla</i>																				
<i>Oxalis hernandezii</i>										B										
<i>Oxalis</i> sp. 2079										B										
PAPAVERACEAE																				
<i>Argemone ochroleuca</i>																				M
<i>Bocconia arborea</i>																				P
PASSIFLORACEAE																				

<i>Passiflora mexicana</i>												R					
PEDALIACEAE																	
<i>Martynia annua</i>												R					
PHYTOLACCACEAE																	
<i>Phytolacca octandra</i>					D												
PIPERACEAE																	
<i>Peperomia</i> sp.										M							
<i>Piper</i> sp.																	
POLEMONIACEAE																	
<i>Loeselia glandulosa</i>										M							
POLYGALACEAE																	
<i>Polygala glochidiata</i>										M							
<i>Polygala cf. rivinifolia</i>										M							
POLYGONACEAE																	
<i>Antigonon leptopus</i>																	
PORTULACACEAE																	

* <i>Portulaca oleracea</i>																							
PRIMULACEAE									F														
* <i>Anagallis pumila</i>																							
RANUNCULACEAE																							
<i>Ranunculus petiolaris</i>										M													
<i>Ranunculus</i> sp.										M													
<i>Thalictrum</i> sp.																							
RHAMNACEAE																							
<i>Colubrina triflora</i>											M												
<i>Karwinskia</i> sp.										F	M												
ROSACEAE																							
* <i>Prunus persica</i>										F													
<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i>																							
RUBIACEAE																							
cf. <i>Borreria</i> sp.											M												
<i>Bouvardia tenuifolia</i>											M											R	

<i>Bouvardia</i> sp. 2010											R		
<i>Cephalanthus salicifolius</i>													U
<i>Chiococca alba</i>													
<i>Galium</i> sp.										M			
<i>Randia</i> sp.													
RUTACEAE													
<i>Casimiroa</i> sp.							F					R	
<i>Citrus</i> sp.							F						
<i>Citrus</i> sp.							F						
SAPINDACEAE													
<i>Serjania</i> sp.						B	C						
(unidentified) 2012													
SCROPHULARIACEAE													
<i>Bacopa procumbens</i>										M			
<i>Buchnera obliqua</i>										M			
<i>Castilleja</i> sp. 1519										M			



<i>Castilleja</i> sp. 1905																										
<i>Castilleja</i> sp.																										
<i>Escobedia crassipes</i>																					M					
<i>Lamourouxia viscosa</i>																										
<i>Mimulus</i> aff. <i>floribundus</i>																										
<i>Mimulus</i> cf. <i>glabratus</i>																					M					
<i>Russelia</i> sp. 1561																										
<i>Russelia</i> sp. 1899																										
<i>Seymeria ramosissima</i>																					M					
SIMAROUBACEAE																										
<i>Alvaradoa amorphoides</i>																										
SOLANACEAE																										
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>aviculare</i>																										
* <i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i>																										
<i>Datura stramonium</i>																										
<i>Jaltomata</i> sp.																										

<i>Lycianthes moziniana</i>																			
<i>Lycopersicon</i> sp.								F											
* <i>Nicotiana ruslica</i>																			R
<i>Physalis</i> sp. 1663								F											
<i>Physalis</i> sp. 1818								F											
<i>Solandra guttata</i>																			R
<i>Solanum bulbocastanum</i> var. <i>glabrum</i>																			
<i>Solanum</i> cf. <i>cardiophyllum</i>								F											
<i>Solanum</i> sp. 1558																			
<i>Solanum</i> sp. 1723																			
<i>Solanum</i> sp. 1943																			
<i>Solanum</i> sp. 2054								F											
STERCULIACEAE																			
<i>Guazuma ulmifolia</i>									C										
<i>Melochia tomentosa</i>																			R
TILIACEAE																			



<i>Viola</i> sp.											R			
VISCACEAE														
<i>Phoradendron bolleanum</i>										M				
<i>Phoradendron reichenbachianum</i>										M				
VITACEAE														
<i>Cissus trifoliata</i>											P			
<i>Vitis</i> sp.									C					
(Unidentified Angiosperm)														

## CHAPTER 3. HUICHOL SPIRITUAL/CEREMONIAL PLANTS

### Introduction

The Huichol use a variety of plants that fall into a category defined by their perceived value in the areas of magic, religion, spirituality or ceremony. These plants are believed to have special powers or properties that render them useful in matters pertaining to the world beyond normal waking consciousness. For example among these plants are those thought to affect the activities of the spirits of the dead, to aid in witchcraft or divination, to serve as guides or teachers in shamanic apprenticeship, to bring protection, good luck or other desired effects, to serve as religious offerings, and for blessings and decoration during religious ceremonies. Although some of these plants may be used to affect health, I am distinguishing them from medicinal plants per se which are taken internally or applied externally to an ill person. A listing of religious/ceremonial plants appears in Table 2.

One spiritual/ceremonial plant is discussed here in some detail, namely *quiéri* (*Solandra* spp.) (Solanaceae). *Quiéri* is an important spiritual/ceremonial plant which different authors have variously referred to as *quiéli*, *kiéri*, or *kiéli*. Among the Huichol, *quiéri* is an incarnation of the God of the Wind and Sorcery, *Kiéri Tewiári*. Huichol legends describe a battle in which this God was challenged and defeated by the God and culture hero *Káuyumári* who hurled Him to a rocky

cliff where he was transformed into a tree. From that harsh, barren environment, *Kiéri Tewiári* still controls the winds (Zingg, 1938; Furst, 1989; Furst and Myerhoff, 1966; Knab, 1977). It is clear, however, that although many *quiéri* plants may be found in an area, only one or a few are believed to be manifestations of an ancestor deity.

The Huichol believe that these god-plants have both the power to assist them in many aspects of physical and spiritual life and to cause madness or death. These plants are widely associated with the negative powers of sorcery and witchcraft. Yasumoto (in press) mentions that, in its manifestation as the God of Sorcery, *quiéri* is thought to have the power to assist those who wish to harm another individual through witchcraft and also to help revenge those who have been wronged by another. Harm in the form of insanity or death will come to an individual who bothers a god-plant (Knab, 1977). In fact, Yasumoto (in press) reports that some *quiéris* are presently considered too sacred ("*delicados*") and too strong ("*bravos*") to be visited and petitioned for favors by the people.

Almost all *quiéri* god-plants have the power to help one become a shaman, to play the violin, to have good luck, to obtain more power, more energy, and pure thought. *Quiéri* is widely known to be an alternative source of shamanic power in lieu of participating in five or more peyote-collecting trips (Yasumoto, in press). However, Knab (1977) explains that to know "*Kiell's* magic and his

secret, one must have first learned *Kayumárl's* magic by participating in five peyote trips then learning the songs of *Kiéri Tewiári*. Then he need not fear the great power of the god-plant." Other individual god-plants at certain sites have special powers or combinations of powers that can assist pilgrims in other things such as greater ability to sing, help on the peyote pilgrimage, fertility and the bearing of more children, more calves in the herd, or embroidery and weaving skills (Knab, 1977).

#### Botanical identity of quiéri

The first mention of *quiéri* was by Zingg (1938) who identified the plant as a species of *Datura*, an alkaloid-bearing, psychoactive genus in the Solanaceae, which was personified by the Huichol God called Jimson-weed-man or *Kiéli Tewiáli*. Furst and Myerhoff (1966) also discussed the same plant, calling it *Kiéri Téwiyári*, personified as *Datura* Person, or "Tree-of-the-wind", maintaining its identity as a species of *Datura*.

Knab (1977), while acknowledging the existence of *Datura* in the Huichol Sierras in Jalisco, pointed out that his consultants knew *Datura* as *kiélitsa*, or "bad *quiéri*." The "real" *quiéri*, he discovered, was a woody plant which he identified as *Solandra*, more specifically as both *S. brevicalyx* Standley and *S. guerrerense* Martínez. However, these two species are not known from the state of Jalisco (Bernardello and Hunziker, 1987). Knab described the habitat of the

god-plant, the ritual of visitation, its attributes, and how it was used by the Huichol to obtain favors.

Furst (1989) reviewed his earlier treatise on *quiéri* and restated his belief that this name actually applies to *Datura* as well as to *Solandra*, the former being the "bad *quiéri*" in the myth he cited and the latter being the "good *quiéri*" allied with peyote in Huichol myth and religious practice.

Yasumoto (in press) again reviews the identification of the god-plant *quiéri*, summarizes his decade of studies of the god-plant in the Huichol Sierra, and adds to the knowledge of how the plant is perceived and used by the Huichol. Unlike Furst and Knab, but in accord with my field data, he notes that in his experience, *Datura*, is called "*kiéri-tsa*" which is translated as "like *quiéri*" rather than as "bad *quiéri*." He posits that still a third genus in the Solanaceae may be part of the *quiéri* complex based on information he was provided when shown a plant by some Huichol youths. This is the cultivated South American genus *Brugmansia* which is closely allied to *Datura*. Yasumoto believes that the *Brugmansia* species he was shown was probably referable to *B. aurea*. Yasumoto puts great weight on the distinction by common name between *Solandra* which he lists as "*copa de oro*" and *Brugmansia* which he lists as "*floripondio*". In reality, *Solandra*, is also known as *floripondio* or as *floripondio del monte* in Mexico (Bernardello and Hunziker, 1987).



Species of *Datura*, *Solandra*, and *Brugmansia* all contain varying levels of psychoactive alkaloids, and all three genera are ethnobotanically important because of these chemicals. *Solandra*, with its significant alkaloid component, was a medicinal plant for Aztecs. Hernández (1570-1575) described and illustration a *Solandra* species under the name "*tecomaxóchitl*" which was used as a headache cure, treatment for bruises from blows or falls, cataplasm for tumors, and as a poultice applied to broken bones. Hernández's figure was identified by Don (in Lindley, 1832) as *S. guttata* D. Don. *Tecomaxóchitl* was also mentioned and illustrated by Sahagún (1575, *Fig. 511*). In his review of *Solandra* in Mexico, Martínez (1966) identifies three species, *S. guttata*, *S. guerrerense*, and *S. nitida* Zucc. that he believes are associated with traditional religious use, some of which continue into modern times.

*Solandra guttata* is a deciduous woody shrub or small tree reported from the Mexican states of Durango, Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, Nuevo Leon, Oaxaca, Veracruz, and Zacatecas (Bernardello and Hunziker, 1987). In addition, these authors cited specimens from Jalisco but neglected to cite that state in their range description. I documented *S. guttata* in Jalisco during my fieldwork. In Mexico, various *Solandra* species are known as *floripondio*, *floripondio del monte*, *copa de oro*, *pera del monte*, *hueipahtli*, *hueitlaca*, *lipaca-tuhue*, *tetona*, and *bule* (Martínez, 1966).

The entire genus *Solandra* is said to consist of "woody lianas, or scandent shrubs, or high climbing epiphytes" (Bernardello and Hunziker, 1987). However, there are two distinct sympatric forms of *Solandra* in the Huichol region. One form conforms well to the above description, being a large arching, clambering shrub to 7 or more meters across. A second form is a diminutive, rigidly-branched miniature bonsai-like tree less than 1 m in height. The botanical relationship between plants with these two distinct growth habits is still not clear. Perhaps these two forms result from the exposure, root area, substrate, and local conditions. Unfortunately, no voucher specimens of the smaller form are known to me, and I have not seen such plants with flowers or fruits. In the Huichol Sierra, both forms of *Solandra* have been observed growing in similar sites, exposed south-facing talus as well as east-facing sites on, or among, large rocks, presumably with their roots penetrating deep into pockets of humus between and underneath the exposed rocks. Its ability to grow successfully in this environment is consistent with the fact that some members of the genus are known to be epiphytes. Both forms have been found growing in association with xerophytes such as *Juglans* sp., *Lippia graveolens*, *Plumeria rubra*, and *Senecio praecox*.

*Solandra guttata* is thought to be most closely related to *S. brevicalyx* from which it differs in its long (5.5 or more cm) slender corolla tube, calyx 5.5-9 cm long (vs. 2.8-3.5 cm), leaves up to twice as long and wide, and petioles 2.5 times

or more longer than *S. brevicalyx*. *Solandra brevicalyx* has a more restricted range in northeastern Mexico, being found only in the states of Tamaulipas and Hidalgo. Additionally, the flower color of *S. guttata* is said to be white to greenish-white, while that of *S. brevicalyx* is creamy-white (Bernardello and Hunziker, 1987). I have found that the flowers of *S. guttata* open creamy-white and take on yellowish cast as they age.

Several authors have identified *quíeri* as *Solandra brevicalyx* or as *S. guerrerensis* (Knab, 1977; Schultes and Hofmann, 1980; Yasumoto, in press). As documentation, Knab (1977) mentions the voucher *J. Lilly s.n.* which was identified by Mexican botanist I. Matuda. In a recent herbarium-based review of the genus *Solandra*, Bernardello and Hunziker (1987) studied this specimen, and a second voucher (*Lilly s.n.*) at UNAM, and identified both sheets as *S. guttata*. The only other voucher of *quíeri* to my knowledge, other than my own, is *P. Collings s.n.* (UCLA). Unfortunately, only a poorly preserved flower is preserved on this sheet, and identification is problematic.

Furst (1989) provides some background of how the above specimen, *Lilly s.n.*, was collected near Mesquitic, outside of Huichol territory proper. The wife of ethnocinematographer John Lilly was shown a living plant by Huichol women who explained that it not the sacred *quíeri* or "real *quíeri*" plant but was "just like" those they knew in the Sierras. The fact that it was not the "real *quíeri*" was taken

by Furst as a reflection of its location outside of the Huichol Sierras. Another explanation for the women's comments could be that this voucher was taken from one form of *quiéri*, but not the "real *quiéri*". My vouchers of *S. guttata* collected in the Huichol Sierras, taken from large woody shrubs with long arching, clambering canes, were identified by Huichol consultants as *quiéri naanári*, meaning "quiéri root" and distinct from the "real *quiéri*". My information matches the experience of Yasumoto (in press) who was told that a diminutive plant on a steep cliff face was the "true *kiéri*" and not a "*kiéri-nánari*." Yasumoto then suggests that the Huichol "true *kiéri*" might actually be just a young plant. In contrast, my information clearly includes the fact that several such diminutive god-plants have been known and visited by one middle-aged man since his childhood. He remarked that the plants had not changed noticeably in size, girth or branching habit in all those years. My current opinion is that the so-called "real *quiéri*" is either a depauperate form of *S. guttata* or a still-unidentified *Solandra* species or taxon which is considered the true god-plant.

Table 2. Huichol plants with religious/ceremonial uses. Non-native plants are indicated by an asterisk (\*).

PLANT NAME	
SPERMATOPHYTA - GYMNOSPERMAE	
CUPRESSACEAE	
<i>Juniperus durangensis</i>	Wood in walls of family temples prevents damaging winds.
PINACEAE	
<i>Pinus teocote</i>	Wood ash or in form of a cross prevents harm from spirits.
SPERMATOPHYTA - ANGIOSPERMAE	
MONOCOTYLEDONEAE	
AGAVACEAE	
<i>Dasylirocn cf. acrotriche</i>	Leaf bases woven into round wreaths for festivals.
<i>Manfreda rubescens</i>	Sacred soap used by peyote pilgrims for bathing.
<i>Pollanthes platyphylla</i>	Flowers used as offerings in family shrines.
<i>Yucca</i> sp.	Flowers used as offerings by peyote pilgrims.
ARACEAE	
* <i>Xanthosoma</i> sp.	Planted at springs to encourage production of water.

ARECACEAE	
(unidentified)	Used as religious decoration during Holy Week.
CYPERACEAE	
<i>Cyperus</i> sp. 1630	Split stems attract deer to snare.
<i>Cyperus</i> sp. 1719	Split stems attract deer to snare.
<i>Cyperus</i> sp. 1720	Split stems attract deer to snare.
DIOSCOREACEAE	
<i>Dioscorea multinervis</i>	Roots are food for venomous snakes.
IRIDACEAE	
<i>Sphenostigma longispathum</i> var. <i>longispathum</i>	Bulbs are food of the dead.
<i>Tigridia pavonia</i>	Flowers used as offerings in maize fields.
LILIACEAE	
<i>Bessera elegans</i>	Offering to prevent damaging winds and lightning.
<i>Milla biflora</i>	Offering to prevent damaging winds and lightning.
ORCHIDACEAE	
<i>Bletia macrisithmochila</i>	Glue for sacred articles.

<i>Blelia</i> sp. 1786	Flowers used as offerings.
<i>Blelia</i> sp. 1880	Flowers used as offerings.
<i>Laelia speciosa</i>	Flowers used as offerings.
<i>Liparis vexillifera</i>	Flowers mixed with tobacco for peyote pilgrimage.
<i>Spiranthes aurantiaca</i>	Flowers mixed with tobacco for peyote pilgrimage.
POACEAE (GRAMINEAE)	
* <i>Arundo donax</i>	Canes used to make hafts for prayer arrows.
<i>Otatea aztecorum</i>	Staff of ceremonial clown and <i>Tacusi Nacave</i> .
* <i>Zea mays</i> subsp. <i>mays</i>	Ritual beverage; offering to the deities.
(unidentified)	Used as sacred bedding for slain deer.
ANGIOSPERMAE - DICOTYLEDONEAE	
ACANTHACEAE	
<i>Barleria micans</i>	Flowers used as offering with maize.
<i>Ruellia</i> sp. 2086	The flower of the rains.
AMARANTHACEAE	
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	Grains are ritual food mixed with corn flour.

APOCYNACEAE	
<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>	Flowers used as offerings in family temples.
<i>Plumeria rubra</i>	Flowers used as offerings in temples and on maize.
ARISTOLOCHIACEAE	
<i>Aristolochia</i> sp.	Flowers put into violin or guitar to improve playing.
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	
<i>Dahlia coccinea</i>	Heads used as offering in maize fields.
<i>Erigeron longipes</i>	Flower of sun; offering in church and fields.
<i>Tagetes erecta</i>	Heads used in harvest ceremonies, on drum, etc.
<i>Zinnia peruviana</i>	Heads used as offerings in fields, church, shrines.
<i>Zinnia violacea</i>	Heads used as offerings in fields, church, shrines.
BERBERIDACEAE	
<i>Berberis trifoliolata</i> var. <i>glauca</i>	Root is source of yellow face paint associated with peyote.
BOMBACACEAE	
<i>Pseudobombax palmeri</i>	Flower used as offering at Easter; in shrines.
BURSERACEAE	



<i>Bursera bipinnata</i>	Resin is incense; melted resin used to paint prayer arrows.
CACTACEAE	
<i>Echinocactus</i> sp.	Venerated in peyote desert; juice moderates peyote.
* <i>Lophophora williamsii</i>	Eaten to communicate with deities.
<i>Pilosocereus</i> sp.	Indumentum used as whiskers on face mask of clown.
CELASTRACEAE	
<i>Wimmeria</i> sp.	Wood used to carve offerings for fields.
CONVOLVULACEAE	
<i>Ipomoea</i> sp. 1618	Flowers eaten by deer; stems used as offerings.
CUCURBITACEAE	
* <i>Cucurbita pepo</i>	Dried fruit used as vessel for sacred tobacco, warty is best.
ERICACEAE	
<i>Arctostaphylos polifolia</i>	Wood used to carve offerings in form of small animals.
<i>Befaria mexicana</i>	Flowers used as offerings.
FABACEAE (LEGUMINOSAE)	
<i>Acacia angustissima</i>	Leaves are a preferred food of the sacred deer.

<i>Acacia farnesiana</i>	Formerly, spines put in heels of dead sexual offenders.
<i>Acacia pennatula</i>	Spines, ash, used as protection from spirits.
<i>Calliandra houstoniana</i>	Flowers placed with maize silks in fields.
<i>Eriosema diffusum</i>	Prevents damage from winds and lightning.
<i>Eriosema palmeri</i>	Prevents damage from winds and lightning.
<i>Erythrina flabelliformis</i>	Wood used to carve offerings.
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Wood used for arrow tips, baton of authority.
<i>Zornia reticulata</i>	Flowers used as offering to attract deer.
FOQUIERIACEAE	
<i>Fouquieria</i> sp.	Flowers used as offering.
GESNERIACEAE	
<i>Achimenes mexicana</i>	Flowers put into violin to improve playing.
HYPERICACEAE	
<i>Hypericum</i> sp.	Flowers place into bowls for luck in deer hunt.
LAMIACEAE (LABIATAE)	
<i>Asterohyptis stellulata</i>	Branches used for protection from spirits.

<i>Salvia</i> sp. 1653	Branches used for protection from spirits.
<i>Salvia</i> sp. 1751	Branches used for protection from spirits.
LAURACEAE	
<i>Litsea glaucescens</i>	Leafy stems used as offerings at church, shrines.
LENTIBULARIACEAE	
<i>Pinguicula lilacina</i>	Flowers put into violin to improve playing.
<i>Pinguicula oblongifolia</i>	Flowers put into violin to improve playing.
LOBELIACEAE	
<i>Lobelia cardinalis</i> subsp. <i>graminea</i>	Flowers put into violin to improve playing.
<i>Lobelia hartwegii</i>	Flowers put into violin to improve playing.
LOGANIACEAE	
<i>Spigelia spathulata</i>	Flowers put into violin to improve playing.
MAGNOLIACEAE	
<i>Magnolia</i> cf. <i>schiedeana</i>	Flowers used as offerings.
NYCTAGINACEAE	
<i>Mirabilis jalapa</i>	Flowers used as offerings.

<b>NYMphaeACEAE</b>	
<i>Nymphaea</i> sp.	Dried flowers used for luck in curing.
<b>PASSIFLORACEAE</b>	
<i>Passiflora mexicana</i>	Flowers put into violin to improve playing.
<b>PEDALIACEAE</b>	
<i>Martynia annua</i>	Flowers put in violin or on joints to improve playing.
<b>RUBIACEAE</b>	
<i>Bouvardia tenuifolia</i>	Prevents damage from winds and lightning.
<i>Bouvardia</i> sp. 2010	Prevents damage from winds and lightning.
<b>RUTACEAE</b>	
<i>Casimiroa</i> sp.	Shade, ash, and branches protect against harm from spirits.
<b>SCROPHULARIACEAE</b>	
<i>Lamourouxia viscosa</i>	Flowers put into violin to improve playing.
<i>Russelia</i> sp. 1561	Flowers put into violin to improve playing.
<i>Russelia</i> sp. 1899	Flowers put into violin to improve playing.
<b>SOLANACEAE</b>	

* <i>Nicotiana ruslica</i>	Sacred tobacco smoked by shamans.
<i>Solandra guttata</i>	As incarnation of deity, can grant favors and powers.
STERCULIACEAE	
<i>Melochia tomentosa</i>	Blooming stems tied over door of house for protection.
TILIACEAE	
<i>Triumfetta polyandra</i>	Prevents damage from winds and lightning.
VIOLACEAE	
<i>Viola</i> sp.	Flowers put into violin, rubbed on hands to improve playing.

## CHAPTER 4. TAGETES

### Introduction

Plants have been domesticated not only for food but for ritual, ceremonial, and magical purposes (Harlan, 1992). *Tagetes erecta* is a domesticated taxon which is an important ceremonial plant among the Huichol and exemplifies a plant domesticated for religious use because of its ornamental qualities. In such a case, selective pressures are directed toward attractiveness of inflorescences and flowers rather than toward palatability of these or other organs. Human selection in *T. erecta* has resulted in the development of larger inflorescences including a tendency toward "doubling" with conversion of disk to more conspicuous ligulate flowers.

### History of use in Mexico

The "African marigold", *T. erecta*, as well as the "French marigold", *T. patula* L., have a long history of use in the Americas (Dressler, 1953; Kaplan, 1960; Neher, 1968). A double-flowered marigold in association with maize appears on a pre-Colombian funerary urn, documenting both the antiquity of this horticultural form as well as its association with death and with the harvest (Kaplan, 1960). Sahagún (1547-1577) described and illustrated *T. erecta* (Figs. 677b,c,d, 737, 738) which he listed under the Nahuatl name *cempoalsuchitl*. He distinguished between larger "female" marigolds and "male" marigolds having

"only a single flower, with thin petals". These were illustrated respectively by double-flowered (*ciuaxochitl*) and single-flowered (*oquichxochitl*) forms in *Figs. 677 c and d*. Hernández (1570-1575) also illustrated the "double-flowered" *T. erecta* under the name *cempoalxochitl* along with seven other forms and species (*Figs. 153-160*). He explained that the Nahuatl name is derived from *cempoal*(*tl*) meaning "twenty" plus *xochitl* meaning "flower", alluding to the numerous conspicuous ligulate flowers in the heads. He distinguished the "male" form (*oquichtl*) with a single row of ligulate flowers as *oquichtlicocaxochitl*. The form corresponding the Sahagún's female form (*ciuaxochitl*) seems to be that listed in Hernández as *macuilxochitl*. Interestingly, contemporary Huichol distinguish "male" (*uqui*) or "female" (*ucaa*) plants based on the production of single or double heads respectively. In modern Mexico, *T. erecta* is known as '*cempoal*,' '*campasuchil*,' or '*flor de muerto*' ("flower of the dead") and used there in certain regions as a religious decoration for All Saints' Day (November 1) and All Souls' Day (November 2). At that time, these marigolds are at the height of their flowering season, and the attractive inflorescences are used to decorate home altars and family graves (Kaplan, 1960).

The glands on the leaves and involucre of these plants are the source of pungent oils, esters and phenols. Because of these chemicals, the marigolds are used medicinally (Hernández 1570-1575). The heads and leaves of *T. erecta* are

included in the Mexican pharmacopeia (Neher, 1966, 1968). Neher (1966) summarized a number of uses for *T. erecta* in Mexico: aphrodisiac, appetizer, carminative (relieves colic and intestinal gas), to treat colds and respiratory diseases, diaphoretic (increases perspiration), diuretic, to treat dropsy (edema), emetic, liver remedy, malarial treatment, menstrual flow regulator, muscle relaxer, and stimulant. Martínez reports that in Mexico this plant has been used for treating constipation, flatulence and colic (1969) and as a stimulant, emmenagogue and vermifuge (1959).

#### Huichol uses of *Tagetes erecta*

The Huichol domesticated marigold (*'puvaarl'*) is used as a ceremonial plant and a medicinal herb. Achenes from selected heads stored in homes or family shrines through the dry season are sown after the first rains of summer. Alternately, achenes may self-sow from the involucre of unpicked heads in family gardens. These plants are typically cultivated in the vicinity of each homestead in areas where they can be protected from domestic animals and competition from other herbs. Cultivation includes thinning seedlings shortly after germination and removal of competing weeds. These marigolds begin to flower in September with the onset of shorter days. The Huichol prefer the double forms in contrast to single heads. Accordingly, a late step in cultivation involves selective removal of the inferior 'male' plants. In this context, the selective



pressures are for rapidly germinating and vigorously growing plants with large, doubled heads available for use at the time of harvest ceremonies.

In competition with wild plants, these marigolds revert to the single-headed form and disappear within two years. While this domesticated race cannot successfully compete in the long term with native vegetation, achenes predictably germinate and complete their growth and reproduction under human protection within the limitations of a variable and unpredictable summer rainfall season.

#### Mechanism for selection

A possible scenario for the domestication process mediated by Native American cultures has been described by Kaplan (1960). He proposed that pre-Columbian civilizations were attracted to the beauty of the wild marigolds and carried the inflorescences from wild populations to their settlements. As the heads dried, achenes dropped and were swept or carried to margins of camps or to dump sites where they would have reappeared the following year. The more attractive, doubled-headed seedlings increased in proportion to the number of single headed individuals due to selective pressure.

#### Taxonomy

The genus *Tagetes* (Asteraceae) contains 30-50 species of annual and perennial herbs which range from the southwestern United States into Mexico and south to Argentina (McVaugh, 1984; Neher, 1966) with its greatest diversity

in south-central Mexico (Neher, 1966, 1968).

Two recent treatments of *Tagetes* provide a means of assessing the taxonomy and relationships among species and of determining the most likely ancestor of *T. erecta*. Neher (1966) placed *Tagetes*, with 40 species, into the subtribe Tagetininae of tribe Helenieae. He distinguishes *Tagetes* from related genera by its fused, naked tubular or cup-like involucre and a scale-like or aristate pappus (Neher, 1966). Subgenus *Lucida* contains four species sharing an anise aroma, simple to pectinately incised leaves, and large numbers of tiny, scattered, secretory cavities in the leaves. The remaining 36 species, in subgenus *Tagetes*, commonly have strong, pungent, but not particularly pleasing odors, pinnate to pinnatifid leaves, and large, conspicuous secretory cavities filled with yellow oils. Taxa in this study belong to subgenus *Tagetes*.

Neher (1966) refers to a complex of species which includes *T. erecta*, *T. patula*, *T. tenuifolia* Cav., and *T. microglossa* Benth. *Tagetes microglossa* has small, ascending ligules and short pappus-squamellae. *Tagetes tenuifolia* has linear-lanceolate leaves, small involucre and brightly colored ligules with a spot of brown near the throat. *Tagetes erecta* is distinguished by its greater height, very broad involucre, and deeply cleft, unspotted ligules. *Tagetes patula* can be identified by its general habit and size and shape of involucre, achene and leaves, also, entire or only slightly cleft ligule apex and ligules of more than one

color. Despite listing such distinguishing features for each species, Neher (1966) admits that "there is extreme intergradation of characters between *T. patula* and *T. erecta* and possibly other members of the complex."

McVaugh (1984) includes 13 species of *Tagetes* in his Flora Novo-Galiciana, an inventory that covers a large area of southwestern Mexico including the Huichol homelands. He assigns *Tagetes* to the tribe Tageteae. McVaugh does not cite Neher's unpublished dissertation, although he was aware of it (personal communication, 1990). A variety of unexplained differences exist between the two treatments, especially regarding members of the complex described above. For reasons that are not now clear, McVaugh did not include the widely-grown *T. erecta* in his flora (personal communication, 1990), and he mentions *T. patula* only as a possible earlier epithet for *T. lunulata* Ortega. He puts *T. jaliscensis* Greenm. in synonymy under *T. microglossa* with the caveat that they may ultimately prove to be distinct: Central American specimens often have more numerous and larger disk corollas and larger achenes and awns than for those collected in western Mexico. Unlike Neher who claims that *T. remotiflora* is an uncultivated or naturalized form of *T. patula*, McVaugh accepts that taxon as a distinct species but notes that it cannot be distinguished from *T. microglossa* (including *T. jaliscensis*) except for size differences in the heads and flowers.

Crosses between *T. erecta* and *T. tenuifolia* by Towner (1961) resulted in only a few viable seeds. Those seedlings that survived were treated with colchicine to produce true-breeding, fertile allotetraploids which showed a striking morphological similarity to *T. patula*. As a result, *T. patula* was proposed as a possible natural allotetraploid derivative of hybridization between *T. erecta* and *T. tenuifolia* (Towner, 1961). In contrast, crosses between *T. erecta* with *T. jaliscensis* yielded numerous vigorous fertile offspring with normal meiosis. F<sub>2</sub> plants demonstrated undisturbed segregation for marker genes on four pairs of chromosomes, leading to the conclusion that these taxa had essentially homologous genomes (Towner, 1962).

In summary, if one follows Neher (1966), the taxa in the "cultivar complex" are the following: *T. microglossa*, *T. patula* (including *T. remotiflora*); *T. tenuifolia* (including *T. lunulata*); and *T. erecta*.

If one instead follows McVaugh (1984), then the two main groups are as follows: 1) *T. lunulata* (including *T. patula* and excluding *T. tenuifolia*) and *T. microglossa* (including *T. jaliscensis*) plus *T. remotiflora*. Furthermore, *T. microglossa* and *T. jaliscensis* are closely related, perhaps conspecific. *Tagetes remotiflora* is more problematic: McVaugh accepts it as a good taxon, while Neher discards it almost offhand as an uncultivated or naturalized form of *T. patula*. With *T. tenuifolia*, there is a fundamental disagreement on the nature of

the pappus and presence or absence of spots on the ligule. McVaugh (1984) segregates *T. tenuifolia* from *T. lunulata* because of its 5-awned pappus and unspotted yellow ray flowers. In contrast, Neher treats *T. tenuifolia* as synonymous with *T. patula* and describes it having a pappus of 1 or 2 aristate squamellae and spotted ray flowers.

I am inclined to give more credence to the treatment of McVaugh who completed a respectable analysis of *T. remotiflora* and who better realized the continuity among the species related to *T. erecta*.

#### Cytology

Below is a summary of chromosome counts in the genus *Tagetes*.

<i>T. erecta.</i>	$n = 12$ (Neher, 1966)
	$2n = 24-48$ (Eyster, 1939)
	$2n = 24$ (Towner, 1961)
<i>T. patula.</i>	$n = 24$ (Neher, 1966)
	$n = 23 + 2$ (Neher, 1966)
	$2n = 48$ (Turner, 1961)
<i>T. tenuifolia.</i>	$2n = 24$ (Neher, 1966)
<i>T. tenuifolia.</i>	$2n = 24$ (Towner, 1961)
<i>T. remotiflora.</i>	$2n = 48$ (Towner, 1961)
<i>T. jaliscensis.</i>	$2n = 24$ (Towner, 1962).

#### Summary

Traditional native American dooryard gardens and fields constitute environments in which to observe the evolutionary processes of domestication. Attractive wild plants brought into proximity of human settlements for ceremonial

use created the opportunity for the start of selection for ornamental qualities. In such a setting, human selection imposes new pressures and provides new opportunities for expression of variability.

I have designed experiments to test the hypothesis that domestication of *T. erecta* proceeded from the utilization of plants from wild populations of *T. remotiflora*. Progenitor populations under continued selection for ceremonial use will undergo morphological change. Because of changes in form, a domesticated race emerges that is visually distinct from the progenitor, resulting in its recognition as a new taxonomic entity. I will assess genetic variability through molecular studies and compare the results with the observed morphological patterns to draw inferences about the relationships between the proposed progenitor and its derivative.

## CHAPTER 5. MORPHOMETRIC ANALYSIS

### Introduction

Numerical taxonomic analysis is a tool for evaluating relationships among operational taxonomic units (OTU's) that are assumed to be closely related. A comparison of qualitative and quantitative genetic characters which are phenotypic expressions of the genome are a means of inferring phylogenetic relationships. The inferences are based on the assumption that the greater the degree of similarity in characters within a defined group, the greater the degree of relatedness.

Several considerations limit the confidence with which such inferences may be drawn. Firstly, morphological characters are products of both structural and regulatory genes which may themselves be under regulatory control. The genetic code underlying the production and activities of proteins in the OTU's may have undergone modification without any subsequent observable change in the plant structure due to redundancy in the triplet code. Likewise, environmental effects are known to affect the processes leading to expression of the genetic code. Parallelisms and reversals in structure may go undetected. Finally, two or more characters may be genetically linked, leading to unconscious weighting of the data.

Despite its limitations, numerical taxonomy has enjoyed an extended

period of use, and it still serves as a practical tool for taxonomic problems.

Numerical taxonomy is a valid adjunct to more commonly used enzyme or DNA studies. These two approaches to a given problem can provide complimentary data which can serve to elucidate relationships in a study group.

Human selection during the evolution of domesticated plants typically results in significant phenotypic change. Often, this occurs most dramatically in the morphology of the organ or organs that are the focus of selection. Other organs genetically linked to the useful one might also demonstrate significant change from wild types. Therefore, in the case of a progenitor/derivative pair, one expects to find less significant differences in certain phenotypic characters between populations of wild progenitor and the domesticated derivative and insignificant differences in other phenotypic characters. The characters showing these differences will be those subject to direct or indirect selection in the domesticated form while those not showing significant differences will be those which are "selectively neutral" in this context. Nonetheless, a morphological study of cultivated plants should not be based solely upon "cultivated parts" as was pointed out in the last century by de Candolle (1886). Pickersgill, Heiser and McNeill (1979) elaborated on this point in their numerical taxonomic studies of domestication in *Capsicum*. They found that conclusions based solely on analysis of those characters that appear to be under direct human selection can



produce very different results than an analysis based only on "unselected" parts or on all plant organs.

Studies into progenitor-derivative pairs are particularly amenable to the use of both numerical and biochemical studies. In these studies, a fundamental concern regards the underlying genetic significance of what are typically significant phenotypic differences between what appear to be closely-related plants. Once numerical techniques have established the presence of significant differences, biochemistry can then assess the underlying genetic bases for these observations.

It seems strange, therefore, that most workers to date have chosen one or the other means of analysis, rather than combining the two. No matter how instructive the data from chemical techniques prove to be, the morphology of the plant provides the visual language that translates into a usable systematic framework for other workers.

A number of cultivated plants have been studied with numerical taxonomic techniques including rice (Chu and Oka, 1972), sorghum (de Wet and Huckabay, 1967), mango (Rhodes, Campbell, Malo and Carmer, 1970), avocado (Rhodes, *et al.*, 1971), beet (Ford-Lloyd and Williams, 1975), and *Cannabis* (Small, Jui and Lefkovitch, 1976). Two further studies were selected to illustrate the utility and anticipated results in the use of morphometrics in progenitor/derivative

investigations. In his studies of morphological change in the domesticated form of *Proboscidea parviflora* (Woot.) Woot. & Standley, Bretting (1982, 1986) found that the capsule and rostrum as well as associated style, anther, and adaxial sepal lobe lengths were significantly longer in the domesticated populations. This was directly correlated with white seeds found in the domesticate. Working with *Capsicum*, Pickersgill, Heiser, and McNeill (1979) found distinct but highly variable morphologies among fruit characters within each of the domesticated forms. However, due to probable multiple domestications as well as human interactions with the wild progenitors, it was hard for them to distinguish among an intergrading complex involving three wild taxa and their domesticated forms.

Analysis of morphometric data will demonstrate whether the above predicted patterns prevail in the case of *Tagetes*. The expected result, significant differences in characters of the inflorescence, will be taken as evidence for selective pressure on these characters during domestication from a wild type.

#### Materials and Methods

Morphometric data were obtained in fall, 1991, by growing samples of achenes obtained from both wild and domesticated plant populations sampled in Mexico between November, 1990, and January, 1991 (Table 3). The material includes samples of thirty or more individuals from each of ten populations as follow: three populations of the domesticated taxon *T. erecta* from the Huichol

Sierras; four populations, including one weedy population, from several Mexican states collected as a postulated wild progenitor, *T. remotiflora*, plus three populations of the outgroup species *T. lunulata* from two Mexican states. One of the populations collected as *T. remotiflora*, #2439, later proved to be morphologically and enzymatically distinct from the other three populations and was treated separately in data analyses.

Ten individuals from each population were grown from a random selection of achenes from ten of the thirty individuals originally sampled from each population in the field. The achenes used in the study were germinated in the greenhouses at the Los Angeles State and County Arboretum in Arcadia, CA. Seedlings were grown under uniform conditions by standard nursery techniques and ultimately shifted into 1-gallon-sized black plastic pots. Plants for morphometric sampling were grown to maturity outdoors at that site.

#### 1. Data collection

Data were collected for thirty-three characters (Table 4). Characters designated by an asterisk (\*) were determined by averaging three measurements per individual. The listed phenotypic characters were used to determine the presence or absence and relative variation and size ranges for both presumably selected and non-selected characters and to use these data as evidence for inferring relationships among the experimental populations.

At the beginning of the morphometric study, data were collected on several other characters whose usefulness as key characters had been demonstrated in the literature. However, these characters were later found to be so variable within populations that they were not included in the analyses. These characters included the presence, absence or degree of notching at the distal end of the ligulate corolla, the presence, absence and type of pubescence on the achene, the number of scales on the achene, and the number of glands on the leaf segments. In contrast, other key characters from the literature were diagnostic for a given species or species groups and were thus included in this investigation. For example, the presence of long setae on the tips of involucre teeth as well as a red pigmented zone on the ligulate flowers distinguished populations of *T. lunulata* from the other seven in the study. Conversely, *T. lunulata* lacked a red pigmented blotch in the center of each disk corolla lobe, while the pigment was present in populations of the other taxa.

## 2. Data analysis

The morphometric data were analyzed using the program SYSTAT 5.03 for DOS (Wilkinson, 1990). The minimum, maximum, mean, variance, and standard deviation for each character are summarized in Table 5. An analysis of variance (ANOVA) was calculated among the four experimental taxa. Population #2439 was treated separately after these and other analyses clearly indicated a

low level of relatedness to the other populations in the study. The results of the ANOVA are listed in Table 6 which includes matrices of Bonferroni *post hoc* pairwise comparisons among all four taxa of *Tagetes* for each character.

To estimate evolutionary relationships among *Tagetes* populations, principal components analysis (PCA) (Sneath and Sokal, 1973) on the means of each character for each population was performed using the computer program NTSYS-pc (Rohlf, 1988). The results are shown graphically in two dimensional output (Figure 2).

### Results

The graphic output from PCA in two dimensions shows the relative groupings of populations based on morphometric data. Due to within-population variation, populations of all species show a degree of separation from each other, although populations of *T. remotiflora* are most closely grouped, while the populations of the proposed derivative taxon are more widely spaced among themselves. Relative to the domesticate, the progenitor populations are closer and thus more similar morphologically than those of either #2439 or *T. lunulata*.

The results of the ANOVA demonstrate that the highest levels of variance as well as the highest standard deviations over all populations were found in the following characters ordered from highest to lowest: capitulum number, height, achene number, width, and segment length. Intraspecific variance in capitulum

number was significant among all taxa except between *T. remotiflora* and *T. lunulata*. Between *T. remotiflora* and *T. erecta*, variation was significant at the  $p < 0.05$  level. Intraspecific variance in height was highly significant except among *T. remotiflora*, *T. erecta*, and *T. lunulata*. Intraspecific variance in achene number was highly significant except between #2439 and *T. lunulata*. Intraspecific variance in width was variously significant except among *T. remotiflora*, *T. erecta*, and #2439. Finally, intraspecific variance in segment length was highly significant among all taxa except between *T. remotiflora* and #2439. In summary, among the five characters that varied the most among the ten populations, only capitulum number, achene number, and segment length were significantly different between *T. remotiflora* and *T. erecta*.

A summary of the statistically significant levels of variance found among all possible combinations of taxa through ANOVA is summarized in Tables 7 and 8. The number of statistically significant character differences between taxa ranged from a minimum of fourteen between #2439 and *T. remotiflora* to a maximum of twenty-one between *T. remotiflora* and *T. lunulata*, and between *T. erecta* and both #2439 and *T. lunulata*. Sixteen of thirty-three characters showed significant levels of variance between the proposed progenitor and derivative. Thirteen of these characters were highly significant: achene number, awn height, awn number, capitulum height, involucre height to width ratio, involucre height,

involucre width, leaf length, leaf width, ligule number, peduncle width, segment length, and stem thickness. In addition, achene height and capitulum width were significant at the  $p < 0.01$  level, and capitulum number was significant at the  $p < 0.05$  level.

### Discussion

Based on previous studies of progenitor/derivative pairs, the characters under most intense human selection demonstrate the greatest variability as well as significant qualitative and quantitative differences. In the case of *Tagetes*, the domesticate is expected to segregate statistically from the wild progenitor on the morphology of the flower heads, the organs most affected by man's selective pressures. The prediction is that a complex of inflorescence characters, particularly overall size of capitulum, number of disk flowers and resulting achenes, and number and size of ligulate flowers will be significantly different in the domesticated than in the wild populations. It was interesting to note that wild populations have demonstrated a surprisingly wide range in ligulate flower number which can vary from the typical five to six, to seven or even eight. This fact makes it easier to explain the selection of domesticated forms with a predictable proclivity toward complete "doubling", or conversion of disk florets into ray florets.

It is expected that quantitative phenotypic characters will be expressed in

greater numbers or larger sizes if people have, in fact, selected inflorescences for ceremonial use. In contrast, vegetative character differences, if present, are not be expected to be statistically significant between the wild and domesticated populations, nor are characters such as awn size or number on the achenes. These results are expected to conform to the prediction that the wild plants are generally more variable in a range of characters, while the domesticate is more variable in features of the inflorescence (head) which have been subject to the greatest selective pressures.

In examining the data, most of these predictions do hold true. As expected, achene number, capitulum height and width, capitulum number, involucre height and width, involucre height to width ratio, ligule number, peduncle width, and stem thickness were significantly different between the progenitor and its derivative. Other expected results were demonstrated in the absence of statistically significant differences in plant height and width, internode length, leaf length to width ratio, leaf segment width and number, peduncle length, capitulum height to width ratio, involucre tip, ligule length to width ratio, ligule pigmentation, disk flower height and width, disk flower pigmentation, and achene scale height.

On the other hand, some unexpected results were obtained in the form of statistically significant differences between the progenitor and domesticate in leaf



length, leaf width, and leaf segment length, ligule length and width, achene height, awn height, and awn number.

The above results point to a history of evolution toward domestication that included human selection for a tendency toward conversion of disk florets into more conspicuous ligulate flowers. This was associated with a corresponding larger number of florets per head. The overall capitulum became significantly broader and higher, although the ratio of height to width did not change. Associated with this enlargement, there was a significant increase in both involucre height and width as well as a change in the ratio favoring a broader base and thicker peduncle to support the additional mass. Because more energy was being allocated by the domesticate to larger heads, the relative number of heads decreased. There was also a corresponding thickening in the main stem because of the weight of the flowering branches. Meanwhile, the height and width of the domesticate did not change significantly, nor did the length of the internodes. There was no significant change in the leaf length to width ratio nor in leaf segment number or width. The peduncle did not elongate significantly with its thickening. Furthermore, the disk flowers, when present, were not modified in height, width or pigmentation.

However, during the domestication process, several less predictable changes took place as well. Leaf length and width as well as leaf segment length

became larger with domestication. Although one explanation might be that the plants were selected for their productivity which might have been positively correlated with photosynthetic area, there may also have been an unconscious selection for phenotypic plasticity, which is characteristic of colonizing species such as its progenitor, and which provides for successful growth and reproduction under an extended range of environmental conditions. Thus, phenotypic plasticity could account for some of the observed variability among domesticated populations as well as an increased ability to expand reproductive capacity through additional leaf surface area under optimal growing conditions such as existed during this experiment. Ligule length and width were expected to be larger in the domesticate. However, there was no significant difference between the progenitor and derivative in these features. Clearly, the increase in apparency selected for during domestication took place by a multiplication of parts rather than by an expansion in size alone or in conjunction with organ multiplication. Achene height was significantly greater for the derivative than for the progenitor. Clearly the achene grew larger in proportion to the expansion of other capitulum characters. Awn height and awn number were significantly greater in the progenitor than in the derivative. These characters presumably aid in dispersal in nature and may have undergone reduction in size in the domesticate when it was freed from dependence on wild dispersal mechanisms.

The graphic output from principle components analysis (PCA) in two dimensions (Figure 2) demonstrates the relative groupings of populations based on morphometric data. In this analysis, 93.10 percent of the variation among populations is represented on the x-axis. An additional 5.56 percent of variation is represented on the y-axis. Only 0.77 percent of the variation is shown on the z-axis. For this reason, a three-dimensional graphic representation of the results was not included.

The proximity of populations of *T. remotiflora* to *T. erecta* on the x-axis demonstrates their overall morphological similarity relative to #2439 and *T. lunulata*. This is the predicted pattern among the experimental populations of *Tagetes*.

Table 3. *Tagetes* populations sampled for morphometric and isozyme analyses. All collections were made in Mexico by James Bauml and Gilbert Voss unless otherwise noted. The first set of vouchers is deposited at RSA.

*T. erecta*

JALISCO: Mpio. Mezquitic: Rancho Tecutsunapa (Molcajete), S of San Miguel Huaistita. 30 Oct 1990, #2372.

*T. erecta*

JALISCO: Mpio. Mezquitic: San José, north of San Andrés Cohamiata. 1 Nov 1991, #2377.

*T. erecta*

JALISCO: Mpio. Mezquitic: Trail between Mission Sta. Clara and Acatita. Fallow field used previous year. 2 Nov 1990, #2386.

*T. remotiflora*

SINALOA: Hwy 40, between km 246-247, W of Sta. Lucia. 27 Oct 1990, ca. 445m. #2346.

*T. remotiflora*

NAYARIT: Tepic, eastern outskirts of city along Hwy. 15 to Guadalajara, spontaneous in open disturbed areas. Growing with *Acacia*, *Cosmos*. 28 Oct 1990, #2347

*T. remotiflora*

NAYARIT: Km 20-21 S of Tepic on Hwy. 200 to Compostela. 6 Nov 1990, #2429.

*T. lunulata*

JALISCO: Ne of Tepatitlán on Hwy. 80, 6.9 mi Ne of turnoff to Arandas. *Acacia* savannah with *Fraxinus*, *Opuntia*. 16 Jan 1991, J. Bauml 2431.

*T. lunulata*

MICHOACAN: E of Puruandiro on Hwy. 38 to Villa Morelos, 0.6 mi E of La Quemadita (La Quemada) and 2.6 mi W of Río de Don Pedro. *Acacia* woodland with arborescent *Ipomoea* and *Opuntia*. 17 Jan 1991, J. Bauml 2436.

*T. lunulata*

JALISCO: 0.6 mi Nw of Mazamitla on road to La Manzanilla. Growing with *T.*

*remotiflora*. 21 Jan 1991. *J. Bauml* 2458.

*Tagetes* sp.

MICHOACAN: 9.3 km N of Tacámбан and 1.8 km S of El Rosal, also 0.25 km S of branch to Opopeo (Hwy 41) or to Villa Madero and Morelia. 18 Jan 1991, *J. Bauml* 2439.

Figure 2. Two-dimensional representation of phylogenetic relationships among *Tagetes* populations based on PCA of means of thirty-three morphological characters.

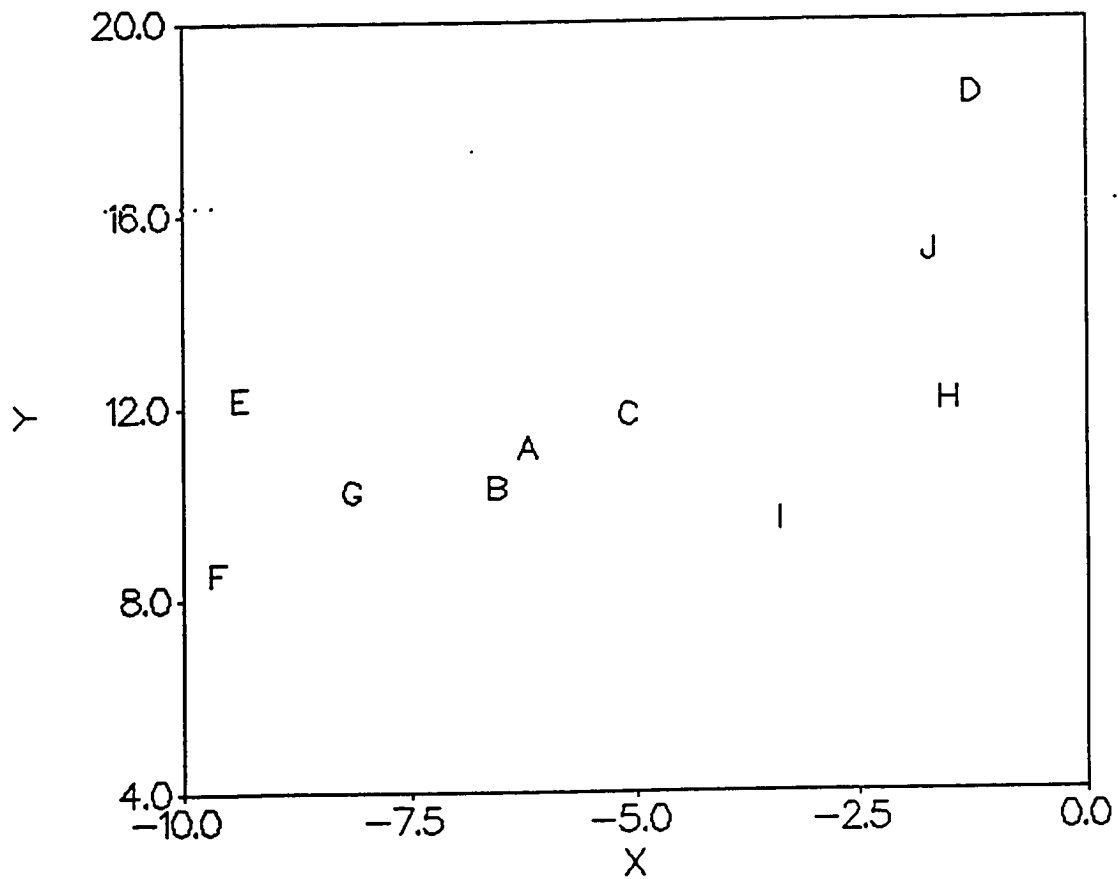


Table 4. Phenotypic characters used for assessing within- and between-population variation in *Tagetes*. Characters preceded by an asterisk (\*) were measured by taking an average of three measurements on each plant.

\*ACHENE HEIGHT (ACH H)  
 \*ACHENE NUMBER (ACH NO)  
 \*AWN HEIGHT (AWN H)  
 \*AWN NUMBER (AWN NO)  
 CAPITULUM H/W RATIO (CAP H/W)  
 \*CAPITULUM HEIGHT (CAP H)  
 CAPITULUM NUMBER (CAP NO)  
 \*CAPITULUM WIDTH (CAP W)  
 \*DISK HEIGHT (DISK H)  
 DISK SPOTS (DISK SP)  
 \*DISK WIDTH (DISK W)  
 HEIGHT (H)  
 INTERNODE LENGTH (INT L)  
 INVOLUCRE H/W RATIO (INV H/W)  
 \*INVOLUCRE HEIGHT (INV H)  
 INVOLUCRE TIP (INV TIP)  
 \*INVOLUCRE WIDTH (INV W)  
 LEAF L/W RATIO (LEAF L/W)  
 LEAF LENGTH (LEAF L)  
 LEAF WIDTH (LEAF W)  
 LIGULE L/W RATIO (LIG L/W)  
 \*LIGULE LENGTH (LIG L)  
 LIGULE NUMBER (LIG NO)  
 LIGULE PIGMENTS (LIG P)  
 \*LIGULE WIDTH (LIG W)  
 \*PEDUNCLE LENGTH (PED L)  
 \*PEDUNCLE WIDTH (PED W)  
 \*SCALE HEIGHT (SCALE H)  
 SEGMENT LENGTH (SEG L)  
 SEGMENT NUMBER (SEG NO)  
 SEGMENT WIDTH (SEG W)  
 STEM THICKNESS (STEM TH)  
 WIDTH (W)

Table 5. Summary of basic statistics for each character included in the morphometric analysis of *Tagetes* populations. See Table 4 for complete character names.

TOTAL OBSERVATIONS: 100

	ACH H (mm)	ACH NO (mm)	AWN H (mm)	AWN NO	CAP H
CASES	97	97	97	97	98
MINIMUM	4.037	19.333	3.947	0.667	15.903
MAXIMUM	8.970	112.333	10.067	5.000	33.783
MEAN	6.830	45.464	7.281	1.732	22.292
VARIANCE	0.994	369.733	2.710	0.376	14.630
STD DEV	0.997	19.228	1.646	0.614	3.825

	CAP H/W	CAP NO	CAP W (mm)	DISK SP (mm)	DISK H
CASES	98	97	98	99	98
MINIMUM	0.611	28.000	15.273	0.000	5.770
MAXIMUM	1.204	391.000	46.553	1.000	13.200
MEAN	0.873	116.155	25.845	0.707	8.932
VARIANCE	0.010	3248.757	28.223	0.209	2.196
STD DEV	0.102	56.998	5.313	0.457	1.482

	DISK W (mm)	H (cm)	INT L (mm)	INV TIP (mm)	INV H
CASES	97	98	99	100	98
MINIMUM	1.000	49.000	16.000	0.000	7.700
MAXIMUM	5.330	147.000	55.000	1.000	19.850
MEAN	2.769	77.026	31.251	0.300	14.943
VARIANCE	0.283	388.492	61.280	0.212	8.296
STD DEV	0.532	19.710	7.828	0.461	2.880



	INV H/W	INV W	LEAF L	LEAF LW	LEAF W
		(mm)	(cm)	(cm)	
CASES	98	98	100	100	100
MINIMUM	1.611	3.067	2.900	1.385	1.600
MAXIMUM	3.997	10.960	14.000	2.765	7.800
MEAN	2.756	5.669	8.613	1.935	4.529
VARIANCE	0.250	3.298	7.848	0.072	2.522
STD DEV	0.500	1.816	2.801	0.269	1.588
	LIG L	LIG NO	LIG W	LIG LW	LIG P
	(mm)	(mm)			
CASES	98	98	98	98	100
MINIMUM	6.470	5.000	4.310	0.667	0.000
MAXIMUM	18.843	100.000	14.787	1.599	1.000
MEAN	10.693	11.663	10.099	1.074	0.300
VARIANCE	5.022	464.700	4.766	0.023	0.212
STD DEV	2.241	21.557	2.183	0.153	0.461
	PED L	PED W	SCALE H	SEG NO	SEG_L
	(cm)	(mm)	(mm)	(mm)	
CASES	98	98	97	98	98
MINIMUM	3.783	1.330	1.787	6.000	9.860
MAXIMUM	19.400	6.600	5.333	15.000	41.500
MEAN	8.216	3.182	3.533	11.724	23.815
VARIANCE	8.504	1.513	0.734	4.037	65.521
STD DEV	2.916	1.230	0.857	2.009	8.095
	SEG W	STEM TH	W		
	(mm)	(mm)	(cm)		
CASES	98	100	99		
MINIMUM	3.000	1.330	20.000		
MAXIMUM	10.500	7.140	77.000		
MEAN	5.444	4.207	42.308		
VARIANCE	2.515	1.772	133.611		
STD DEV	1.586	1.331	11.559		

Table 6. Summary of results of analysis of variance (ANOVA) and matrices of pairwise comparison probabilities for each character among the four taxa of *Tagetes*. Numbers 1-4 represent the following taxa respectively: *T. remotiflora*, #2439, *T. lunulata*, and *T. erecta*.

ACHENE HEIGHT N: 97					
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	55.4	3	18.5	42.8	0.0
ERROR	40.1	93	0.4		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.000	1.000			
3	1.000	0.000	1.000		
4	0.010	0.000	0.369	1.000	

---

ACHENE NUMBER N: 97					
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	24732	3	8244	71.2	0.0
ERROR	10761	93	115.7		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.001	1.000			
3	0.000	1.000	1.000		
4	0.000	0.000	0.000	1.000	

---

AWN HEIGHT N: 97					
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	209.5	3	69.8	128.1	0.0
ERROR	50.7	93	0.5		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.000	1.000			
3	0.000	0.002	1.000		
4	0.000	0.000	0.000	1.000	

## AWN NUMBER N: 97

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	11.9	3	0.98	15.3	0.0
ERROR	24.21	93	0.26		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.052	1.000		
3	0.000	0.384	1.000	
4	0.000	1.000	1.000	1.000

## CAPITULUM HEIGHT N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	1097	3	365.7	106.8	0.0
ERROR	322	94	3.43		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.000	1.000		
3	0.000	1.000	1.000	
4	0.001	0.000	0.000	1.000

## CAPITULUM H/W RATIO P=0.092

## CAPITULUM NUMBER N: 97

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	112125	3	37375	17.4	0.0
ERROR	199755	93	2147		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.000	1.000		
3	0.149	0.014	1.000	
4	0.035	0.000	0.000	1.000

## CAPITULUM WIDTH N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	1247	3	415.7	26.2	0.0
ERROR	1490	94	15.9		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.002	1.000			
3	0.000	1.000	1.000		
4	0.003	0.000	0.000	1.000	

## DISK HEIGHT N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	79.4	3	26.5	18.6	0.0
ERROR	133.7	94	1.42		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.000	1.000			
3	0.004	0.020	1.000		
4	1.000	0.000	0.000	1.000	

## DISK SPOTS +/-

## DISK WIDTH P = 0.198

## HEIGHT N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	12824	3	4274	16.16	0.0
ERROR	24859	94	264		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.000	1.000			
3	1.000	0.000	1.000		
4	0.946	0.000	1.000	1.000	

## INTERNODE LENGTH P = 0.095

## INVOLUCRE HEIGHT N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	681.1	3	227	172.6	0.0
ERROR	123.6	94	1.32		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.000	1.000		
3	0.000	1.000	1.000	
4	0.001	0.000	0.000	1.000

## INVOLUCRE H/W RATIO N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	11.2	3	0.75	27.1	0.0
ERROR	13	94	0.14		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	0.661	1.000	1.000	
4	0.000	0.000	0.000	1.000

## INVOLUCRE TIP +/-

## INVOLUCRE WIDTH N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	259.6	3	86.5	135	0.0
ERROR	60.2	94	0.641		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.000	1.000		
3	0.000	1.000	1.000	
4	0.000	0.000	0.000	1.000

## LEAF LENGTH N: 100

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	511.5	3	170.5	61.7	0.0
ERROR	265.4	96	2.7		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	0.000	0.000	1.000	
4	0.000	0.001	0.000	1.000

## LEAF LENGTH/WIDTH RATIO N: 100

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	0.73	3	0.24	3.6	0.02
ERROR	6.4	96	0.067		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.133	1.000		
3	0.028	1.000	1.000	
4	1.000	0.746	0.452	1.000

## LEAF WIDTH N: 100

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	167.9	3	56	65.7	0.0
ERROR	81.8	96	0.85		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	0.000	0.000	1.000	
4	0.000	0.000	0.000	1.000

LIGULE LENGTH		N: 98			
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	136.6	3	45.5	12.2	0.0
ERROR	350.5	94	3.7		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.018	1.000			
3	0.002	1.000	1.000		
4	0.670	0.000	0.000	1.000	

---

LIGULE L/W RATIO P = 0.091

---

LIGULE NUMBER		N: 98			
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	9141	3	3047	8	0.0
ERROR	35934	94	382		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	1.000	1.000			
3	1.000	1.000	1.000		
4	0.001	0.020	0.000	1.000	

---

LIGULE PIGMENT +/-

---

LIGULE WIDTH		N: 98			
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	205.9	3	68.6	25.2	0.0
ERROR	256.4	94	2.7		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.000	1.000			
3	0.000	1.000	1.000		
4	1.000	0.000	0.000	1.000	

---

## PEDUNCLE LENGTH N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	195.7	3	65.2	9.75	0.0
ERROR	629.2	94	6.7		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.001	1.000		
3	1.000	0.000	1.000	
4	0.271	0.000	1.000	1.000

## PEDUNCLE WIDTH N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	125.5	3	41.8	185.3	0.0
ERROR	21.2	94	0.226		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.000	1.000		
3	0.000	1.000	1.000	
4	0.000	0.000	0.000	1.000

## SCALE HEIGHT N: 97

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	44.2	3	14.7	52	0.0
ERROR	26.3	93	0.283		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.000	1.000		
3	0.000	0.005	1.000	
4	1.000	0.000	0.000	1.000



## LEAF SEGMENT LENGTH N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	4301	3	1433	65.6	0.0
ERROR	2054	94	21.9		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	0.000	0.000	1.000	
4	0.000	0.000	0.000	1.000

## LEAF SEGMENT PAIR NUMBER N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	208.6	3	69.5	35.7	0.0
ERROR	182.9	94	1.95		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	0.000	0.000	1.000	
4	0.054	1.000	0.000	1.000

## LEAF SEGMENT WIDTH N: 98

	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	103	3	34.3	22.9	0.0
ERROR	140.9	94	1.5		

	1	2	3	4
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	0.000	0.025	1.000	
4	0.122	0.035	0.000	1.000

STEM THICKNESS		N: 99			
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	115.3	3	38.4	70.6	0.0
ERROR	51.7	95	0.55		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.001	1.000			
3	0.000	0.000	1.000		
4	0.000	1.000	0.000	1.000	

---

WIDTH		N: 99			
	SS	DF	MEAN-SQ	F-RATIO	P
	3379	3	1126	11	0.0
ERROR	9714	95	102.3		
	1	2	3	4	
1	1.000				
2	1.000	1.000			
3	0.000	0.015	1.000		
4	0.201	1.000	0.005	1.000	

---

Table 7. Summary of character comparison by ANOVA among four taxa of *Tagetes*. Numbers 1-4 represent the following taxa respectively: *T. remotiflora*, #2439, *T. lunulata*, and *T. erecta*. Level of significance is indicated as follows: \* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; \*\*\* =  $p < 0.001$ . See Table 6 for full names of characters.

	1/2	1/3	1/4	2/3	2/4	3/4
ACH H	***		**	***	***	
ACH NO	***	***	***		***	***
AWN H	***	***	***	**	***	***
AWN NO		***	***			
CAP H/W ( $p = 0.092$ )						
CAP H	***	***	***		***	***
CAP NO	***		*	*	***	***
CAP W	**	***	**		***	***
DISK H	***	**		*	***	***
DISK SP (+/-)						
DISK W ( $p = 0.198$ )						
H	***			***	***	
INT L ( $p = 0.095$ )						
INV H/W			***		***	***
INV H	***	***	***		***	***
INV TIP (+/-)						
INV W	***	***	***		***	***
LEAF L/W		*				
LEAF L		***	***	***	***	***
LEAF W		***	***	***	***	***
LIG L/W ( $P = 0.091$ )						
LIG L	*	**			***	***
LIG NO		*	***		***	***
LIG PIG (+/-)						
LIG W	***	***			***	***
PED L		***			***	***
PED W	***	***	***		***	***
SCALE H	***	***		**	***	***
SEG L		***	***	***	***	***
SEG NO		***		***		***
SEG W		***		*	*	***
STEM TH	***	***	***	***		***
W		***		*		**

Table 8. Summary of statistically significant differences among character comparison by ANOVA among four taxa of *Tagetes*. Numbers 1-4 represent the following taxa respectively: *T. remotiflora*, #2439, *T. lunulata*, and *T. erecta*. Level of significance is indicated as follows: \* =  $p < 0.001$ .

	1/2	1/3	1/4	2/3	2/4	3/4
***	14	17	13	8	20	20
**	0	2	2	2	0	1
*	1	2	1	4	1	0
Total	15	21	16	14	21	21

## CHAPTER 6. ISOZYME ANALYSIS

### Introduction

Enzyme electrophoresis has been successfully applied to a variety of problems in evolutionary studies of plants (Gottlieb, 1981; Crawford, 1983, 1985). It is a method that allows for the sampling of genetic variation through electrophoretically detectable differences within selected enzymes. Enzyme electrophoresis provides a means of assessing relationships based on the presence or absence of alleles, especially unique alleles, and on relative levels of genetic variation, including heterozygosity. The information derived from enzyme electrophoresis provides insights into relative genetic divergence, breeding systems, and means of speciation. It is especially useful in studies concerned with levels and distribution of genetic variation at the population, subspecific and specific levels.

There are several reasons that gel electrophoresis is a widely-used tool for studying relationships within plant groups. For example, the technique can be implemented for relatively low costs, substantial data can be generated within a reasonable time span, and both fresh leaves and seeds and even rapidly dried leaf samples are adequate for the analyses. Enzymes are a more direct sample of the genome compared to morphological characters which are potentially the product of regulatory as well as structural genes and environmental factors. The

activities of the enzymes are less likely to be affected by environmental variables than are morphological features.

In enzyme electrophoresis, allozymes (enzymes in two or more forms at the same locus) and isozymes (enzymes in two or more forms at different loci), while retaining the same catalytic functions, can be distinguished due to differential electrophoretic migrations due to variation in amino acid composition and thus in charge. This variation is assumed to reflect the relative degree of genetic similarity or divergence among populations and can thus provide information that is useful in determining evolutionary patterns in the study groups. Estimating genetic variation by this means is a conservative assessment because of the redundancy of the triplet base code which permits mutation in base sequences without a corresponding change in the amino acid for which it codes. Also, the various loci assayed with gel electrophoresis constitute a sample, albeit a small one, of the entire genome. Consequently, the data obtained from gel electrophoresis provide a means of estimating genetic variation within and among biological units in the study.

Gel electrophoresis of enzymes has been applied successfully by various researchers to investigate the origins and relationships of domesticated plants. Because enzymes have presumably not been under direct selective pressures during the domestication process, they provide a "neutral" basis for discovering

genetic relationships that may be obscured by significant morphological differences between domesticated plants and their wild ancestors. Doebley (1989) surveyed significant studies on sixteen major crop plants plus eighteen other domesticated plants by means of isozyme data. Also, *Annona* (Ellstrand and Lee, 1987) has been studied with isozymes. Reviews of research in several economically important groups were published recently by Doebley (1990) on *Zea*, Gepts (1990) on *Phaseolus*, Rick and Holle (1990) on *Lycopersicon*, Rieseberg and Seiler (1990) on *Helianthus*, and Wilson (1990) on *Chenopodium*.

Based on the results of previous progenitor-derivative studies using enzyme electrophoresis, certain results are expected (Gottlieb, 1973, 1981). Firstly, all or most of the derived taxon's alleles will be found in its progenitor. Secondly, high genetic identities are expected between populations of the progenitor and its derivative. Finally, there will be few or no unique alleles in the derivative.

Reduced genetic variability in a derived taxon might result from the "genetic bottleneck" effect or genetic drift following isolation of the proto-domesticated from its progenitor. This result will be less obvious in the case of introgression between wild populations and the domesticated or if the domesticated is relatively recently derived from a wild population. Likewise, multiple origins of the domesticated might result in higher than expected differences in genetic

variability among populations of the domesticate as well as lower than expected genetic identities with sampled wild populations. Genetic identities are expected to be high between populations of both the wild *T. remotiflora* and domesticated *T. erecta* but lower between each of these and an outgroup wild species, *T. lunulata*.

From his review of isozyme work with crop plants, Doebley (1989) summarized general patterns that could be expected from comparing isozyme data of domesticated plants and their progenitors. Also, Crawford (1989) published plant genetic identity values: conspecific populations: 0.87-100;  $I = 0.95$ ; for subspecific taxa: 0.71-0.99;  $I = 0.85$ ; congeneric species: 0.28-0.99;  $I = 0.67$ .

In the present study, enzyme data will be used to examine the levels and distribution of genetic variation within and among populations of wild and domesticated *Tagetes*. The resulting data will be used to evaluate the hypothesis that the domesticated *T. erecta* was derived from the extant wild progenitor species *T. remotiflora*. A third taxon, *T. lunulata*, will serve as an outgroup for comparison.

### Materials and Methods

Ten populations representing four taxa of *Tagetes*, subgenus *Tagetes*, were sampled for electrophoretically detectable genetic variation (Table 3).



Additional information on these populations is found in Chapter 5. For gel electrophoresis, populations were sampled by growing seedlings from each of approximately thirty individuals from each population or by analyzing extracts from imbibed achenes. Achenes were germinated and young plants grown in the greenhouses of the Los Angeles State and County Arboretum in Arcadia, CA.

### 1. Enzyme electrophoresis

Sample preparation and electrophoretic protocol followed the general guidelines recommended by Soltis et al. (1983). The following enzymes were examined: alcohol dehydrogenase (ADH), acid phosphatase (APH), glutamate dehydrogenase (GDH), NADP-dependent glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (G3PDH[NADP]), leucine aminopeptidase (LAP), malate dehydrogenase (MDH), malic enzyme (ME), menadione reductase (MNR), phosphoglucosomerase (PGI), phosphoglucomutase (PGM), 6-phosphogluconate dehydrogenase (6-PGD), shikimate dehydrogenase (SkDH), and triosphosphate isomerase (TPI). The electrophoretic medium was 12% starch gel. Gel and electrode buffer system 1 of Soltis et al. (1983) was used to resolve APH and G3PDH[NADP]. Gel and electrode buffer system 6 was used to resolve ADH, ME, and GDH. Gel and electrode buffer system 9 was used to resolve MDH, MNR, 6PGD, PGM, and SkDH. A modification of gel and electrode buffer system 8 (Rieseberg and Soltis, 1987) was used to resolve the enzymes

TPI, LAP, and PGI. Other enzymes that were sampled but which were not resolvable or which produced inconsistent results were NADP-dependent isocitrate dehydrogenase (IDH[NADP]) and esterase (EST), both on system 1. In all cases, an unpublished recipe (Klier and Wendel, personal communication) was used to produce the grinding buffer used with both leaf and seed tissues.

The recipe follows:

100 Mm sodium phosphate buffer, Ph 7.5.....100 ml  
 Ascorbic acid, sodium salt.....1.981 g  
 Diethyldithiocarbamic acid, sodium salt.....225 mg  
 Dithioerythritol.....154 mg  
 PVP-40.....10.0 g  
 Sucrose.....5.0 g  
 Bovine serum albumin.....500 mg

Dissolve all ingredients except sucrose and BSA in buffer (requires several hours of stirring). Add sucrose and BSA when PVP is dissolved. Finish pH 7.3. Store in small bottles in freezer until needed. Thaw buffer and add 1  $\mu$ l mercaptoethanol per ml buffer just prior to use.

Fresh leaf material from seedlings of three to six weeks of age was used for enzyme extraction. For seed enzyme sampling, achenes from field samples were placed in glass Petri dishes for 12-15 hours on filter paper saturated with distilled water in preparation for isozyme studies on system 6.

Enzyme banding patterns (phenotypes) were documented with photographs and with drawings. The drawings of isozyme phenotypes were later

studied to infer allele presence or absence and frequencies based on available information from previous isozyme studies about the number of documented isozymes, their cellular compartmentalization, and the number of subunit components (Gottlieb 1981, 1982).

In coding isozymes and alleles for determination of genotype frequencies, the highest isozyme on the gel (anodally advanced) was given the designation of '1'. In a similar fashion, the highest (furthest anodally migrating) allozyme for a given locus was given the designation 'a'.

## 2. Data analysis

The computer program GAP (Pack, 1988) was used to calculate several standard measures (Hamrick et al., 1979) for genetic variability within each of the ten populations in the study. These measures included the mean number of alleles per locus ( $\Delta$ ), mean number of alleles per polymorphic locus ( $\Delta_p$ ), the percentage of polymorphic loci ( $P$ ), and gene diversity or average heterozygosity ( $H$ ). A locus was considered polymorphic if the most common allele had a frequency of  $\leq 0.99$  or  $0.95$  in calculating  $\Delta$  or  $\Delta_p$ ; the value of  $P$  is given for both the  $0.99$  and  $0.95$  criteria. In addition, mean genetic identity ( $I$ ) (Nei, 1972) was computed for all pairwise population comparisons.

The GENESTAT program (Lewis and Whitkus, 1988) was used to calculate Nei's (1972, 1978) genetic distance ( $D$ ) and identity ( $I$ ) values for all

pairwise population comparisons. This same program was also used to calculate Nei's gene diversity statistics (1975) to evaluate the distribution of genetic variation within and among study populations. Within gene diversity, one can distinguish total gene diversity for a population or species ( $H_t$ ) which is the sum of gene diversity within populations ( $H_s$ ) and gene diversity among populations ( $D_{st}$ ):

$$H_t = H_s + D_{st}$$

The proportion of genetic variability attributable to populations differences ( $G_{st}$ ) is calculated by dividing  $D_{st}$  by  $H_t$ :

$$G_{st} = D_{st}/H_t$$

The value of  $G_{st}$  can fall between 0 (when  $H_s$  equals  $H_t$ ) and 1 (when  $H_s$  equals 0).

The inbreeding coefficient or fixation index ( $F$ ) (Wright, 1965, 1969) is a measure of the deviation of heterozygosity within a subpopulation (or population) from that expected under Hardy-Weinberg equilibrium. Its value ranges from -1.0 to 1.0 with values of 0 indicating random mating, values above 0 indicating heterozygote deficiencies or inbreeding, and values below 0 indicating heterozygote excess or outbreeding.  $F$  was calculated for all populations and for all polymorphic loci for all taxa. The statistical significance of  $F$  was evaluated with  $\chi^2$  test. The results are summarized in Table 15.

To estimate evolutionary relationships among *Tagetes* populations in this study, phenetic analysis on genetic identity values was implemented using the computer program NT-SYS (Rohlf, 1988) to generate graphic output for both the unweighted pair-group clustering method (UPGMA) and a principle components analysis (PCA) (Sneath and Sokal, 1973). The dendrogram generated by UPGMA is shown in Figure 3. The results of the PCA are shown graphically in two-dimensional output (Figure 2). Likewise, the genetic identity matrix was used to generate a distance matrix tree according to the Fitch-Margoliash algorithm contained in the PHYLIP V. 3.1 computer program (J. Felsenstein, 1988). The module FITCH fits a tree which has unconstrained branch lengths without any assumption of an "evolutionary clock" and the subsequent requisite equal root to branch tip lengths. The tree generated by this program is shown in Figure 5.

### Results

Enzyme electrophoresis was used to provide data to estimate the genetic variability at eighteen enzyme loci in approximately 300 individuals from ten populations of *Tagetes*. Table 9 summarizes locus designations and the number of alleles at each locus. Appendix B summarizes allele frequencies for all *Tagetes* populations. Appendix C lists allele frequencies for all *Tagetes* taxa.

A total of 52 alleles were observed at 18 loci. Of these alleles, 17 were

found in only one taxon. Of these, 12 were restricted to only one of ten populations. Ten alleles were found only in populations of *T. lunulata*. Six alleles were found only in population #2439. And interestingly, a single unique allele was found in one of the three populations of the domesticated *T. erecta*. These results are summarized in Table 13.

If progenitor-derivative speciation has occurred few or no unique alleles will be found in the derivative, and all or most of the progenitor's alleles will be found in the progenitor. The proposed progenitor *T. remotiflora* has two alleles that are not possessed by its proposed derivative *T. erecta*, namely *TPI-2b* and *TPI-3c*. On the other hand, *T. erecta* was found to have four alleles not possessed by *T. remotiflora*: *ADH-c*, *ADH-f*, *APH-c*, and *SKDH-b*. Three of these four were found in only one population of the domesticate, #2372.

The population #2439, which was originally collected as *T. remotiflora*, was demonstrated to have a relatively low genetic identity with the three other populations collected as that species. Genetic identity values between #2439 and the three populations of *T. remotiflora* individually were 0.825, 0.835 and 0.866. Collectively, the three populations of *T. remotiflora* had a genetic identity with #2439 of only 0.843. Therefore, #2439 was treated separately in this and other analyses. It was equally distinct from *T. erecta* and even more so from *T. lunulata*. With this population treated separately from the three populations of *T.*

*remotiflora*, genetic identity values within each taxon differed only slightly, with a maximum range of 0.012.

Nei's genetic distance and identity values (1972, 1978) were calculated for all pairwise population comparisons (Table 10). Each taxon had identity values of 0.981 or higher, indicating high genetic similarities within the populations comprising these taxa. Genetic identity values were high within the six populations corresponding to *T. remotiflora* and *T. erecta* with values ranging from 0.975 to 0.997 between these taxa; the overall genetic identity value between these two taxa was 0.985. The three populations of *T. lunulata* had very low genetic identities with the remaining populations in the study, with values ranging from 0.402 to 0.456. Genetic identities for the four taxa in the study are summarized in Table 11.

The UPGMA clustered tree (Figure 3), the neighbor-joining tree (Figure 4), and the dendrogram generated by the Fitch-Margoliash method (Figure 5) graphically illustrate the clustering of populations by genetic identities. The results are essentially the same with each type of tree. The output shows the ten populations divided into two primary groups: seven populations comprised of three populations each of *T. remotiflora* and *T. erecta* plus #2439, and a three populations of *T. lunulata*. The first group consists of two subgroups with one branch representing #2439 and another representing the grouping of six

populations of *T. remotiflora* and *T. erecta*.

Genetic polymorphism as measured by proportion of polymorphic loci ( $P$ ) and by average number of alleles at all loci ( $A$ ) is essentially equivalent between *T. erecta* and *T. remotiflora*. Within both taxa, however, the intrapopulation values for  $P$  differ by more than a factor of two which means that genetic diversity can vary greatly between populations of a given taxon. Population #2439 and *T. lunulata* demonstrated relatively higher levels of genetic polymorphism than the above two taxa. Populations of *T. lunulata* had intermediate values for  $A$  and  $P$ . Population #2439 had the highest genetic variability of all populations for these values. It was interesting to note that the number of alleles at the average polymorphic locus was highest for populations of *T. remotiflora* with two of the three populations exceeding #2439 in this measure. These data are summarized in Table 14.

Observed heterozygosity ( $H_o$ ) is another measure of genetic variability. With the value of heterozygosity expected at Hardy-Weinberg equilibrium ( $H_e$ ), the inbreeding coefficient ( $E$ ) can be obtained by the following formula:

$$E = (H_o - H_e) / H_e$$

An  $E$  value of zero indicates random mating. An  $E$  value between 0 and 1 indicates a measure of heterozygote deficiency or inbreeding, while with a value between 0 and -1 indicates heterozygote excess or an unexpected level of



outcrossing.  $E$  values were calculated and tested for statistical significance with the  $\chi^2$  test. Eight of the populations in this study demonstrated some degree of heterozygote deficiency; only one population, *T. remotiflora*, #2429, had a statistically significant level of inbreeding. The other two populations in the study, one of *T. erecta* and one of *T. lunulata* were found to have heterozygote excess by this means. Table 15 summarizes  $H_o$ ,  $H_s$ , and  $E$  for all populations in the study.

Gene diversity statistics for all taxa are summarized in Table 16. The total gene diversity ( $H_t$ ) for taxa in this study is higher for #2439 and *T. lunulata* than for *T. erecta* and *T. remotiflora*. Total gene diversity for *T. erecta* is higher than for *T. remotiflora*. Recall that total gene diversity is the sum of diversity among populations plus the diversity within populations. The diversity within populations ( $H_s$ ) for *T. erecta* is lower than the value for *T. remotiflora*. However, gene diversity among populations ( $D_{st}$ ) of *T. erecta* is more than three times higher than the value for *T. remotiflora*. Consequently, the proportion of genetic variability attributable to populations differences ( $G_{st}$ ) is also larger for *T. erecta* than for *T. remotiflora*. This results in the fact that total gene diversity is higher for the domesticated *T. erecta* than for its proposed progenitor *T. remotiflora*.

## Discussion

### 1. Genetic divergence

The results of enzyme electrophoresis demonstrate that infraspecific genetic variation is low for all taxa in the study. Thus, even with the demonstrated morphological diversity within and between populations, there is little corresponding detectable difference in underlying genetic change as reflected in the sample of genes encoding soluble proteins.

The data document high genetic identities among all populations of the two taxa comprising the proposed progenitor/derivative pair, *T. remotiflora* and *T. erecta*. The latter has traditionally been treated as a separate species based on its morphological distinctiveness. Yet, the morphological differentiation of the domesticate has occurred in the absence of substantial genetic differentiation. It seems likely that the observed morphological divergence from the progenitor is due to a relatively small number of gene mutations. The distinctiveness of the domesticated *T. erecta* appears to be a reflection of relatively recent human selection from the wild progenitor. The high genetic identities among these populations is a reflection of relatedness at the species level.

Population #2439, originally collected as *T. remotiflora*, was shown to have a genetic identity level of only 0.843 with the other populations collected as that species. Such a genetic identity value falls within the range generally accepted to indicate relatedness corresponding to the subspecific or even species level (Crawford, 1989). Population #2439 was equally distinct from *T. erecta* and even

more so from *T. lunulata*.

The very low genetic identity of the three populations of *T. lunulata* with the other seven populations in the study clearly sets it apart genetically and corroborates the data from the morphometric analysis indicating its relatively distant level of relatedness from other populations.

A summary of genetic variability of *Tagetes* populations as measured by proportion of polymorphic loci ( $P$ ), average number of alleles at all loci ( $A$ ), and number of alleles at the average polymorphic locus ( $A_p$ ) appears in Table 14. Population #2439 has the highest values for  $P$  and  $A$  and is exceeded only by *T. remotiflora* #2429 in the value of  $A_p$ . This is further confirmation of its distinctiveness relative to the other populations in this study. The values for  $P$  and  $A$  are very similar for populations of the proposed progenitor, *T. remotiflora*, and its derivative *T. erecta*. The derivative does have slightly less genetic variation by virtue of one population having a lower value for  $P$  at the 0.95 level and a second population with a lower value for  $A$ . Between the proposed progenitor and its derivative, the largest difference in genetic variability is measured by  $A_p$  with the average value higher for the progenitor (2.91) than for the derivative (2.41) and larger also than the average value for the outgroup species *T. lunulata* (2.43). This documents the fact that at the average polymorphic locus of *T. remotiflora* there are a generally greater diversity of

functioning enzymes at a given locus even though the same populations had an equal or smaller number of loci with variable enzyme forms. Thus, these measures of genetic variability do substantiate greater variability on the average for the wild progenitor in comparison with its domesticated derivative.

In contrast, another measure of genetic diversity,  $H_i$ , is higher in *T. erecta* than in *T. remotiflora*. This anomalous result appears to be a reflection of the fact that gene diversity among populations ( $D_{s_i}$ ) of *T. erecta* is much higher than the value for *T. remotiflora* (0.016 vs. 0.005). This is likely the result of ongoing selection for micro-races of the domesticate that are better adapted to specialized local growing conditions such as elevational band and the corresponding temperature ranges. These localized micro-races are relatively genetically homogeneous within a local growing zone but demonstrate variation when compared with other specialized micro-races.

## 2. Duplicated loci

The presence or absence of duplicated isozymes provides a means of assessing phylogenetic relationships (Gottlieb, 1984; Gottlieb and Weeden, 1979). In the case of *Tagetes* populations, cytosolic PGI produced banding patterns indicative of gene duplication. If it is assumed that the observed gene duplication represents a unique event in related taxa, then those taxa demonstrating the duplication are assumed to be monophyletic. With the small

number of taxa sampled from the genus *Tagetes*, it is hard to draw significant phylogenetic inferences from this evidence.

Gene duplication is most clear in populations of *T. lunulata*. Populations of *T. erecta*, *T. remotiflora*, and #2439 also showed gene duplication for this enzyme. In the latter three taxa, there is also partial or almost complete silencing of the duplicated gene. The clear and regular resolution of a duplicated gene in *T. lunulata* corroborates with other evidence to show its relatively low level of phylogenetic affinity with population #2439 and the two taxa constituting the progenitor/derivative pair in which the duplicated gene is partially or almost completely silenced.

### 3. Mating system

Only one population of *T. remotiflora* (#2429) demonstrated a significant level of inbreeding. This may be an adaptation to restricted pollinator availability. This population, although stabilized, consists of relatively few individuals restricted to the slope and base of an embankment along a busy two-lane highway. It appears that the heavy vehicular traffic is reducing pollinator activity and effective pollination and selecting for a higher level of self-pollination.

### 4. Intraspecific genetic structure and levels of genetic variation

The populations and taxa in this study, on the whole, demonstrate relatively low levels of genetic variability. Genetic variability has been found to be

correlated with a variety of environmental and biological factors (Hamrick, Linhart, and Mitton, 1979; Loveless and Hamrick, 1984) such as the annual habit, colonizing tendencies, restricted range, fluctuating population size, self-pollination, and very dry habitats.

All of the plants in this study are annuals, and we have seen that they have a tendency toward self-pollination. Population #2439 was found to have the greatest level of variability, followed by *T. lunulata*. Population #2439 was only collected from one site, one that contained a much larger number of individuals than other populations in the study. This population showed an intermediate level of inbreeding relative to other populations. Without further data on the true extent, stability and other factors for this population it is hard to explain the higher genetic variability. *Tagetes lunulata* is found over a wide range in populations of intermediate size. It prefers a more xeric habitat than the other taxa in this study. But based on this information, it is also difficult to explain the relatively higher genetic variability.

*Tagetes remotiflora* is typically found in small, isolated populations. It grows under mesic conditions and seems to be a colonizing species, even though it may remain stabilized for decades, presumably until further successional stages are reached. It is typically found on slopes, often steep slopes, even on banks of road-cuts. Morphological variation within populations

can be striking, perhaps due to edaphic factors. Its colonizing nature, small population size, and annual habit are factors that may help explain the relatively low level of genetic diversity. Plant populations fitting this profile are more likely than many others to extinctions and genetic drift which deplete their genetic diversity (Frankel and Soulé, 1981; Schonewald-Cox et al., 1983).

The genetic variability in the domesticated *T. erecta* is, as expected, generally lower than that of its progenitor. However, the domesticate shows greater between population variation which might be expected from localized micro-races under heavy selection for localized growing conditions.

## 5. Modes of speciation

If progenitor-derivative speciation has occurred we will find high genetic identities, few or no unique alleles in the derivative, and all or most of the progenitor's alleles in the derivative. In reviewing the data collected from enzyme electrophoresis, we see that these criteria have largely been fulfilled. Genetic identities among all populations of the proposed progenitor and derivative are very high. In addition, as expected, genetic identities between the progenitor and its derivative and the other two taxa in the study are relatively low, especially in the case of *T. lunulata*. The derivative has four alleles not found in the progenitor. This could reflect the possibility that the original germplasm that gave rise to the derivative originated outside the sampled range of the progenitor or

that the sampled populations of the domesticate were the products of different domestication events involving progenitor populations over a broader range than the study sample. Finally, all but two of the alleles found in the progenitor were found in the derivative.



Table 9. Locus designations and number of alleles observed in *Tagetes*.

Locus	alleles
ADH	6
APH	4
<u>G3NADP-1</u>	1
<u>G3NADP-2</u>	1
GDH	3
LAP	6
MDH	2
ME	1
MNR	3
<u>6PGD</u>	2
<u>PGI-1</u>	2
<u>PGI-2</u>	7
<u>PGM-1</u>	2
<u>PGM-2</u>	2
<u>SKDH</u>	4
<u>IPI-1</u>	1
<u>IPI-2</u>	2
<u>IPI-3</u>	3

Table 10. Genetic identities (above) and genetic distances (below) among populations of *Tagetes*.

2346	2347	2429	2439	2372	2377	2386	2431	2436	2458
	0.999	0.994	0.835	0.990	0.993	0.980	0.408	0.424	0.416
0.001		0.992	0.825	0.987	0.997	0.979	0.403	0.418	0.411
0.006	0.008		0.866	0.990	0.991	0.975	0.412	0.428	0.421
0.181	0.193	0.144		0.848	0.828	0.823	0.411	0.420	0.421
0.010	0.013	0.010	0.164		0.981	0.988	0.437	0.455	0.446
0.007	0.003	0.009	0.188	0.019		0.981	0.404	0.420	0.413
0.020	0.021	0.025	0.195	0.012	0.019		0.435	0.456	0.446
0.895	0.910	0.886	0.890	0.828	0.905	0.833		0.993	0.982
0.858	0.871	0.848	0.868	0.787	0.867	0.785	0.007		0.994
0.878	0.890	0.865	0.864	0.807	0.884	0.808	0.018	0.006	

Table 11. Genetic identities (above) and genetic distances (below) among *Tagetes* taxa. Table 11a includes population 2439 within *T. remotiflora* while Table 11b treats population 2439 separately.

A		remotiflora	erecta	lunulata
remotiflora			0.985	0.431
erecta		0.015		0.439
lunulata		0.843	0.824	

B		remotiflora	pop 2439	erecta	lunulata
remotiflora			0.843	0.994	0.418
pop. 2439		0.171		0.838	0.419
erecta		0.006	0.177		0.439
lunulata		0.873	0.870	0.824	

Table 12. Genetic identities within *Tagetes* taxa.

Taxon	No. Pops.	Mean Identity	Range
remotiflora (w/2439)	4	0.918	0.825 0.999
remotiflora (w/o 2439)	3	0.995	0.992 0.999
erecta	3	0.983	0.981 0.988
lunulata	3	0.990	0.982 0.994

Table 13. Presence of unique alleles in *Tagetes* populations and taxa.

Locus	allele	taxon	pop.	freq.	pops. present/ total pops.
<u>ADH</u>	b	?	2439	0.083	1/10
	f	erecta	2372	0.017	1/10
<u>APH</u>	d	?	2439	0.033	1/10
<u>GDH</u>	a	lunulata	2436	0.100	1/10
<u>GDH</u>	b	lunulata	all	0.9-1.0	3/10
<u>LAP</u>	a	?	2439	0.155	1/10
	c	?	2439	0.224	1/10
	f	?	2439	0.034	1/10
<u>MDH</u>	a	?	2439	0.067	1/10
<u>MNR</u>	b	lunulata	all	0.85-1.0	3/10
<u>MNR</u>	c	lunulata	2458	0.017	1/10
<u>PGI-2</u>	a	lunulata	2431	0.083	1/10
	b	lunulata	2/3	0.067-0.183	2/10
<u>PGM-1</u>	a	lunulata	all	1.0	3/10
<u>PGM-2</u>	a	lunulata	all	1.0	3/10
<u>SKDH</u>	a	lunulata	2436	0.083	1/10
<u>IPL-3</u>	a	lunulata	2458	0.100	1/10

Table 14. Genetic variability of *Tagetes* populations as measured by proportion of polymorphic loci ( $P$ ), average number of alleles at all loci ( $\Delta$ ), and number of alleles at the average polymorphic locus ( $\Delta_p$ ) for each taxon and for each population.

Population	$P$ (0.99)	$P$ (0.95)	$\Delta$	$\Delta_p$	
<b><u>remotiflora</u></b>	1.1	1.1		1.11	1.11
<u>2346</u>	27.8	22.2		1.39	2.40
<u>2347</u>	11.1	11.1		1.22	3.00
<u>2429</u>	16.7	16.7		1.39	3.33
<u>2439</u>	44.4	33.3		1.89	3.00
<b><u>erecta</u></b>	1.1	1.1		1.11	1.11
<u>2372</u>	27.8	22.2		1.39	2.40
<u>2377</u>	16.7	5.6		1.22	2.33
<u>2386</u>	11.1	11.1		1.17	2.50
<b><u>lunulata</u></b>	1.1	1.1		1.11	1.11
<u>2431</u>	16.7	16.7		1.28	2.67
<u>2436</u>	38.9	33.3		1.50	2.29
<u>2458</u>	33.3	27.8		1.44	2.33

Table 15. Observed heterozygosity ( $H_o$ ), heterozygosity expected under Hardy-Weinberg equilibrium ( $H_e$ ), the inbreeding coefficient (E),  $\chi^2$  values for E, and significance of the  $\chi^2$  value, when applicable, for all polymorphic populations and taxa of *Tagetes*. \* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ .

Species Population	$H_o$	$H_e$	E	$\chi^2$	signif.
<b>remotiflora</b>					
<u>2346</u>	0.044	0.058	0.241	1.80	
<u>2347</u>	0.031	0.036	0.139	0.38	
<u>2429</u>	0.043	0.082	0.475	9.87	**
<u>2439</u>	0.104	0.129	0.194	2.62	
<b>erecta</b>					
<u>2372</u>	0.072	0.089	0.191	1.76	
<u>2377</u>	0.026	0.034	0.235	1.01	
<u>2386</u>	0.044	0.038	-0.158	0.52	
<b>lunulata</b>					
<u>2431</u>	0.076	0.066	-0.152	0.82	
<u>2436</u>	0.052	0.070	0.257	2.49	
<u>2458</u>	0.063	0.071	0.113	0.48	

Table 16. Gene diversity statistics unbiased for sample size and population number for all taxa of *Tagetes*.

	Hs	Ht	Dst	Gst
<i>All Tagetes</i>	0.068	0.343	0.275	0.801
<i>remotiflora</i>	0.059	0.063	0.005	0.074
#2439	0.131	0.131	0.000	0.000
<i>erecta</i>	0.055	0.071	0.016	0.225
<i>lunulata</i>	0.070	0.080	0.009	0.117

Figure 3. Unweighted pair group with average means (UPGMA) data and tree for isozyme data from *Tagetes* populations.

CYCLE 1 OTU 1 ( .00050) AND OTU 2 ( .00050) +- .00373  
 CYCLE 2 NODE 1 ( .00200) AND OTU 6 ( .00250) +- .00814  
 CYCLE 3 OTU 9 ( .00300) AND OTU 10 ( .00300) +- .00916  
 CYCLE 4 NODE 1 ( .00133) AND OTU 3 ( .00383) +- .00949  
 CYCLE 5 OTU 5 ( .00600) AND OTU 7 ( .00600) +- .01299  
 CYCLE 6 OTU 8 ( .00625) AND NODE 9 ( .00325) +- .01244  
 CYCLE 7 NODE 1 ( .00473) AND NODE 5 ( .00256) +- .01300  
 CYCLE 8 NODE 1 ( .08019) AND OTU 4 ( .08875) +- .05355  
 CYCLE 9 NODE 1 ( .34165) AND NODE 8 ( .42415) +- .17903  
 END OF LIST.

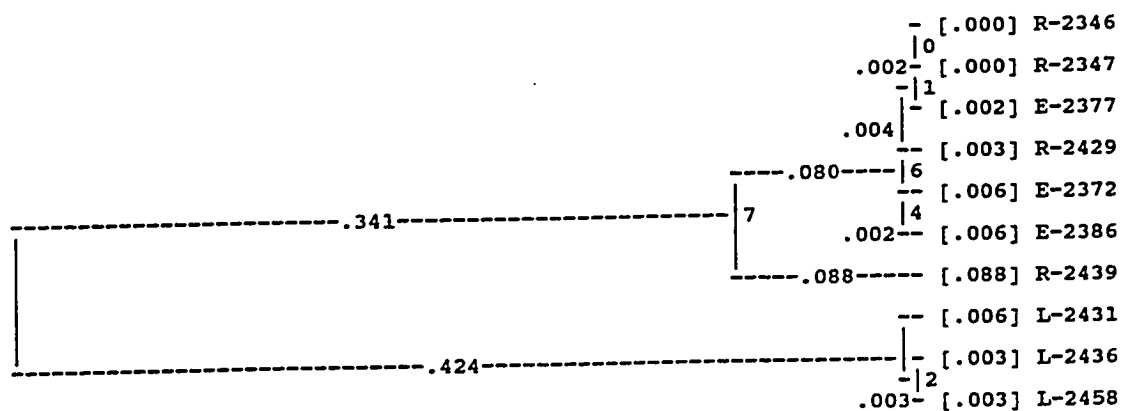


Figure 4. Neighbor-joining data and tree for isozyme data from *Tagetes* populations.

CYCLE 1 OTU 8 ( .02163) AND OTU 10( -.00363)  
 CYCLE 2 NODE 8 ( .00943) AND OTU 9( -.01193)  
 CYCLE 3 OTU 4 ( .09852) AND NODE 8( .77073)  
 CYCLE 4 NODE 4 ( .05974) AND OTU 5( -.01286)  
 CYCLE 5 NODE 4 ( .01179) AND OTU 7( .00521)  
 CYCLE 6 OTU 3 ( .00077) AND NODE 4( .01067)  
 CYCLE 7 OTU 1 ( .00036) AND NODE 3( .00436)  
 LAST CYCLE  
 NODE 1( .002137) OTU 2( -.000035) OTU 6( .003035)

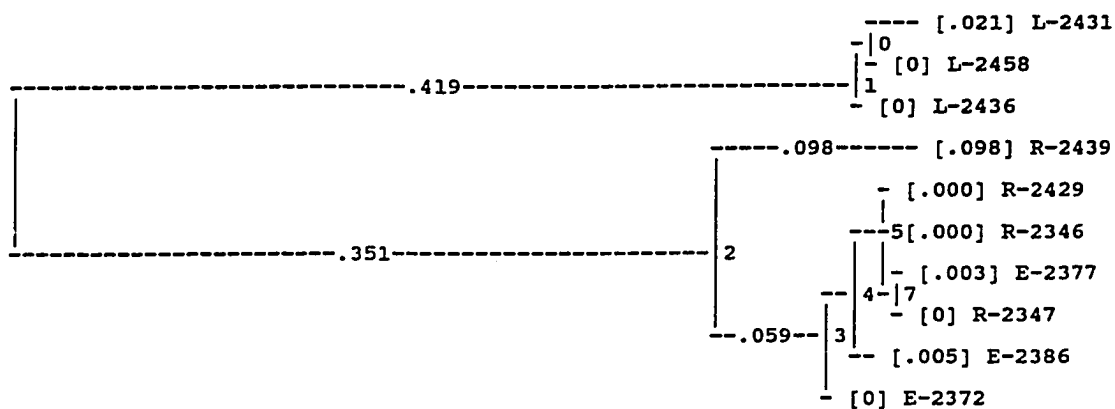




Figure 5. Fitch-Margoliash (V. 3.1) unrooted phylogenetic tree out of 120 examined for the genetic identity matrix for *Tagetes* populations.

```

E-2377
!
4-R-2347
!
!   E-2386
!   !
!   5-E-2372
!   !
!   !   L-2458
!   !   !
!   !   ! L-2436
!   !   !!
!   !   8-7--L-2431
!   !   !
!   !   6-----R-2439
!   !   !
1---3---2-----R-2429
!
!
R-2346

```

SS = 1.03958. Average percent SD = 10.86895.

Table 17. Fitch-Margoliash (V. 3.1) unrooted phylogenetic tree branch lengths corresponding to tree illustrated in Figure 5.

<u>Between</u>	<u>And</u>	<u>Length</u>
R-2346	1	0.00000
1	4	0.00106
4	E-2377	0.00332
4	R-2347	0.00000
1	3	0.00297
3	5	0.00605
5	E-2386	0.01021
5	E-2372	0.00179
3	2	0.00302
2	6	0.06873
6	8	0.77120
8	L-2458	0.00228
8	7	0.00415
7	L-2436	0.00000
7	L-2431	0.00761
6	R-2439	0.09654
2	R-2429	0.00000

## CHAPTER 7. CONCLUSIONS

Populations of the Huichol race of domesticated marigold *T. erecta*, the wild progenitor *T. remotiflora*, population #2439, and a wild outgroup species *T. lunulata* were sampled in Mexico and used to generate molecular and morphometric evidence to answer the following questions: Do *T. erecta* and *T. remotiflora* constitute a progenitor-derivative pair? Do the differences between *T. erecta* and its proposed progenitor conform to the patterns predicted by previous domestication studies? Can the observed changes between the progenitor and derivative be explained by the attitudes and behaviors of a traditional people within the range of the progenitor?

The successional character of *T. remotiflora*, its annual habit, and its morphological variation, including extra ligules, and especially its conspicuous bright orange or yellow ligulate flowers predisposed this taxon as a candidate for domestication. The evidence collected in this study offers ample data to support the idea that this wild species was transformed by human selection for religious use into a domesticated race characterized by large capitulae with a significantly greater number of ray flowers.

The high intraspecific genetic identities among the six populations of *T. remotiflora* and *T. erecta* demonstrate a very high degree of relatedness, even higher than average for conspecific taxa.

Population #2439, originally collected as *T. remotiflora*, was shown to have a relatively low genetic identity with the other populations collected as that species. It was clear from this and from the morphometric data that population #2439 was anomalous within *T. remotiflora*. At the genetic identity level of 0.843, it might be better treated as a subspecies or even as a separate species. It was equally distinct from *T. erecta* and even more so from *T. lunulata*.

1. The available evidence from isozymes and morphology supports the hypothesis that the domesticated *Tagetes erecta* is derived from, and conspecific with, the extant wild species *T. remotiflora*.
2. The derivation of *T. erecta* from its wild progenitor documents an unusual case of domestication for religious/ceremonial purposes.
3. Based on the International Code of Nomenclature of Domesticated Plants, the fact that *T. remotiflora* and *T. erecta* are conspecific requires recognition through a nomenclatural change.
4. The Huichol continue to utilize a wide array of wild and domesticated plants for religious and mundane purposes.
5. Religious/ceremonial plants play an important role in the lives of contemporary Huichol people. The most important of these are *Solantra guttata* (*quíén*) and *Lophophora williamsii* (*hicúrî*).
6. The attitudes and behavior of ancient Native Americans, as inferred through

their Huichol descendants, can account for the human selective pressures that produced the domesticated Huichol marigold.

## LITERATURE CITED

- Anderson, E. 1954. *Plants, man, and life*. A. Melrose, London.
- Anderson, E.F. 1980. *Peyote, the divine cactus*. Univ. of Arizona Press, Tucson. 248p.
- Bauml, J.A. 1989. A review of Huichol Indian ethnobotany. *In* S. Bernstein (ed.) *Mirrors of the gods*. San Diego Museum Papers No. 25. pp. 1-10.
- \_\_\_\_\_, G. Voss, and P. Collings. 1990. Short Communications, 'Uxa identified. *Journal of Ethnobiology* 10: 99-101.
- Benítez, F. 1975. *In the magic land of peyote*. J. Upton, trans. Warner Books, New York.
- Bernardello, L.M. and A.T. Hunziker. 1987. A synoptical revision of *Solandra* (Solanaceae). *Nordic Journal of Botany* 7: 639-652.
- Bretting, P. 1982. Morphological differentiation of *Proboscidea parviflora* ssp. *parviflora* (Martyniaceae) under domestication. *Amer. J. Bot.* 69: 1531-1537.
- \_\_\_\_\_. 1986. Changes in fruit shape in *Proboscidea parviflora* ssp. *parviflora* (Martyniaceae) with domestication. *Econ. Bot.* 40: 170-176.
- Bruman, H.J. 1940. *Aboriginal drink areas in New Spain*. Ph.D. Dissertation. Univ. of California, Berkeley. 243 p.
- Bye, R.A., Jr. 1979. Incipient domestication of mustards in northwest Mexico. *The Kiva* 44: 237-256.
- Casillas Romo, A. 1990. *Nosología mítica de un pueblo. Medicina tradicional Huichola*. Editorial Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.
- Chu, Y., and H. Oka. 1972. The distribution and significance of genes causing F<sub>1</sub> weakness in *Oryza breviligulata* and *O. glaberrima*. *Genetics* 70: 163-173.

- Crawford, D.J. 1983. Phylogenetic and systematic inferences from electrophoretic studies. *In* S.D. Tanksley and T.J. Orton (eds.), *Isozymes in Plant Genetics and Breeding*. Amsterdam. pp. 257-287.
- \_\_\_\_\_ 1985. Electrophoretic data and plant speciation. *Syst. Bot.* 10: 405-416.
- \_\_\_\_\_ 1989. *Plant molecular systematics*. John Wiley & Sons, New York. 388 p.
- de Candolle, A. 1886. *The origin of cultivated plants*. 1959 reprint. Hafner, NY. 468 p.
- de Wet, J.M.J. and J.P. Huckabay. 1967. The origin of *Sorghum bicolor*. II. Distribution and domestication. *Evolution* 21: 787-802.
- Diguet, L. 1899. Contribution a l'etude ethnographique des races primitives du Mexique. La Sierra du Nayarit et ses indigenes. *Novelles Archives des Missions Scientifiques et Litteraires* 9: 571-630.
- \_\_\_\_\_ 1928. Les cactacées utiles du Mexique. *Archives d'Histoire Naturelle*, Paris.
- Doebley, J. 1989. Isozymic evidence and the evolution of crop plants. *In* D.E. Soltis and P.S. Soltis. *Isozymes in plant biology*. Dioscorides Press, Oregon. pp. 165-191.
- \_\_\_\_\_ 1990. Molecular evidence and the evolution of maize. *In* P.K. Bretting (ed.), *New perspectives on the origin and evolution of New World domesticated plants*. *Econ. Bot.* 44: 6-27.
- Don, D. 1832. *Solandra guttata*. *Botanical Register* 18: t. 1551.
- Dressler, R.L. 1953. The pre-Columbian cultivated plants of Mexico. *Harvard Univ. Botanical Museum Leaflets* 16: 115-173.
- Ellstrand, N.C. and J.M. Lee. 1987. Cultivar identification of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) using isozyme markers. *Scientia Horticulturae* 32: 25-31.
- Escoto, H.A.V. 1964. Weather and climate of Mexico and Central America, *In* R.

Wauchope and M. A. L. Harrison (eds.), *Handbook of Middle American Indians*. Univ. of Texas Press, Austin. pp. 187-215.

- Fabila, A. 1959. *Los Huicholes de Jalisco*. Instituto Nacional Indigenista, México, D.F.
- Felger, R.S. and M.B. Moser. 1985. *People of the desert and sea, Ethnobotany of the Seri Indians*. Univ. of Arizona Press, Tucson. 435 p.
- Felsenstein, J. 1988. PHYLIP, phylogeny inference package, version 3.1. Univ. of Washington, Seattle, WA.
- Fikes, J.C. 1985. *Huichol Indian identity and adaptation*. Ph.D. Dissertation. Univ. of Michigan, Ann Arbor. 378 p.
- Ford, R.I. 1978. *Ethnobotany: historical diversity and synthesis*. In R.I. Ford (ed.), *The nature and status of ethnobotany*. Anthropological Papers of Univ. Michigan No. 67. pp. 33-49.
- Ford-Lloyd, B.V. and J.T. Williams. 1975. *A revision of Beta section Vulgares (Chenopodiaceae), with new light on the origin of cultivated beets*. Botanical Journal of the Linnean Society 71: 89-102.
- Frankel, O.H. and M.L. Soulé. 1981. *Conservation and evolution*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 327 p.
- Furst, P.T. 1971. *Ariocarpus retusus*, the "false peyote" of Huichol tradition. *Econ. Bot.* 25: 182-187.
- \_\_\_\_\_. 1972. *To find our life: peyote among the Huichol Indians of Mexico*. In P.T. Furst (ed.), *Flesh of the gods: the ritual use of hallucinogens*. Praeger Publishers, NY. pp. 136-184.
- \_\_\_\_\_. 1989. *The life and death of the crazy Kiéri: Natural and cultural history of a Huichol myth*. *Journal of Latin American Lore* 15: 155-177.
- \_\_\_\_\_, and B.G. Myerhoff. 1966. *Myth as history: the jimson weed cycle of the Huichols of Mexico*. *Anthropologica* 17: 3-39.



- Gepts, P. 1990. Biochemical evidence bearing on the domestication of *Phaseolus* (Fabaceae) beans. *In* P. K. Bretting (ed.), *New perspectives on the origin and evolution of New World domesticated plants*. *Econ. Bot.* 44(3S): 28-38.
- Gottlieb, L.D. 1973. Enzyme differentiation and phylogeny in *Clarkia franciscana*, *C. rubicunda* and *C. amoena*. *Evol.* 27:205-214.
- \_\_\_\_\_ 1981. Electrophoretic evidence and plant populations. *Prog. Phytochem.* 7: 1-46.
- \_\_\_\_\_ 1982. Conservation and duplication of isozymes in plants. *Science* 216: 373-380.
- \_\_\_\_\_ 1984. Isozyme evidence and problem solving in plant systematics. *In* W.F. Grand (ed.), *Plant biosystematics*. N.Y., pp. 343-357.
- \_\_\_\_\_ and N.F. Weeden. 1979. Gene duplication and phylogeny in *Clarkia*. *Evolution* 33: 1024-1039.
- Grimes, J.E. 1964. *Huichol syntax*. Mouton and Co., London. 105 p.
- \_\_\_\_\_ 1980. Huichol life form classification II: plants. *Anthrop. Linguistics* 22: 264-274.
- \_\_\_\_\_ and T.B. Hinton. 1969. The Huichol and Cora. *In* E.Z. Vogt (ed.), *Handbook of Middle American Indians, Vol. 8, Ethnology, Part 2*. Univ. of Texas Press, Austin. pp. 792-813.
- \_\_\_\_\_, P. de la Cruz A., J. Carrillo V., et al. 1981. *El Huichol, apuntes sobre el lexico*. Modern Languages and Linguistics Department, Cornell Univ., Ithaca. 295 p.
- Hamrick, J.L., L.B. Linhart, and J.B. Mitton. 1979. Relationships between life history characteristics and electrophoretically detectable variation in plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 10: 173-200.
- Harlan, J.R. 1992. *Crops and man*. 2nd. ed. American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., Madison. 284 p.

- Harshberger, J.W. 1896. The purposes of ethno-botany. *Botanical Gazette* 21: 146-154.
- Hernández, F. 1570-1575. *Historia de las plantas de Nueva España*. (1942-1946 reprint) Imprenta Universitaria, México. 1105 p.
- Holmgren, P.K., W. Keuken, and E.K. Schofield. 1981. *Index herbariorum*. Pt. 1, The herbaria of the world. Dr. W. Junk B.V., Boston. 452 p.
- Kaplan, L. 1960. Historical and ethnobotanical aspects of domestication in *Tagetes*. *Econ. Bot.* 14: 200-202.
- Knab, T. 1977. Notes concerning the use of *Solandra* among the Huichol. *Econ. Bot.* 31: 80-86.
- LaBarre, W. 1975. *The peyote cult*. Schocken Books, NY. 296 p.
- Lewis, P. and R. Whitkus. 1988. GENESTAT-PC. Ohio State Univ.
- Loveless, M.D. and J.L. Hamrick. 1984. Ecological determinants of genetic structure in plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 15: 65-95.
- Lumholtz, C. 1902 (1973 reprint). *Unknown Mexico*, Vol. 2. Rio Grande Press, Glorieta, NM. 496 p.
- McVaugh, R. 1972. Botanical exploration in Nueva Galicia, Mexico. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 9: 205-357.
- \_\_\_\_\_ 1984. *Flora Novo-Galiciana*. Vol. 12. Univ. of Michigan Press, Ann Arbor. 1157 p.
- Mabberley, D.J. 1987. *The plant-book*. Cambridge University Press, N.Y. 706 p.
- Martínez, M. 1959. *Plantas útiles de la flora Mexicana*. Ediciones Botas, México, D.F. 621 p.
- \_\_\_\_\_ 1966. Las *Solandras* de México, con una especie nueva. *Anales del Instituto de Biología* 37: 97-106.

- \_\_\_\_\_ 1969. *Las plantas medicinales de México*. 5th ed. Ediciones Botas, México, D.F. 657 p.
- Myerhoff, B.G. 1974. *Peyote hunt: the sacred journey of the Huichol Indians*. Cornell Univ. Press, Ithaca. 285 p.
- \_\_\_\_\_ 1978. *Peyote and the mystic vision*, pp. 56-70. *In* K. Berrin (ed.), *Art of the Huichol Indians*. Harry N. Abrams, NY. 212 p.
- Nahmad-Sittón, S. (in press). *In* Schaefer, S. and P.T. Furst (eds.), *People of the peyote: Huichol history, religion and survival*. Univ. of New Mexico Press, Albuquerque.
- Neher, R. 1966. Monograph of the genus *Tagetes* (Compositae). Ph.D. Dissertation. Indiana Univ. 306 p.
- \_\_\_\_\_ 1968. The ethnobotany of *Tagetes*. *Econ. Bot.* 22: 317-325.
- Nei, M. 1972. Genetic distance between populations. *Amer. Naturalist* 106: 283-292.
- \_\_\_\_\_ 1975. *Molecular population genetics and evolution*. Elsevier, New York. 512 p.
- \_\_\_\_\_ 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance for a small number of individuals. *Genetics* 89: 583-590.
- Pack, P.E. 1988. Genetic analysis program (GAP). V.1.0.
- Pickersgill, B., C.B. Heiser, and J. McNeill. 1979. Numerical taxonomic studies on variation and domestication in some species of *Capsicum*. *In* J.G. Hawkes, R.N. Lester, and A.D. Shelding (eds.), *The biology and taxonomy of the Solanaceae*. Academic Press, London. pp. 679-700.
- Price, P.D. 1967. Two types of taxonomy: a Huichol ethnobotanical example. *Anthrop. Linguistics* 9: 1-29.
- Rhodes, A.M, C. Campbell, S.E. Malo, and S.G. Carmer. 1970. A numerical taxonomic study of the mango, *Mangifera indica* L. *Journal of the*

American Society of Horticultural Science 95: 252-256.

\_\_\_\_\_, S.E. Malo, C.W. Campbell, and S.G. Carmer. 1971. A numerical taxonomic study of the avocado (*Persea americana* Mill.) Journal of the American Society of Horticultural Science 96: 391-395.

Rick, C.M. and M. Holle. 1990. Andean *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*. Genetic variation and its evolutionary significance. Econ. Bot. 44: 69-78.

Riesenberg, L.H. and G.J. Seiler. 1990. Molecular evidence and the origin and development of the domesticated sunflower (*Helianthus annuus*, Asteraceae). In P.K. Bretting (ed.), New perspectives on the origin and evolution of New World domesticated plants. Econ. Bot. 44(3S):79-91.

\_\_\_\_\_, and D.E. Soltis. 1987. Allozymic differentiation between *Tolmiea menziesii* and *Tellima grandiflora* (Saxifragaceae). Syst. Bot. 12: 154-161.

Rindos, D. 1984. The origins of agriculture. Academic Press, NY. 325 p.

Rohlf, F.J. 1988. NTSYS-PC. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Exeter Publishing, New York.

Rzedowski, J. and R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. of Michigan Herb. 9: 1-123.

Sahagún, B. de. 1575. Florentine Codex. General history of the things of New Spain. No. 14, Part XII (Book 11, Earthly things). (1963 reprint). The School of American Research and the Univ. of Utah. 297 p.

Sauer, J.D. 1950. The grain amaranths: a survey of their history and classification. Ann. Missouri Bot. Gard. 37: 561-632.

Schaefer, S. 1990. Becoming a weaver: The woman's path in Huichol culture. Ph.D. Dissertation. Univ. of California Los Angeles. 438 pp.

\_\_\_\_\_. 1992. The crossing of the souls: peyote, perception and meaning among the Huichol Indians of Mexico. Paper presented at the conference Plantas, Chamanismo y Estados de Conciencia, INAH, San Luis Potosí,

México, Nov. 16-20, 1992.

- Schonewald-Cox, C.M., S.M. Chambers, B. MacBryde, and W.L. Thomas (eds.). 1983. Genetics and conservation. Benjamin/Cummings, Menlo Park, CA. 722 p.
- Schultes, R.E. and A. Hofmann. 1980. The botany and chemistry of hallucinogens. 2nd ed. Charles C. Thomas, Springfield, Il. 437 p.
- Siegel, R.K., P.R. Collings, and J.L. Diaz. 1977. On the use of *Tagetes lucida* and *Nicotiana rustica* as a Huichol smoking mixture: the Aztec "yahutli" with suggestive hallucinogenic effects. *Econ. Bot.* 31: 16-23.
- Small, E., P.Y. Jui, and L.P. Lefkovitch. 1976. A numerical taxonomic analysis of *Cannabis* with special reference to species delimitation. *Systematic Botany* 1: 67-84.
- Sneath, P.H.A. and R.R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy. Freeman. San Francisco. 573 p.
- Soltis, D.E., C.H. Haufler, D.C. Darrow and G.J. Gastoney. 1983. Starch gel electrophoresis of ferns: A compilation of grinding buffers, gel and electrode buffers, and staining schedules. *Amer. Fern Journal* 73: 9-27.
- Tamayo, J.L. and R.C. West. 1964. The hydrography of Middle America. *In* R. Wauchope and M. A. L. Harrison (eds.), *Handbook of Middle American Indians*, Univ. of Texas Press, Austin. pp. 84-121.
- Towner, J.W. 1961. Cytogenetics studies of the origin of *Tagetes patula*. I. Meiosis and morphology of diploid and allotetraploid *T. erecta* x *T. tenuifolia*. *Amer. J. Bot.* 48: 743-751.
- \_\_\_\_\_ 1962. Cytogenetics of *Tagetes jaliscensis* x *T. erecta*. *Amer. J. Bot.* 49: 1064-1067.
- Voss, G.A. 1989. A synopsis of Huichol grass use. *In* S. Bernstein (ed.) *Mirrors of the gods*. San Diego Museum Papers No. 25. pp. 11-15.
- Weigand, P.C. 1972. Co-operative labor groups in subsistence activities among

the Huichol Indians of the gubernancia of San Sebastián Teponahuastlán, Municipio of Mezquitic, Jalisco, México. *Mesoamerican Studies 7*, Southern Illinois Univ. Museum, Carbondale. 118 p.

- \_\_\_\_\_ 1978. Contemporary social and economic structure, pp. 101-115. *In* K. Berrin (ed.), *Art of the Huichol Indians*. Harry N. Abrams, NY. 212 p.
- \_\_\_\_\_ 1985. Considerations on the archaeology and ethnohistory of the Mexicaneros, Tequales, Coras, Huicholes, and Caxcanes of Nayarit, Jalisco, and Zacatecas. *In* W. J. Folan (ed.), *Contributions to the archaeology and ethnohistory of greater Mesoamerica*. Southern Illinois Univ. Press, Carbondale. pp. 126-187.
- West, R.C. 1964. Surface configuration and associated geology of Middle America, *In* R. Wauchope and M.A.L. Harrison (eds.), *Handbook of Middle American Indians*. Univ. of Texas Press, Austin. pp. 33-83.
- Wilkinson, L. 1990. SYSTAT: The System for Statistics. Evanston, IL.
- Wilson, H.D. 1990. *Quinoa* and relatives (*Chenopodium* sect. *Chenopodium* subsect. *Cellulata*). *In* P. K. Bretting (ed.), *New perspectives on the origin and evolution of New World domesticated plants*. *Econ. Bot.* 44(3S):92-110.
- Wright, S. 1965. The interpretation of population structure by  $F$  statistics with special regard to systems of mating. *Evolution* 19: 395-420.
- \_\_\_\_\_ 1969. *Evolution and the genetics of populations, Vol.2. The theory of gene frequencies*. Univ. Chicago Press, Chicago. 511 p.
- Yasumoto, M. in press. *In* Schaefer, S. and P.T. Furst (eds.), *People of the peyote: Huichol history, religion and survival*. Univ. of New Mexico Press, Albuquerque.
- Zingg, R.M. 1938 (1977 reprint). *The Huichols: primitive artists*. Kraus Reprint Co., Millwood, NY. 826 p.

Appendix A. Higher taxonomic categories, scientific names, Huichol names with translations (when known), Spanish (Mexican) names (when known) and transcribed information and documentation for fungi and plants known in Huichol culture. An asterisk (\*) denotes non-native species. Voucher collections, indicated by numbers in parentheses, are by James Bauml and Gilbert Voss unless otherwise noted. Family assignments follow Mabberley (1987).

Interviews are transcribed in Huichol Spanish, preserving the original grammar in order to accurately represent the Huichol world view as it relates to plants. I have inserted information in brackets where it seems appropriate for clarification.

## MYCOTA - BASIDIOMYCETEAE



*Boletus* sp.

*néma*

Rojo, se come; otra es amarillo pero amargosa.

*Lycoperdon* sp.

*mütüxi*

Se come. Tiene historia muy importante.

*Russula* sp.

*suracaii yecuá, suracixi*

Hongo rojo, se come.

*Ustilago maydis* (DC.) Tul.

*cu'aaü* [name in San Andrés], *tecuau* [name in Santa Catarina]

(cuitlacoche)

Ese se aguarda, se quita, se corta así fresco, se puede usar. Se muele, se hecha en maíz molido, entonces lo tiña porque se haga medio oscuro y este es como atole agrio. Se sale atole agrio. Hay una forma.

*áasiirüté*

Hongo, es planta. Tiene ramas, se come.

*ipuri*

Como dientes, se come.

*ixuriqui*

Puro hongo.

*üxá yecuá*

Se come. Como dientes. Blanco.

*yecuá aicüsi*

Se come.

*yecuá iitaicari*

No es comestible, pero muy parecido a [*yecuá*] *aicüsi*.

## PTERIDOPHYTA

### SELAGINELLACEAE

*Selaginella lepidophylla* (Hook. & Grev.) Spring

*aitaapari ucáari, cuai'tapaari ucáari*

No se usa porque se dice que hace daño a las mujeres porque no salen embarazada. Para no embarazarse se come adentro muy ternitos. Luego, luego se hace así. La matriz estará como la planta, seca. Dura una vez no más, no puede embarazarse todo tiempo. Compañero es *aitaapari uquisi* que no se usa. Una puede usarla en su propio.

(2058)

*Selaginella pallescens* (Presl) Spring

*aitaapari uquisi*

No se usa, pero los curanderos lo usan también para curar una mujer para que no tener familia. Otro compañero *ucáari* se usa esta manera. El curandero lo arregla todo lo dar a tomar a la persona que no quiere tener familia como té cocido, pero no bastante porque es dañoso, tanto con pasado ya de té, no más que medio vasito de tres hojas de ramitas.

(1765)

## SPERMATOPHYTA - GYMNOSPERMAE

### CUPRESSACEAE

*Juniperus durangensis* Martínez

*siináa ucáari*



Cuando hacemos un *xiriqui* chiquito, tenemos que llevar con el al lado de casita. Es para venga la lluvia sin aire en las milpas. Se usa pero no pega bien, no mas para la casa.  
(1482, 1906)

## PINACEAE

*Pinus teocote* Schlecht. & Cham.  
*hucuu*

Esta planta cuando se hace tejuino, es para hacer cruz de espina [*Acacia pennatula*] junta con *tuuxúu* y cuando uno muera pone un cruz de *tuuxúu*. Se quema esta planta con *tuuxúu*, y zapote para poner ceniza la cara, los manos, los pies, la barriga, se lo pinta. La ramita de *sapú* se quema mezclado con este con otras, se moja se pinta todo. También cruzas cada camino cinco a diez metros de camino tiene que dejar en la lata de la casa dejar en los caminos, cruz de madera de pino, de otate, pino seco de sierra (*hucuu*).

## SPERMATOPHYTA - ANGIOSPERMAE

### MONOCOTYLEDONAE

#### AGAVACEAE

*Agave guadalajarana* Trel.

*xaapa ucáari* (maguey de la sierra)

Se usan las pencas cuando están grandes, para mescal, y luego para hacer vino. Se quita toda la maguey, puro penca, se cosen las ollas así se los toman, para sai vino

Cuando crece el quiote, lo tumba, lo cose, se come, y la fruta tiernito se come cocido.

(1927)

*Agave schidigera* Lem.

*xunuuri*

Se usan las hojas se talla, este se puede hacer mecates, ilillos, se tuerce ya se raspa todo, se quita, se seca, se usa. También, antes *xaapa*, lo sacaron con dientes la espina lo saca y sale también las fabritas quiquitas.

(personally verified)

*Agave tequilana* Weber  
*mai* (maguey de Castilla)

Cuando está grande se corta, se quita todo la que tiene la vara y sirve para el mescal para hacer vino. Lo tatemán y después lo exprimen y ya después se hecha en la pila y después se hace vino, el vine se llama *mai vino* y la bebida de maguey silvestre se llama *sai vino*. También, la flor se corta, se pone en lumbre de tumba, se come. Son silvestres también uno lo puede cultivar.

Cuando tiene uno en el cuerpo diarrea tiene también lumbrices, se le cose [la hoja], lo exprime, se lo puede tomar, pero lumbrices grandes.  
(1706)

*Agave vilmoriniana* Berger  
*vaave ucári*

Se usan las pencas también como jabón, da espuma, puede lavar las ropas y cuando crece el otro, cuando está tiernito, se cose y se come. No se usa para mescal. Pero se usa para pescar. Entonces, lo machuca, todo la penca, poner abajo en el agua y se mueran las pescado, en corral piedras.  
(personally verified)

*Dasyilirion* cf. *acrotriche* (Schiede) Zucc.  
*sai hariyari* (sotol)

Se usa cuando crece muy grande las pencas, se cortan, crece grande y la espiga nace, entonces ese grande se le quita la media todo, la piña y lo hacen cocer en un horno en tierra. Seguido lo sacen lo hechen en una pila y allí lo sacan lo hechen en un horno para que salga el vino. Cuando quiere se usa, no mas que día de la lluvia, cuando se calma el agua. Se hace donde hay ojo de agua. Mescal [from *Agave*] es mas fuerte. *Tuchi* lo ponen en una olla nomas, pero mescal un caso común que lo dice lo hechen allí, sale mas fuerte. Maguey es *xaapa*, es chiquito; (el árbol de papel se llama *xápa*). Otro maguey se llama *mai*. Silla de *mara'acame*, la mesa donde se va a sentar uno eso lo hacen de *sai*, sotol, *haca* también, de dos clases o *hacu* delgadito. *Puxii* otra también, es igual como *haca*.  
(1882)

*Manfreda rubescens* Rose  
*haariuqui uquisi*

Se usa para cuando van a Real de Catorce, los peyoteros se usa el amol, la cebollita. Lo muelen y lo hechen en un vaso y con ese se bautizen la cabeza y

se lavan los manos y pies cuando van a bailar primero peyote, cuando van a pesar el baile. Hay compañero de la sierra que en español se llama jamól, pero decimos *hamuurüxa ucáari*, también para lavar las ropas, para jabón y para los peyoteros.

(1679)

*Polianthes platyphylla* Rose  
*teaxuxuuri uquisi*

Nada mas para los dioses en la iglesia, para la milpa porque no está marchita pronto cuando se pone en agua duro mucho tiempo, huele bonito. Compañero es mas grande *teaxuxuuri ucáari*, es del monte.

(1788)

*Yucca jaliscensis* (Trel.) Trel.  
*xiumai*

Ese se usa para hacer la casa enredar los palos como otro maguey pero este maguey también se usa en amarrar pero son mas se revienta pronto este es muy macizo y yo lo plante aquí. Tiene flores blancas, es como árbol, silvestre y cultivada.

(personally verified)

*Yucca* sp.  
*xunuuri*

Las flores se ponen en jícaras de los peyoteros con muchas cosas, para ofrendas. Todas los usamos.

(verified from illustration)

#### ARACEAE

*Xanthosoma* sp.  
*hanaari ucáari*

Cuando no corre mucho el agua de ojo de agua, se puede poner para que jaiba mas producido mucho agua. Se planta. No compañeros. Cerca de ojo de agua, hojas grandes así. Para producir mucho agua. Hay haiba en la sierra, por esos se ponen muchas *hanaari*, para que crecen y abajo se hacen sus casas. Se comen jaiba.

(1976)

#### ARECACEAE (PALMAE)

(unidentified)

*taacü uquisi*

Palma silvestre. Las hojas se usan para semana santa, domingo de las palmas.

(personally verified)

#### BROMELIACEAE

*Pitcairnia roseana* L.B. Smith

*temucuurixa*

No se usa.

(2148)

*Tillandsia caput-medusae* E. Morr.

*uquimai uquisi*

No lo usamos. La otra es mas chico, no se usa. *Uquimai ucáari* mas grande se come el cogollo tiernito centro, y las flores para ofrendas.

(1573)

#### COMMELINACEAE

*Tradescantia* sp.

*xurixá ucáari*

Las flores se muele en agua para los ojos malos, colorados, está haciendo lagrimas, no puede ver, para calmar mal de ojo, se lo pone en ojos cerrados, 15-20 minutos, entonces le quita. Compañero se llama *jarucatepuuxi*, pero no se usa.

(1627)

*Tradescantia* sp.

*hacuxaa uquisi*

No lo usamos. Tiene compañero mas grande se llama *hacaxa* que no tiene uso.

(2082)

#### CYPERACEAE

*Bulbostylis juncooides* (Vahl) Kükenth.

*tau üürüü*

Unos se usan, otras no. Uno es para dolor de estómago. Se cocido en una olla, se toma. Es grande, solo palito, verde, verde. Otra mediano chiquito, *tau*

*ürüüquise*, ese tiene flores blancas, cuando uno lo arranca cuando está limpiando en la milpa, cuando tiene sudor, si se limpia así, quema la cara todo ese, no se usa. Otra *tau üürü ucáari* es que tome, es remedio.

Las flores las untan en los manos, se usan antes, la untan en el punta de flecha, cuando lo pega no corre mucho el venado, poco herida cuando va a cazarla.  
(1646)

*Cyperus* sp.  
*vinieri ucáari*

El otro mas chiquito es el macho. Tiene flor así. Planta chica con cabecilla blanca, 4 pedazos de los tallos se usan para trampa de venado.  
(1630)

*Cyperus* sp.  
*tau'üürüü uquisi*

Se usa para cuando uno tiene que va a cazar con trampa de mecate y lo pone en medio allí en la medio en frente lo hace a rodea para no lo ve el venado o un tejón o otra cosa mas trampa chiquito que lo haga pero siempre tiene que poner este allí. Hay compañeros, otra crece mas grande, otra es delgadito, otra chiquito (macho), otra mas muy pequeño (macho). No mas que las grandes son usable. Compañero *tau'üürüü ucáari* es mas grande, otra tiene la motita blanca, *tau üürüü uquisi*.  
(1719)

*Cyperus* sp.  
*tau'üürüü ucáari*

Se usa para cazar con trampa, tiene compañeros mas grandes en la barranca. Primero pone la trampa de sogas, entoces en sequida lo pone en frente está, porque no ve el venado o un animal, porque no pase al lado.  
(1720)

#### DIOSCOREACEAE

*Dioscorea jaliscana* S. Watson  
*cuuyeeri uquisi*

Es igual como camote de raíz [*D. remotiflora*] pero no se usa, no se come, parecido a *yeeri ucáari*. Falta otra que es diferente igual, tiene ramitas igual que grande como *yeeri* pero es diferente y no se come, se llama *cuuyeeri*. Hay otra

se llama *Naacavé yeeri* que no se come.  
(1699)

*Dioscorea multinervis* Bentham  
*cuyeeri uqisi*

No se usa. Le decimos que se come este por los víboras. Se sacen, se comen.  
El nombre es "camote de los víboras."  
(2035)

*Dioscorea remotiflora* Kunth.  
*virucu yeeri*

Tiene camote grande, se come todo tiempo, muy antiguo, muy especial. Hay otra se llama *yeeri*, camote de barranca  
Se come, pero hay otra forma muy amargoso en San Juan Peyotán que no se come. Se corta las ramas, cuando está seca, se escarba la raíz, dos metros abajo. Mucho gente lo hace. Allí cerquita es trabajosa, pero muy abajo medio metro, puro raíze, no saca. Guía con camote de raíz, tiene buen sabor, como papa, cocida. Se saca en Septiembre cuando maciza; flores medio gris.  
(1574, 1603)

#### IRIDACEAE

*Cipura paludosa* Aublet  
*xüürí mutuuxa uqisi*

No se usa. Hay otras que se comen, amarillo y rosa.  
(1676)

*Sisyrinchium convolutum* Nocca  
*veaqueuxa uqisi*

Se muelen las hojas cuando uno tiene la tigre en estómago o en la barriga, lo pone cuando tiene latido en el estómago, tiene el pulso, brinca aquí el latido.

*xüüríixa uqisi*

No se usa. Compañero se llama *xüüríixa ucáari* tiene uso para cuando uno tiene empollas en manos (granitos), se pone fresca las flores, se le corta y se pone, para allevia pronto, cuando sale sangre.

*hariuquixa uqisi*

Le quita todos las flores cuando uno se quema, se unta para calmar el dolor,

molida en piedra. La flor y todas las ramas. Compañero verdes con diferente flor amarillo, se usa igual, [*hariuquixa*] *tai'uayeeeyári ucáari*.  
(1637, 2073)

*Sphenostigma longispathum* (Herb.) Bentham var. *longispathum*  
*mūqui xūūrfeeya ucáari*

Comen este los muertos, en la tierra las sacamos la mismo clase como este pero no tiene flores igual. Se comen los camotes. Compañero mas chico es *mūqui xūūrfeeya uquisí*, se usa igual de los muertos.  
(1590)

*Tigridia mexicana* Molseed var. *mexicana*  
*xūūrí ucáari*

Se come una bolita [el camote] crudo, o mejor, cocida. Hay 3 o 4 de esas, luego blanco, luego verde, azul ahora no se come. Se cosen en una olla o tatemado cuando está bien, se come. Hay compañero con flor rosa misma tamaño, se llama *xūūrí*, no mas. Se usa el camote. Cuando caen las flores, está buen maduro, y las hojas están sasones, por hay como en mas o menos quince de julio, ultima de julio, ya están buenos los camotes grandes, se sacan se cosen en lumbre o en un valde o en agua o tatemado en tierra, se comen. Ahora está chiquita el bolita. Tiene otra compañero se llama *xūūrí uquisí*, es rosa, se usa la misma. *Aicuusi* es de la barranca, también se come. Pero no es compañero.  
(1605, 2042)

*Tigridia pavonia* (L.f.) DC.  
*aicuusi ucáari, tatei aicuusi ucáari*

Compañero se llama *tatei aicuusi uquisí*, muy no hay seguido. Lo usamos, llevamos a la milpa la flor. Tiene camote que se come cocido. Rojo nomas.  
(2196)

## LILIACEAE

*Allium* spp.  
*üüpáa uyúuri, uyúuri siimarúuni*  
Cebolla silvestre  
(personally verified)

\**Aloe vera* (L.) Burm.f.  
*averá, hariuquixa* (sabila)

Medicina cuando pican las alacránas.

*Bessera elegans* Schult.f.

*xauricáa ucáari*

Para llevar a la diosa *Nüarivame*, lo corta todos las flores, lleva y lo deja la flores para no caiga el rayo en la milpa, casa, animales. Se pone en una cueva donde hay agua, cerca de Santa Catarina, al sur 3-4 kilometros. Las flores se llevan al lugar sagrado donde está el aire, donde está la lluvia también, es *Nüarivame*, se usa para ofrenda. Compañero se llama *siicütame ucáari* con flor blanco.

*vaavii tuutúu*

Se quitan las flores, se quitan el camote para la casa cuando uno quiere tener Fiesta del Tambor. Se lleva, se pone allá para celebre el dios de Real de Catorce, *Kayumare*.

(1864, 2067)

*Bomarea hirtella* (H.B.K) Herb.

*camüri ucáari*

Se usa la bolita [raíz] que cuando le pica un alacrán, entonces se cose la bolita cuando uno ya está muy mala. Se usa la raíz abajo [que] tiene una bola, se saca adentro, se muele, se unta igual, y luego se cose y lo se toma, como té. No se come el camote; no mas que de el jugo cocido. Compañero se llama *se'üürixa ucáari* que es hierba de un metro con flores y con frutas negras. Se usa la misma.

(1701)

*Echeandia flexuosa* Greenm.

*xurixa uquisi*

No se usa. Tiene compañero mas grande.

(1861)

*Hypoxis fibrata* Brackett

*siicütame uquisi*

No se usa. Hay compañero mas grande, con flores blancas, se pone medio de la milpa.

(1591, 2037a, 2037b)

*Milla biflora* Cav.

*siicütame ucáari*



Se corta y lo deja la flor en el centro de la milpa como ofreda. El fuego de *Tatei Nūarivame* para que no le caiga el rayo, para no que le caiga el aire la milpa por eso siempre se debe usar. Un de lo dicen *Hueripa*. Tiene compañero que es rojo.

(1759)

#### MUSACEAE

\**Musa acuminata* Colla

*caarúu* (platano)

Formas son *ava caarúu*, *yuri caarúu*, *caarúu xéeta*, *caarúu chiltepe*.

#### ORCHIDACEAE

*Bletia macristhmochila* Greenm.

*cuesucua ucáari*

Se usa para pegar *uveni* [equipal] o guitar or violín, una madera. Se usa para pegar ofrendas, como ofrendas a *uveni* chiquito a dios. Hay diferentes: *musisinavi*, *mutata'aravi*, *muyuyuvi*, *mutuuxa*, *uquisi*. Todos en la tierra. Esta es mas bueno, grande el camote, también *yuyuuvi* es mejor pero hay pocos. Este hay donde quiere. Lo revuelven *cuesucua ucáari* con ceniza negro de sacate, *vivasixa*, haga negro, para pegar bien, duro. Es costumbre.

(2051)

*Bletia roezlii* Reichb.f.

*cuesücua uquisi urisanica*

Es igual para pegar maderas.

(1863)

*Bletia* sp.

*cuesucua uquisi*

Para pegar madera, camotita, se raspa con un cuchillo, con esa para pegar violines, equipales, tiene 5,6,7 compañeros. Las bonitas flores gigantes rojas para ofrendas.

(1786)

*Bletia* sp.

*cuiesücua uquisi*

Si quiere pegar una madera cerrado, lo parte de camotito medio, quitar de

adentro, bien pagado violín o equipa. Es de la sierra, otra es de la barranca mas grande las camotes. Son cinco, macho, hembra, hembra, tres negros, son seis, tres blancos, tres negros, chico y grande y mas grande. Las flores amarillos, medio pintito, hojas grandes. Son cinco compañeros: *cuiesücua uquisi*, *cuiesücua yüyüüvi*, *cuiesücua ucáari*, *cuiesücua yüyüüvi üstamieni*. Cuando tiene unos milagros se usan las flores.

(1880)

*Habenaria clypeata* Lindl.

*yecuaixa uquisi*

No se usa. Compañero *yecuaixa ucáari* da naci bolitas amarillos, se usan las flores para la *yecuai* chico [small tobacco gourd] para *macúchi* [*Nicotiana rustica*] de los peyoteros.

(1807a)

*Laelia speciosa* (H.B.K.) Schlechter

*cuaiyeri*

Para llevar en nuestro templo, también para el maíz cuando tiene y allí se lo ponen las flores y a veces en el sombrero. No es remedio, para altares.

(1582)

*Liparis vexillifera* (Lex.) Cogn.

*cuesucua aita'anaca ucáari*

Se usa pero casi no se usa para pegar, no es igual. Las flores cuando quiere ir a *Viricuta*, se pone con tabaco. Tiene compañero se llama *yecuaisixa ucáari*.

(1787)

*Spiranthes aurantiaca* (Lex.) Hemsl.

*sisicaiaque tataasavi*

Se usa cuando van a ir a Real de Catorce, se le quitan las flores, se revuelvan con tabaco, que le dicen *macúchi*, cuando van a ir, no mas que pone en bule chiquito así como se llama *yecuai*, hay otra con hojas iguales florese con bolas como bules chiquitos, flores amarillos amarillos. Cuando uno está en *hicúrinexa*, el baile de peyote, después en *Viricuta*, se quema.

(1805)

*sisicaiaque uuyyavi*

Se usa igual con otra *sisicaiaque*. Otra es amarillo. El que conoce, lo usa, otros llevan puro tabaco.

*Spiranthes lanceolata* (Aubl.) Leon

*yecuaixa uquisi*

No tiene uso, pero algo parecido, sí tiene uso, se llama *yecuai*. *Yecuaixa ucáari* se usa cuando van a Real de Catorce, lo pone en su *yecuai* [tobacco gourd].

(2068)

#### POACEAE (GRAMINEAE)

*Aegopogon cenchroides* Willd.

*üxá siinavime uquisi*

No se uso. Compañero mas grande no se usa.

(1475)

*Andropogon* sp.

*hamürixá uquisi*

Casi no se usa.

(1968)

*Aristida appressa* Vasey

*üxá ucáari*

No tiene uso.

(1967)

\**Arundo donax* L.

*haca téivari ucáari*

Sirve para cortar pequeños delgaditos haca para hacer flechas para llevar entra las ofrendas de dios, para la casa, para poner en el techo con palos. Compañero mas chico, es *haca uquisi*, para hacer flechas.

(1721)

*Bouteloua curtispindula* (Michx.) Torr. (*sens. lat.*)

*hamürixaxa uquisi*

No se usa, pero se come de animales.

(1966)

*Cenchrus echinatus* L.

*teuríxa* ("abuelo")

No tiene usa, solamente para picar (tiene espinas).

(1704)

*Elionurus tripsacoides* Humb. & Bonpl. ex Willd.

*üxá xiatame jurisanica ucáari*

No usamos. Compañero *üxá xiatame* se usa para la casa, es mas delgado.

(1468)

*Eragrostis* cf. *intermedia* Hitchc.

*tasíxa*

Picadas las frutas, para calmar los dientes cuando no sirven comenzando, lo mastica y lo pone en diente de animal o persona.

(1636)

*Heteropogon contortus* (L.) Beauv. ex Roem. & Schult.

*hamürixá ucáari*

Se usa para hacer casa, sin espina. El techo. Los niños juegan con espinas.

*Hamürixá uquisi* es mas chico, se usa igual. También para techo, *vivuasíxa*, *haucúxa*, *üxá muxeeta*, pero casi no hay mucho.

(1969)

*Lasiacis* cf. *nigra* Davidse

*hacüxa*

No lo usamos. Tiene compañero, se llama *hacaaxa*, mas grueso así como carrizo, que crece dos metros chiquito, con hojas mas grandes. Tampoco no se usa.

(1975)

*Muhlenbergia* aff. *grandis* Vasey

*imüüya ucáari*

Se usa las chiquitos se quita, se quema, sin semillas, para escoba. Compañero mas delgado *masicuí*, se usa igual, es mas duro. Esta quebra mas pronto.

(1442)

*Muhlenbergia* sp.

*hamürixá*

Para techar la casa, para no pasan insectos adentro.

(personally verified)

*Otatea acuminata* (Munro) Calderón & Soderstrom

*hacu ucáari, utá* (otate)

Se usa para hacer canasta, para petaca, cacaste, casa, cama, la vara (*turuusñ*)

de [diosas] *Tacusí*, y de payaso (*sícuaqui*). Cuando está tiernito adentro, naciendo chiquito, de uno o dos metros, todavía lo corta uno, lo puede comer. Compañero se llama *yeisa ucáari*, crece en la barranca, se usa la misma pero no se come, parecido pero las ramas medio diferente, mas anchito. *Haca* es diferente.

(1715)

*Panicum* sp.

*ũxácuxa ucáari*

No se usa. Compañero es macho.

(1717)

*Paspalum humboldtianum* Flugge

*xaacuxá ucáari*

No se usa, pero se usa cuando no hay *vivasixa*.

(1964)

\**Pennisetum setosum* (Sw.) Rich.

*naicacuaxi ucáari*

No tiene uso.

(1965)

\**Saccharum officinale* L.

*ua* (caña de azúcar)

(personally verified)

*Schizachyrium cirratum* (Hack.) Woot. & Standley

*ũxá ucuuxa uquisi*

No tiene uso. No hay compañeros.

(1469)

\**Sorghum bicolor* (L.) Moench, Saccharatum Group

*taasí maacaca ucáari*

Se usa la caña comido, se come, es dulce. Las semillas se hacen como esquite también lo muelen, lo comen.

*taasi uquisi*,

Esta no es dulce. Se usan las semillas también. Cuando le pica alacrán, se muele poquito y se lo tomen para resuele bien y no le tapa el aigre. Se quita las

semillas se muele le da a tomar poquito. Tiene compañero de los ríos mas chico también (*taasí siimarúuni uquisí*), no se usa. Las semillas se comen cuando quiere, son medio amargoso como agria poquito.

(1712, 1999, S. Aguilar s.n.)

*Tripsacum dactyloides* (L.) L.

*ūra vaxaya*

Hay tres tipos, una medio azul, otra verde verde, otra hojas angustitos, largas, otra las hojas mas anchas verdes, otra son medio azul, no muy verde. La verde es hembra, *ūra vaxaya ucáari*, *ūra vaxaya uquisí*, angustitio verde las hojas, otra color azul *ūra vaxaya muyuuyuaví*, son tres.

(1760)

*Zea mays* L. subsp. *mays*

*iicúu*, *Nivésica*, *teyáari*, *xaurixica*

*yuyúráüye* es azul

*túuxa* es blanco, también para tesquino y para atole blanco

*tata'üravi* es palido rojo, para atole

*tatasavi* es amarillo, el mejor para tesquino, mas fuerte

*pipito* es trozo de rojo

*sisi'navi* es pintado de purpura.

*ua'vime* es el primer color, es el color azul.

*taüravi'ime* es color morado o rojo, medio rosa.

*taasaviime* es color amarillo. El mejor para tejuino, mas fuerte.

*tusa'ame* es blanco. Es para tejuino, para atole.

*yüümá* es como yiinda o medio cafecito como morado oscuro.

*chiinaviime* es pintito, un solo grano con pintito chiquito de azul y otro de rosa moradito.

*tacüre'se* o *tacüre'* es color rayado con rojo con amarillo con blanco.

El ultimo se dice *piturisi* que es pinto pinto todo porque contaje uno por otro, mezclado.

épocas de maíz

*esi* - siembra

*imüari* - semilla que se siembra

*cane náacani* - cuando crece

*váxá caaniuteeuini* - mas grande

*váxá mani'emane* - poco mas grande

*canáca turuni* - tiene cañejotito

*canihariecarí* - espigando inicialmente  
*canimüayeni* - todo la espiga  
*canxítaaca* - aparición del elotito con su cabellito  
*cananacatüquini* - cuando el cabellito del elote se ha marchitado.  
*catincüüreni* - hay elotes  
*catinxaureni xaurixa* - empieza a secarse el elote  
*teca isaaná* - vamos a pisca  
*isaanáxa* - tiempo de piscas  
*tentí isaanacuni* - vamos a pisca todo ya, hasta allí nomas  
*iicúu cuauyaari* - mazorca  
*icüüri* - elote  
 (personally identified)

(unidentified)

*hamüríxa ucáari*

Los niños usan las puntitas para tirar y para jugar fleche. Compañero es mas chico, otra forma es macho.

(1718)

(unidentified)

*üxá ucáari*

No se usa.

(1963)

(unidentified)

*vivasíxa*

Se usa para hacer *quimui*, la cama de venado. Por eso lo envuelven *xiu pate*, *cuxii*, *vivasíxa*, huelgan en un palo y se llama *quimui* con todo ya reglado.

Cuando van a cazar venado, primero tienen que poner *vivasíxa*, entonces arriba lo ponen el venado, y luego cuando van a sembrar, tienen que poner *vivasíxa* primero y arriba las jícaras, todas cosas sagradas, velas, flechas. Hay muchos lugares donde crece *vivasíxa*. Lo revuelven *cuesucua ucáari* con ceniza negro de sacate, *vivasíxa*, haga negro, para pegar bien, duro. Es costumbre. Sacate para techumbre de paja. Otra es *hamüríxá*, ambos en muchos lugares.

## SMILACACEAE

*Smilax* sp.

*cuuneeni ucáari*

Se usan las hojas cuando uno está comido de diente, empesando apenas se la pone la hierba junto con sangre de escorpión, se lo pone, es amargoso, se mueran las animales. Hay compañero mas chico se llama *cuuneeni yuyui*, de barranca.

(1919)

## ANGIOSPERMAE - DICOTYLEDONAE

### ACANTHACEAE

*Barleria micans* Nees *vel aff.*

*hateeni ucári*

Las flores se ponen en la *xiriqui* como ofrendas, son amarillos. También, se ponen en medio de un carretón junto con maíz. No tiene compañeros.

(1972)

*Carlownrightia huicholiana* T. Daniel

*haiuvinuri uquisi muyuyuavi*

Se usa cuando tiene uno calentura, se cortan las hojas se muelen también en agua se exprime todo, para mucho calentura en un niño y adulto. El compañero es rosa, no se usa.

(1896)

*Dyschoriste decumbens* (A. Gray) Kuntze

*cuisse xivaueye*

Para infección de la matriz de mujer or hombre, infectado adentro en la regla, la hoja se muele, se pone afuera o para mujeres adentro, cuando está comezón.

(1634)

*Dyschoriste ovata* (Cav.) Ktze. *vel aff.*

*cuíixe xüva'uayi müyuyuuavi uquisi*

Se usan la raíz y las flores, entonces se mezclan junto las raíces y las flores entonces cuando está mala un mujer adentro en la vagina tiene infección en un trapito se heche allí y se lo mete adentro, lo exprime así porque de jugo allá. Se usa una semana cada día cada bolita que se hecha que se mezcla. Entonces se lava y otra vez y otra vez, porque con pasando también quema no mas tiene su tiempo su día no mas, cuando ya no sienta nada, ya lo deja una. Compañero otra *cuíixe xüva'uayi mütataasaavi ucári*. Otra es *cuíixe xüva'uayi mutuuxa uquisi*. Hay otra también *cuíixe xüva'uayi müxeeta ucári*. Hay otra *cuíixe*



*xüva'uayi münsisiinavi ucáari.*  
(1707)

*Ruellia hookeriana* (Nees) Hemsl.  
*háisüüxa ucáari*  
No tiene uso. Compañero (macho) es de la sierra también.  
(1691)

*Ruellia* sp.  
*tucáari tuutúu ucáari* ("flor de noche")  
Es la flor de la lluvia. Compañero se llama *tucáarixa*, pero es guía con flores grandes. También la flor de la lluvia.  
(2086)

*Tetramerium nervosum* Nees in Bentham  
*saacuxarixa ucáari*  
Crece en la barranca, en tierra caliente, medicina para cuando uno tiene no poner alimento, algo lo duele el estómago, las puntitas, las hojas con flores, hierviéndolo, 15-20 min., entonces está fría, se tome como té, otra se llama *saacuxarixa muyuuyuvi*, se usa igual, parece pero flor blanco se usa pero cuando duele la garganta, no puede pasar agua o comida, se quita las motas, se cose, también se tome como té en agua fría, la hierva después, para dolencia de ajina. *Saacuxarixa* con flores azules, las otras, parecidas pero flor blanco, se usa igual. otra se llama *saacuxarixa muyuuyuvi*.  
(2016)

#### AMARANTHACEAE

*Amaranthus hybridus* L.  
*quíe'üxa*  
Esta se usa cuando está tiernito, se corta, se cose, se come, es comestible. Compañeros se llaman igual. Son tres clases de misma. Otra (hembra) es mas chico, es hembra. Otra crece a medio metro. Parecido a *vaave* [*A. hypochodriacus*] pero es silvestre. *Quíe'üxa* crece solo, no se siembra.

*quíe'üxa uquisi*  
Cuando están tiernitas las hojas, lo cosen, se come.  
Cuando se limpia la milpa no se deja. *Quíe'üxa uquisi* nunca se dejan en la milpa para que crece grande, por eso lo arranca. Pero hay muchos en el monte,

nacen mucho.

*quíe'üxa ucáari*

Es de abajo, mas chiquito. Hay otro compañero (macho) se llama. Es mejor para comer, es mas pequeña. Se cose las hojas tiernas en lumbre o en agua, entonces se come. *Quíe'üxa ucáari* nace en la milpa chiquita, entonces se deja para comerlo después.

*quíe'üxa temuuquítaa ucáari*

Tiene manchas coloradas, no se come, es amargo, también no se comen la otra (macho) con manchas blancas. *Quíe'üxa temuuquítaa* tiene manchas blancas. Tienen manchas morado, negro, no se come tampoco porque es medio amargoso, no sirve muy bien para comida.

*quíe'üxa maasivi* (porque es amargoso)

Luego le decimos *quíe'üxa ranca'utuca* (que está dibujado la hoja).

*tuxaame curanca'utuca*

La planta con hojas con manchas blancas.

*xuxuure mucüranca'utuca*

La planta con hojas con manchas rojas.

*yusata'ti'utaca*

La plant con ambos colores, que tiene diferentes colores.

La planta que tiene pelos en los tallos le hace vomito; el otro que es amargoso tiene rayados de blanco o rojo; ese que hincha la cara todo y los manos parecido verde pero muy diferente, es medio amargoso, con ese se hincha la cara y manos. La verde está bien con tallos lisos, limpios. Verde con pelo no sirve. Solamente *quíe'üxa* limpio, sí se come, puro verde, verde. Otra con pelito así, como lana, los tallos, ese también no. Se llama también *temuuquítaa* o *quíe'üxa cimaron*.

(1703, 1915, 2046, 2074, 1995)

*Amaranthus hypochondriacus* L.

Hay muchas clases de *vaave*, blanco, palo colorado las hojas y tallos, otra, pintado las hojas de negro o de morado, otras, todo blanco, hasta las flores, nombres diferentes por las flores o las hojas. *Vaave* es de cuatro colores. Una

es rojo rojo, hojas y flores, otro tiene color morado en la hoja y las flores, otra es gris, crece grande grande, otra crece todo verde, cuando está maduro, medio blanco. *Vaave* prietos, amarillos, blancos, muy negros. La bola de maíz y *vaave* [a ceremonial food] se comen en San Andrés para año nuevo, cambio de gobernador, mas antes de Semana Santa.

*vaave xiituenime ucáari* ("tiene mucho de cabellos")

Crece alto con palos gruesos, 3-4 m; hay otras mas chicas machos parecido, y no crece grande y no se usa. Este tiene semillas blancos, [y el] macho, [tiene] color negro.

*caavaaya cuaaxii* ("cola de caballo")

Que tiene rayitas morados en medio de las hojas. Crece dos metros y medio pero no tiene desparran así mas crece solo así poquito nace, semilla son amarillos. Son medio rojo o morado or medio blanco verde y las hojas negro morado en el centro pintado.

*üüsa vaave*

Todo rojo, es hembra, todos son hembras, que se siembra en la milpa. Un metro chiquito, todo rojo, las semillas son blancos. Otro las tallos y flores todo blancos.

*vaave méexüücame* ("que da primero, mas pronto")

Es el verde. Crece un metro, otros medio metro se usan ambos, blancos, la semilla medio amarillo. Otro que crece un metro las hojas alrededor todo morado y adentro pinto de negro y blanco y medio, semilla medio amarillo o gris pero casi no es muy utile, no se usa.

*vaave muyuuyuvi temuuquitaa uquisi*

[Tiene] semillas negros. Cuando le pica un alacrán, se quita mucho, se muele, le da a tomar, para tomar así fresco se muele en polvo, lo hecha en agua, ya lo puede hace lo toma, para no le tapa el aire.

*vaave vaavéemi* ("abeja gorda")

Otra que crece mas grande, da muchas semillas y es la ultima.  
(1711, 1830)

*Gomphrena decumbens* Jacq.

*teūrari uquisi, teūrari uquisi mutuuxa*

No se usa, la otra hembra (*teūrari ucáari*) con motas grandes, se usa para llevar

al medio de la milpa, y luego el Día de Tambor, para colgarlo alrededor del tambor. También hay macho con flores blancas, y hembra flores blancas.  
(1800, 1801)

## ANACARDIACEAE

*\*Mangifera indica* L.  
*máacu* (mango)  
(personally verified)

*Rhus terebinthifolia* Schlecht & Cham. ex Chas.

*paixari*

Se come la fruta, son agrias, en este tiempo. Nomas lo exprime en agua, se le pone sal y ya lo toma uno es como limón. No se cose, se come así.

(1571)

*Spondias purpurea* L.

*cuarüpá* (ciruelo)

Las hojas se muelen crudos para sabor ácido, no se comen, hojitas grandes, no tiemas. Hay seis clases.

[cultivar selections]

*cauri* - grande rojo

*yuyureme* - rojo mas chiquito

*tatarareme* - amarillo

*vave'aréme* - amarillo grande

*sücü quita* - grande rojo

*mexüacame* - este se da primero que los otros

*taxavime* - amarillo; este se da mas después

*naxua'came* - diferente

(1554)

## ANNONACEAE

*Annona* sp.

*uriécai*

Tiene fruta grande. La fruta le decimos igual *uriécai*, así se llama, entonces se madura se revienta así cuando ya está reventado y lo quita, son como dulces, es silvestre.

(1560)

## APIACEAE (UMBELLIFERAE)

*Arracacia toluensis* (H.B.K.) Hemsl. *vel aff.*

*haara catepüxi*

Los niños cortan las hojas y juegan para pitar como cuerno musico de peyoteros.  
(1731)

*Donnellsmithia reticulata* (J. Coult. & Rose) Mathias & Constance

*viino uayeeyári muyuuyuavi*

Sirve igual [as *Neogoezia*, for excessive alcohol consumption]. También tiene raíz largito, pero esta da un camote solamente. Este lo revuelve también junto aquel y se lo tome igual o comido. Mezclado o después, primero esa [other species] y después esta ya de mucho tiempo. Hay otra pero es mas chico, casi no se usa mucho, *viino uayeeyári mutaataaxavi uquisi*.

(SAC s.n.)

*Eryngium beecheyanum* Hook. & Arn.

*xüyetamé uquisi* ("diente de cascabel")

Cuando la pica de víbora un animal, caballo, vaca o un burro, lo muele las hojas, entonces lo hecha sal, con ese lo unta donde está picada. Compañero es mas grande, se llama igual, con hojas mas anchos.

Se usa cuando muera una culebra un cascabel. Para coralillo casi no hay remedio. Se muelen las hojas y flores y donde está morido se lo pone revuelto con tabaco para que no se hinche. Compañero mas mas grande se llama igual, *xaiyetaame ucári*, se usa igual.

(1789)

*Neogoezia planipetala* (Hemsl.) Hemsl.

*viino uayeeyári ucári*

Las muchas raíces largos, muchos, cuando uno está muy tomador de vino, se lo come así revuelto con poquito vino. Entonces ya después, ya no le gusta tomar mucho. Hay compañero mas chico pero esa no se usa. Para no beber mucho, también otra.

(SAC s.n.)

*Prionosciadium* sp.

*jarūcatüüpe uquisi*

No se usa. Hay compañero con hojas mas delgaditos, angustitos. Una parecido

a esta (no compañero) tiene camote que se come, se llama *juuvaixa*.  
(1779)

(unidentified)

*harucatépu uquisi*

No se usa. Compañero se llama *juuvaixa*, se usa, se come el camote, se escarba es muy amargoso, pero así se come, tiene medio buen sabor. Otro compañero *harucatépu uquisi* que tiene hojas gruesas y abujer adentro. Los niños lo usa para un cuerno para pitarlo.

(2078)

#### APOCYNACEAE

*Macrosiphonia hypoleuca* (Bentham) Muell. Arg.

*nauxí*

Flores al templo. Arregla el estómago cuando no cae bien la comida, se come la raíz para que baje bien la comida. Y las flores se comen frescas para las mujeres que tienen mucha regla, para que se le quite la regla.

(1584)

*Plumeria rubra* L.

*vicüari ucáari*

Se usan las flores, tenemos los templos allí que le dicemos *xiriqui* y allí ponemos adentro donde tenemos el maíz y otros, muchas jícaras y allí lo ponen las flores, otras flores también. Hay unos palos grandes se llama *xaave*, flor blanca, también. Cuando todavía está maíz sagrado, ese la pone las flores. Hay otras pero no existan en las sierras, [está] por la costa.

(1577, 2062)

*Stemmadenia* cf. *palmeri* Rose & Standley

*aapapenuri ucáari*

Las frutas se usan cuando están rojo madura. Se quitan las semillas, se exprime las manos, se untan la cara, todo rojo la cara, para no tener manchas negras, peñayo. No [hay] compañeros.

(1736)

#### ARALIACEAE

*Oreopanax peltatus* Linden ex Regel

*melonixa uquisi*

Palo de los arroyos. No se usa.

(1974)

#### ARISTOLOCHIACEAE

*Aristolochia* sp.

*xawéri úayeeya ucári*

Se usa para que tocar violín y guitaro bien.

(personally verified)

*Aristolochia* sp.

*uarixa uquisi*

Las flores se usan cuando en las aguas lo pican los aradores, *quearuuca*, chiquitos rojos se pican la piel. Con esa lo unta y se cae las animales, mueran los animalitos adentro de piel. No hay compañero. La otra planta es medio naranjado, es guía también.

(1961)

#### ASCLEPIADACEAE

*Asclepias contrayerba* Sesse & Moç.

*maxa naca ucári*

Las flores se comen, la fruta que nacen chiquita también, camote bolita se come también pero es amargosa, cuando una está embarazada se come para crece engordar el niño. La hembra [ucári] es liso, otro compañero macho [uquisi] es borrado, tiene pelito las hojas, otro es limpo. Se usan igual.

*maxa naca uquisi*

No se come, las hojas no, solamente las frutas, cuando están ya maduro, se come no mas las semillas. *Maxa naca ucári*, cuando está la fruta chiquita, se come, luego, cuando están tiernitas las hojas, se comen y flores. También la bolita abajo, camote, se come. Cuando está embarazada una mujer, al nacer, crezca pronto, cuando ya nace, pronto crece, gordito. Cuando tiene en la panza, lo come la mama la bola, tres veces al embarazada. Tres, seis, y ocho meses. Son tres plantas usan la misma.

*vería uayeeya uquisi*

Se usa para una combiene cuando quiere estar gordo, se come puro camote, la

bolita, cuando está niño de 5-6 años apenas, entonces ya se pone gordo. Compañero mas de montañas *vería uayeeya ucáari*, grande. Las juntan las dos, se comen, una no sirve, comiendo la otra tampoco.

(1623, 1667)

*Asclepias curassavica* L.

*cuiise uayeeya*

Se tome la raíz, es remedio con otra hierba para lumbrices. Compañero es la otra *cuiise uayeeya*, se usan juntos, se muele.

(personally verified)

*Asclepias elata* Bentham

*maxa naca ucáari*

Se comen las hojitas y las frutas tiernas, y las flores se comen cuando están tiernas.

(1733)

*Asclepias* sp.

*caniveveeni uayeeyári ucáari*

Para las mujeres para no tener familia para 5 años. La raíz tiene bolitas que se usan. Se come solamente cola, crudo. Este es una, hay otra también, pero se usa en otra manera. El compañero tiene el mismo nombre.

(personally verified)

*Asclepias* sp.

*cuiise uayeeya*

Compañero se llama *müücüxai*. Para lumbriz otro cosa se usa la raíz molido.

(personally verified)

(unidentified)

*yamüxi uquisi*

Es comestible la fruta, nace grande, pero cuando está tiernito se come crudo.

Cuando está macizo se pone en la lumbré y adentro las semillas se comen cocidas. Tiene compañero se llama *cayuqui ucáari*, es guía se usa en la misma manera, pero con frutas mas grande que está.

(1698)

(unidentified)

*tairixa*



No se usa, cuando se pega la leche, se quema. Hay compañero mas grande pero no se usa.

(1890)

(unidentified)

*micrixa*

No tiene uso. Nace junto con *quíeri*. Se llama *quíeri nanáari*, "raíz de *quíer*".

(1902)

#### ASTERACEAE (COMPOSITAE)

*Ageratella microphylla* (Sch. Bip.) A. Gray

*tetetaa uayami uquisi*

Se usa junto con otra planta que se llama *tetetaa uayami ucáari*, lo revuelve, cuando está un animal engusanado, lo muele, se lo pone, porque se mueran los gusanos. La otra planta tiene hojas mas largas.

(1869)

*Ageratum corymbosum* Zucc.

*tuutúumari ucáari*

No se usa. Compañero tiene flores blancas.

(1884)

*Aspilia xylopoda* Greenm.

*queacaxúxa uquisi*

No tiene uso. Compañero, *queacaxú* (hay macho y hembra), se usa para flechas. *Queacaxú uquisi uristanica* es de sierra; *queacaxú ucáari üsitánaca* es de barranca, mas grande.

(1737, 1854)

*Baccharis squarrosa* H.B.K.

*irucaria uayeeya ucáari*

Cuando tiene un niño la tosferina, le quita el riaz, lo pone en ollita, lo coce unos quince, veinte minutos, cuando está cociendo mucho, se le da a tomar un poquito. Luego cuando quiere toser otra vez, con esa se lo calma el tosferina. El macho (*irucaria uayeeya uquisi*) no se usa.

(1859)

*Bidens acrifolia* Sherff

*Javeraa uquisi*

No lo usamos. *Javeraa ucáari* se usa para la tinta naranjado.

(1791)

*Bidens ferulifolia* (Jacq.) DC.

*tau'usixa* [medio hembra]

Son tres, casi huele lo mismo pero no fuerte olor.

(1836, 1872)

*Bidens odorata* Cav.

*temuchi uayeeyári*

Cuando tiene granitos adentro de boca del niño o granitos de cara también, flores se muelen, se ponen.

(1632)

*Bolanosa coulteri* A. Gray

*tuutúuxa*

(2001)

*Brickellia lanata* (DC.) A. Gray

*tuuxuuxa ucáari*

No se usa. No compañeros.

(1883)

*Coreopsis cyclocarpa* Blake

*tausixa uquisi*

No se usa.

(1862)

*Cosmos carvifolius* Bentham

*jaberaa uquisi*

No lo usamos. Compañero *jaberaa ucáari*, se usan las flores para tinta amarillo.

Se quitan las flores, se ponen en olla, se hecha poquito de agua con orina de vaca, y unas algodones blancos una semana lo saca es amarillo.

(1921)

*Dahlia coccinea* Cav.

*icuari sisituame ucáari*

Uno lo deja en medio de milpa, cuando hay elotes, esta crece, se corta, se pone

allá. La raíz se come fresco. Hay compañero que no se come, medio azul, blanco azul, mas chiquito la flor, la matita, se llama *icuuri sisituame uquisi*.

*teaca uayeeya*

Cuando pican alacrán, es molido la raíz y se pone. Compañero es igual, grande, con camote.

(1777)

*Dahlia sherffii* Sorensen ex Chas.

*sicütame uquisi*

La raíz, se escarba, se come crudo, medio dulce. es de arriba. hay otra forma de la barranca, muy rojo con el mismo nombre. Rojo es *sicütame ucáari*. El bolita abajo no se come. Pero bolita de *sicütame ucáari*, sí.

(1638)

*Erigeron longipes* DC.

*tau nieríca*

Casi no se usa para ningún remedio pero se cortan para la iglesia y para la milpa con las ofrendas. Es del sol.

(1671)

*Eupatorium dryophilum* B.L. Rob.

*aiinamari uquisi*

No se usa. Hay otra mas grande que no tiene uso.

(1886)

*Eupatorium lasioneuron* Hook. & Arn.

*meerücaaxa uquisi*

No lo usamos. Compañero que no se usa.

(1433)

*Eupatorium leptodictyon* A. Gray

*tete ta'ueyame mütúxa ucáari*

Se usa cuando animales tienen gusanos de la mosca; molido la hoja, se mete, lo revuelve con cal, se muere gusano el piel donde hay herida. Compañero se llama *siurixa ucáari*, se usa igual.

(1639)

*Eupatorium cf. malacolepis* B. L. Rob.

*queacaxú mutuuxa ucáari*

No tiene uso. Compañero *queacaxú uquisi*, para flechas tirar con arcos.

(1434)

*Eupatorium pulchellum* H.B.K.

*tuutúuari muyuyuari*

No usamos. Tiene compañero *tuutúuari ucáari* mas grande.

(1841)

*Eupatorium trinervium* Sch. Bip.

*sisica uquisi*

No se usa. Pero la otra, *sisica ucáari* se come como papa, la raíz, como bolita.

(1860)

*Eupatorium* sp.

*usaarüü ucáari*

Para la flecha. Compañero *usaarüü uquisi*.

(1436)

*Gnaphalium jaliscense* Greenm.

*cuiste xuauya mutuuxa uquisi*

Las flores se quitan, se muelen en piedra, se pone cuando uno está enflamado en abdomen, cuando lo duele mucho, para calmarlo. Es frío, no quema.

Compañero es árbol grande con nombre igual. Las hojas y cáscara se usan igual. *Cuiste xuauya ucáari*.

(1840, 1858)

*Gnaphalium semilanatum* (DC.) McVaugh

*cuiste xuauya mutuuxa uquisi*

(1839)

*Heliopsis procumbens* Hemsl.

*tau'usixa jurisanaca uquisi*

No se usa. *Cuxii* es como palma de los arroyos. Las ramas se llevan al templo o *xiriqui*, se pone allí.

(2036)

*Heterosperma pinnatum* Cav.

*saaraüxa*

No tiene uso. Tiene compañero mas grande, de tres metros, con flores amarillos también.

(1918)

*Lagascea helianthifolia* H.B.K.

*puruu uquisi*

No lo usamos. El compañero no se usa.

(1456)

*Lasianthaea ceanothifolia* (Willd.) K. Becker

*quiecaaxú ucári*

Para hacer flechas, se corta y puede tirar uno con arco. Hay otro de la sierra.

Hay otra *quiecaaxú uquisi* con hojas mas pequeñas de la sierra. Hay otra planta de la barranca con hojas mas grandes se llama *üüsarüü uquisi* para flechas también.

(1681)

*Liabum palmeri* A. Gray

*naaxipuri uquisi*

Se usa el camote para comer, se escarba, se quita la cáscara, se come crudo.

Compañero *naaxipuri ucári* de barranca es mas grande, tiene hojas mas grandes, los tallos crecen altos. Para hacer fuerte tejuino, *naaxipuri* con *tuuxúu*.

(1738)

*Melampodium perfoliatum* (Cav.) H.B.K.

*nacuraxa uquisi*

No se usa. Compañero mas chico se llama igual, tampoco no se usa.

(1821)

*Montanoa leucantha* (Lag.) Blake

*queacaxú mutuuxa ucári*

No tiene usa. *Queacaxú ucári*, mas menos los tallos, sirve para flechas.

(1923, 2022)

*Montanoa tomentosa* Cerv.

var. *xanthiifolia* (K. Koch) V.A. Funk

*üüsarüü ucári*

Se usa los palos para hacer flechas chiquitas para ofrendas, se lo ponen en carrizo así, adentro lo meten, para hacer flechas grandes para cazar también y

para tejidos también.

(1987)

*Oxypappus scaber* Bentham

*queacaxúxi uquisi*

No tiene uso. Tiene compañero mas grande.

(1897)

*Perezia* cf. *rigida* (DC.) A. Gray

*sacaarixa*

Se usan las hojas se cosen también, y cuando los bule de tejuino, se revuelve adentro, y tire y después pone tejuino porque haga mas amargoso el tejuino, que haga fuerte. Para que borrachea pronto. Las hojas enteras se ponen en una olla primero se cose así con agua se pone en el bule, el agua lo tire en el bule, después se pone el tejuino.

(1955)

*Pericalia sessilifolia* (Hook. & Arn.) Rydb.

*ipeüxia uayeeyári*

*üparia uayeeya*

Sirve cuando la mujer sale de flojo vaginal, entonces lo untan, unto con este, lo muele y lo mete. Luego una vaca también, igual. Y luego se quita todo este de adentro y ese también se unta aquí la cara, para que no tener manchas aquí, oscuros panyos, con ese se lava cuando uno está niño.

Cuando la tripa le sale, lo pone, murillo cuando así lo muele y tres, cuatro, cinco días lo ponemos. Se usa la raíz crudo buen seco. Compadres *cuícaru*, *ueacüxa*.

(1885, 1925)

*Perymenium bupthalmoides* DC.

*cuxí*

Bueno cuando uno no quiere tomar vino.

(1592)

*Perymenium pringlei* B.L. Rob. & Greenm.

var. *croceum* (B.L. Rob. & Greenm.) Fay

*queacaxú uquisi urisanaca*

Los palitos para las flechas para tirar. Esa clase pero no esa [planta] porque no crece grande. La otra parecido, *queacaxú urisanaca*, se usa para flechas.

*queacaxú*

Para hacer flechas para cazar animales. Cuando es grande se usa para punta de flechas, muy duro. Otra madera es palo brasil.

(1924)

*Porophyllum coloratum* (H.B.K.) DC.

var. *obtusifolium* (DC.) McVaugh

*xepai uquisi*

No se usa, pero hay otra, *xepai ucáari*. Las hojas se comen cuando están tiemitas. Tiene hojas mas grandes y huelen igual.

(1954)

*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. subsp. *macrocephalum* (DC.) R.R. Johnson*xepai*

Se comen las hojas, cuando están medio tiernos, con esquite. Es planta chiquita que crece en las aguas también. Tiene compañero macho que no se come.

(personally verified)

*Stevia organoides* H.B.K.

*taame uayeeya ucáari*

(1843)

*Stevia serrata* Cav.

*taame uayeeya uquisi*

La raíz lo pone uno cuando está comiendo el diente pero mucho gente lo han calado pero no sirve, pero no he provecho.

(1834)

*Stevia viscida* H.B.K.

*cuuparixa uquisi*

No se usa. Tiene compañero *ucáari* mas grande en barranca.

(1842)

*Tagetes erecta* L.

*púuvaari* (amarillo)

*púuvaari sinúuxi* (medio rojo morado)

(2372, 2377, 2386)

*Tagetes filifolia* Lag.

*tüümüusári uquisi*  
(1914)

*Tagetes lucida* Cav.  
*tüümüusári*

Sirve para la tos, pero lo secan las hojas lo hacen el cigarro revuelto con tabaco, lo fuma para no tenga tos, para no haiga tos, porque es como *vapuru* así, calma la tos. También para pulgas, cortamos muchas hojas, se pone en las suelos de la casa adentro, las pulgas llegan, comen, chupan, entonces se mueran.

Las hojas se secan, lo revuelvan junto con tabaco, se fume. También es remedio para tos fumado en cigarro o se mastican las flores crudos, respira fresca el sabor en pulmones.

(1669, 1844)

*Tagetes micrantha* Cav.  
*tüümüusári uquisi*

Se usan las flores para masticarlas en la boca, oler como chicles de menta. Compañero es *tüümüusári*.

(1916)

*Tagetes subulata* Cerv.  
*puuvaari uquisi*

No tiene uso.

(2008)

*Trixis michuacana* Lex.

Para tintar también las jícaras chiquitos para llevar al altar. Cuando uno no tiene pintura, con ese se lo pinta, y lo seca y pone cera, pone algo de venado, vacas chiquitos, monitos.

(1414)

*Verbesina greenmanii* Urb.  
*nacuraaxá ucáari*

Las hojas cuando uno va al agua, para tapar el bule. Compañero con hojas mas chicos no tiene uso.

(1568)

*Verbesina parviflora* (H.B.K.) Blake



*cuxí*

La misma [*Perymenium buphthalmoides* (1592)] pero mas grande, no es remedio, hay macho y hembra.

(1595)

*Vernonia serratulooides* H.B.K.*sacaarixa muyuuyuari ucáari*

No la usamos. Hay compañero, *sacaarixa uquisi*, mas chico, no se usa.

(1994)

*Viguiera dentata* (Cav.) Spreng.*xierixa ucáari*

No se usa. No tiene compañero.

(1458)

*Wedelia grayi* McVaugh*turate cumarique*

Cuando está enferma, se cosa la raíz [y] se come como té. Luego sangre se cura con ese.

*cuisse xua'auye mutuuxa ucáari*

Tiene compañero con flor amarillo, *cuisse xua'auye mutatasavi ucáari*. Se usa quitando la raíz molido sin cáscara, lo muele en piedra. Se unta en abdomen cuando está infectado una mujer adentro de la vagina. Se pone en piel encima, una vez en la mañana y otra vez en la tarde para cinco días. Un pedacito como un dedo al coyuntura. En una manta que tenga un poco jugo de esa yerba.

*xaavéeri uayeeyári*

Se pone las flores en las coyunturas de manos aquí, luego aquí, y adentro también para tocar violín o guitarra para que no travar muy rápido. Hay much plantas diferentes con la misma usa y nombre, a veces puras hojas, o raíces, o flores para suena recio.

(1463, 1593, 2046)

*Xanthocephalum conoideum* Hemsl.*tausixa uquisi*

No se usa. *Tausixa ucáari* se usa cuando uno mata una vaca, cuando está hediondo, o tiene olor malo en los manos, se exprime, y huele bonito.

(1796, 1838)

*Zinnia angustifolia* H.B.K.

*jaberaa uquisi*

Las flores se usan para pintar, para teñir la lana y el algodón, se quitan las flores, se seca, las puras hojitas rojas se muelen, entonces ya después en polvo se hechen en agua, pero también hechen orina de vacas, ya se distinguen color naranjado. Espera dos semanas. Compañero se llama *javeraa ucáari*, mas grande, de dos metros, hojas mas grandes, con la misma nombre y uso.

(1743)

*Zinnia bicolor* (DC.) Hemsl.

*tuutúu mutatasavi uquisi*

Las flores sirven para teñir amarillo. Quita muchas, muchas flores y se meten en olla, hecha agua, orina de vaca. Después algodón blanco o lana blanca, se mete, se dura tres, cuatro días, lo saca, tienen color amarillo.

(1857)

*Zinnia peruviana* (L.) L.

*túutuváari uquisi*

Se usan las flores para la milpa, se ponen en las hojas de maíz, en la milpa se siembra. Hay otra en la barranca mas grande, naranja, *taataasavi ucáari*, es compañero.

*túutuváari uquisi*

Las flores se llevan donde hay milagros y dioses. Compañeros tiene flores mas grandes en barranca, es *túutuváari ucáari*.

(1666, 1847)

*Zinnia violacea* Cav.

*túutuváari*

Se usa en la milpa, se usa para los dioses que tenemos en la iglesia o en casa chiquita, allí llevamos estas flores y llevamos las en *xiriqui*, y llevallmos las a la milpa también. Es silvestre y también se siembra.

(1700)

## BEGONIACEAE

*Begonia gracilis* H.B.K.

*sínaríxa uquisi*

Se come las cañitas, como limón, agria.

(1766)

*Begonia* sp.*müvierixa uquisi*

Se comen la caña fresco, así. Es como limón, agria. Compañero se llama *cínaríxa ucáari*, rojo morado, pero es mas fuerte que esta. Otro compañero con flor rosa y tallo blanco se llama *cúu cínaríxa*, pero no se come.

(1730)

*Begonia* sp.*cúu sínaríxa*

No se usa. Es amargo.

(1748)

## BERBERIDACEAE

*Berberis trifoliolata* (Moric.) Feddevar. *glauca* I.M. Johnson*taxaüye*

De desierto, y *uxa*, de barranca, ambos para pintar amarillo la cara, para venado. Con la pintura de raíz se pinta la cara. Es árbol de dos metros, y después bajo. La raíz tiene la *uxa*, la pintura de raíz. Son dos colores: hasta aquí mismo hay por acá la barranca, que es *uxa* pero es poco blanca, y el otro que se da en Real de Catorce es muy amarillo. Otra planta que se da menos este color de desierto. Solamente los peyoteros usan *uxa* y las familias, cuando regresan aquí, ese lo puede usar. Cuando todavía se hace la Fiesta de Peyote, pero ya se termina la Fiesta de Peyote, no puede usar mas. Las piedras para moler *uxa* son especiales las lo traído desde por allá entienden. El lugar se llama Parisica Manave, donde encuentran las piedras. A los cinco años, o sea si uno va a Real de Catorce, voy a traer ese piedra, puede traerlo por cinco años, siempre en su morral. Ya cuando cumple su cinco años, se lleva y se deja donde se recupio hay mismo en su lugar. Termina ya uno. Otra gente puede usarlo depende de los cargos que haiga. En seis años, necesita otra piedra, otra vez diferente.

(P. Collings s.n.)

## BIGNONIACEAE

*Crescentia alata* H.B.K.*caisa ucáari*

El árbol que tiene la fruta muy dura con semillitas adentro que se cose como té, son buenos para dolores de los brazos, cuando uno tiene arroya de sangre también es bueno. Como cruz las hojas. Compañero se llama *caisaaxá uquisi*, no se usa.

(verified from illustration)

*Tabebuia* spp.

*tuuxa mutatasavi* (amarillo)

*tuuxa mutata'aravi* (rosa)

El palo se usa para hacer hacha, el cabo, es muy duro la madera, durable, para casa. No se usan las flores para ofrendas.

*hasa'ücaaya* (*hasa*, "fiero de hacha"; *ücaaya* (la madera))

El nombre dice un cabo de hacha. Para meterlo en la hacha. (verified from illustration)

*Tecoma stans* (L.) H.B.K.

*caxi varixi ucáari*

No se usa.

(verified from illustration)

## BOMBACACEAE

*Ceiba* sp.

*capüüxi ucáari* (pochote)

Flor medio gris, no muy blanco. *Capüüxi* no tiene sabor bueno. Se usa el algodón solamente para una planta en el tallo cuando subiendo un arriero para comer las hojas para quitarlo, alrededor se pone algodón, para no pasen los hormigas. Sirve igual algodón de todos.

Se comen las semillas pero no muy tanto. La lana cuando está reviento se usa para tapar los arrieros alrededor de la fruta de un árbol. Lo amarra para que no suben y dañar. Los arrieros cortan las flores de un mango, naranja, así. Antes, sí, lo usaban la lana, la revolvían, lana junto con algodón junto para que macizar, macizo el hilo. Se reviente pronto, no está muy duro. Cuando no había manta, usaban mucho de este, puro algodón buscaban de muchas partes y muchas lanas de este. No hay compañero. La raíz es como camote grande, cuando tiene sed, cuando no hay, se escarba y lo chupa, y se tira pero no se come.

*Pseudobombax palmeri* (S. Watson) Dugand

*xaave ucáari*

Flores blancas. Es mejor para semillas. *Xaave* es para llevar al altar, *tuqipa*, el maíz. Se usa el algodón solamente para una planta en el tallo cuando subiendo un arriero para comer las hojas para quitarlo, alrededor se pone algodón, para no pasen los hormigas. Sirve igual algodón de todos.

Tiene fruta en abril y en mayo. Tiene fruta largo se corta y adentro tiene semillas blancas que se comen. Medio, medio macizo todavía. Porque cuando está madura, no sirve. La semillas blancas se secan, hacen duro, se muelen en molcajete, se hecha en agua, lo come. *Caarimusi* las semillas. Flor blanca grande bonita, se usa cuando está ayunando el día de cuaresma, viernes, lo usamos al *xiriqui*.

## BORAGINACEAE

*Heliotropium limbatum* Bentham*tenicüri uayeeyári ucáari*

Cuando uno tiene mesquino (granito) en los manos o en los pies, cuando sale mas grande entonces ya lo quita tiene leche lo revienta uno y sale leche y con ese se unta para primero se raspa la piel cuando sale sangre entonces ya lo pone, ya se quita. Son cuatro clases de esta que sirven igual. Hay otra compañero que es guía (*cuusaxaa*) de la barranca con medio espina y no tiene leche. El otra es planta grande con la misma nombre (*tenicüri uayeeyári ucáari*) también, con leche, se corta pero se mezcla junto con sangre de techalote, entonces, se mezcla, primero tiene quitarla, entonces cuando sale el sangre, lo pone, entonces ya, se calma cerquita, y la otra es una planta chiquito también quema como lumbre, no mas se lo pone al cortar así, y lo pone y quema, entonces ya uno no lo puede mover nada a que a llevarlo. Si lo mueve, no sirvio, necesita no tocarlo cuando está oliendo y se va todo y después y otro rato ya se calma todo.

(1692)

## BUDDLEJACEAE

*Buddleja sessiliflora* H.B.K.*vaarie ucáari*

Se usa para anzuelo para pescar. Le quita le hace así, la hoja molida, lo pone en uno y otro día ya puede pescar uno. Vienen muchos pescados lo tragen, se saca del agua vivo, se pone en el fierro. Otra planta que se usa es *hapaxute* y crece en los ríos, arroyos. Nomás dos clases se usan para esto. La raíz o las

hojas también para la red para pescar, se lo unta, cuando va uno a pescar, sirve a pescar adentro de la red, vienen para el olor. Compañero junto el río, se usa igual, se llama *vaarie usuanaca ucári* (*usuanaca*, "de la barranca").

Este lo usamos cuando tiene uno red grande para pescar lo saca la raíz y este lo muele lo revuelve y para pescar que no lo vea el pescado cuando está muy blanco el red este por ese lo usamos en el red este no es para matarlo nomas para untar para que haiga otro color el red como va a salir como gris, la raíz (dos o tres pedazos) [ca. five inches long], se muele con las hojas se pone en el red, agarrar los pescados y vienen mas rápido y lo huelen.

(1435, 1545, 1555)

#### BURSERACEAE

*Bursera bipinnata* (DC.) Engl.

*ücua ucári*

Se usa la goma [que] se quita. Tiene goma que nace así en el árbol como chicles, entonces le corta mucho, entonces lo pone en un botecito y ya de allí lo cose y ya de allí ese es el copal para a llevar a dios. Luego sirve también este mismo también lo cortamos y la revolvemos tinta rojo o azul en la misma goma. Hay sacate que se llama *viivaasüxa*. El sacate se quema, y quemado que se queda negro, y todos exprime junto con la goma entonces queda azul. Y la otra rojo como no hay rojo de cualquier cosa entonces usamos la tinta. En este manera hacemos las flechas para llevar como ofrendas a dioses. El rojo es de piedra que se llama *teeyuavi müxeeta*. Hay goma de pino *hucu*, que casi no es usable para copal. No hay compañero.

(1689)

*Bursera multijuga* Engl. complex

*xaipirücari müxéeta*

Se usa también para cuando uno está herido, cuando está macheteado una parte, la cáscara se quita, se mezcla, se muele, se unta para calmar el dolor o para encojer la herida. Cuando tiene una herida, para remachar la herida, se le muele. Este es rojo, otra es blanco. La otra es *xaipirücari mutuuxa*.

(1690)

#### CACTACEAE

*Echinocactus* sp.

*caiumari aicusí'eya, aicüsi*

Le llevan velas, flechas, muchas ofrendas, y una parte le pican el medio una pluma, sale jugo, revuelve con peyote, y se lo come para que no tenga mucho empeyotado.

Es como barril. Cuando uno no puede comer mucho peyote, se corta un pedacito [y] se come junto con peyote para que no ser borracho como peyote, para tener aguante, tiene aguantar, mucho platicar, para no enpeyotar mucho.

*Viricuta* es una diosa.

(1689)

*Heliocereus* sp.

*hapani*

Es guía pero plantada en tierra, pegado la tierra tendido. Se usa cuando tiene la boca hinchado, herida, las hojas [sic] se ponen.

(personally verified)

\**Lophophora williamsii* J. Coult.

*hicúri*

Cinco colores: blanco, rojo, amarillo (muy amargoso), azul, pinto (chinitos). Así nacen las flores, en esa manera se conocen. Compañero es el venado. Grande es como pitaya, *máxá hicúri* diez a veinte cm., cuando lo come uno, se siente igual, son diferentes flores.

Se corta encima en la mitad y crecen mas peyotes a veces.

*carimuxíeya* [central tuft of hairs]

*xevieri* [a natural division of the body]

*ciuyarimiyari* [circumference]

*cararayári* [root bark]

*cusáaya* [bottom]

*tuutuyari* [its flowers]

*nanáari* [taproot left in ground]

Cuando está seca la planta, quita la cáscara todo y los pelos, muelelo. Cuando tiene dolor aquí, molido, polvo, junto con alcohol, se unta aquí (cabeza, pecho, cuando uno está corriendo), que bien.

(2081)

*Mammillaria* sp.

*temuucuuri cucusi uresanaca*

Se usa cuando tiene dolor en el oído adentro. Se corta un poquito de penca chiquita. Lo mete para calmar el dolor y mucho comezón.

(personally verified)

*Mammillaria* sp.

*temuucuuri ucáari*

Se quitan las espinas, y adentro se corta un pedacito, cuando está punsada de oído, lo pone adentro para calmar, cocido o no también. Lo mete adentro para calmar la inflamación. Los compañeros son mas chico, pero no se usan. Las pitayas se usan igual. Cuatro compañeros. *Teteeripusi* crece en las piedras, se usa igual.

(personally verified)

*Nopalea* sp.

*nacáari uquisi*

No se usa. Compañero, mas grande, se llama *nacaari yautanica uquisi*, se comen las tunas.

(1991)

*Nyctocereus serpentinus* (Lag. & Rodr.) Britt. & Rose

*casii'mara uquisi*

Se comen las tunas, las pitayas. Es medio amarillo, poquita, rosa adentro. Otra *tuutúu hapani* con espinas pero es mas grande, grueso, crece de alto en las piedras. *Hapani* no tiene espinas. Compañero es *casii'mara*.

(2080)

*Opuntia* spp.

*nacáari* (nopal)

*yüná* (tuna)

*nacari yüritü* [young pads]

*nacari yuyúri* (nopales tiernas que se comen)

*nacari simarúni* (silvestre) [tunas and nopales eaten]

(1705)

*Pachycereus pecten-aboriginum* (Engelm.) Britt. & Rose

*maara* (pitayo)

Crece como tunas, es comestible, son buenas, dulces. Aparte, sirve para



remedio para heridas cuando está uno macheteado, lo pone lo encoje pronto, es fresca. Otra es *casiimaara* que tiene pitayas así como este, blanco las puntitas como barbas en el árbol. Tiene como algodón se usa igual como el pitayo, lo usan para la barba de la máscara del *sicuaqui* cuando hacen fiesta en San Andrés.

Nosotros lo hemos usado también para curar algunas enfermedades, dolor de espalda, se unta la cáscara, o no se puede el agua, el jugo del tallo, poner en una olla, se fermenta y el agua se puede usar para cabella también. Para no caiga el cabello, [para] que crece mas. Para dolores también el tallo.  
(personally verified)

*Pilosocereus* sp.

*casiimaara ucári*

Tiene pitayas que se comen, son rosas. Tiene algodón se ponen las barbas de máscara de payaso (*siquaqui*). Hay compañero mas chico.

(1992)

#### CARICACEAE

\**Carica papaya* L.

*melúuni* (papaya)

#### CELASTRACEAE

*Wimmeria* sp.

*xüüxüücarí uquisi*

Es ofrenda para *Tacusi Nacave*. Cuando uno va a coamilar, se corta como un garabato chiquito. Se corta también así le decimos *türicuí*, un palo así. Lo limpio uno, lo corta, lo pone cera, chaquiras, y ya lo pone en medio de milpa cuando van a rezar a allí para ir a dejar en una jícara. Compañero se llama *tüüri cuucuuyame* ("kill children"), se usa igual.

(1678)

#### CHENOPODIACEAE

*Chenopodium ambrosioides* L.

*hapaxuuti ucári*

Para hechar en frijoles, comido y revuelto en el pescado. Se comen las hojas

verdes o secas y polvos para tener sabor. No hay compañero.  
(1820)

#### COCHLOSPERMACEAE

*Amoreuxia palmatifida* DC.

*taraaqui ucáari*

Se comen las frutas cuando están verdes, crudo o cocido en comal, lo hecha sal. Luego se comen los camotes también, cocido. En la lumbré se tatema todo, o si no, en una olla se cose. La cáscara luego lo quita para comer. No se seca para después. Compañero es *taraaqui ucáari usuanaca* [que] se come igual, pero es mas largo, gruesos las frutas.

En comal o en fuego, se hechan en agua con poquito sal. [Son] como tomatillos pero son plantas chiquitas, pero da muchas frutas, da fruta grande, se usa la raíz como camotes gruesos, cocido también en lumbré o en olla. Compañeros útiles, las frutas son mas grandes, se llama *taraaqui ucáari*, mucho clima mas fresco, también *taraaqui usuanaca*, muy barranca cerca del río. [Hay] otros también  
(2057)

*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) K. Spreng

*xamuacari ucáari*

En San Andrés, se usa el polvo amarillo para pintar la cara. La flor se seca, y lo muelen, y cuatro de febrero, día de las banderas, la gente se pone la bandera con polvo, y luego se pinta puro polvo, no mas. Hay en la barranca. Compañero se llama *tuuxa*, hemos vista, pero es diferente, no es meramente compañero, pero es amarillo.

(verified from illustration)

#### CONVOLVULACEAE

*Convolvulus* sp.

*icuxia uayeeyári ucáari*

Se usa el camote para purgar. Allí lo corta, se come un pedacito y después tiene chorro purgar, se come poquito y purgar. Hay otra planta chiquita del sierra (*icuxia uayeeyári ucáari*) con el mismo nombre que se usa también. Hay macho (*icuxia uayeeyári uquisi*) pero no se usa.

(1694)

*Evolvulus alsinoides* L.

*tauveaca hacuise uquisi*

No tiene uso. Compañero se llama igual *tauveaca hacuise ucáari*, cuando lo quita la rama, sale leche blanco, cuando uno tiene poquito cortada, le pone en herida para que pronto se seque, se lava la suciedad como tierra, [para] no entran los microbios de tierra.

(1799)

*Exogonium bracteatum* (Cav.) G. Don

*tucáarixa naana uquisi*

No se usa.

(1448)

*Ipomoea* sp.

*túcáarixa*

Flor bonito, no se usa.

(1618)

*Ipomoea* sp.

*túcáarixa uquisi*

La usaron antes los primeros hombres que vivieron. Usaron las flores nada mas para revuelve en masa para tortillas, para color en tortillas. Hay compañero se usa lo mismo, es azul, la hembra.

*túcáarixa muyuuyuavi ucáari*

Da azul. Hay compañero, no se usa. *Tucáarixa tata'uravi* da rosa.

(1661)

*Ipomoea* sp.

*tuutúuixa ucáari*

Se usan los camotes que se comen crudos, son dulces. No compañeros.

(1755)

*Ipomoea* sp. [arborescent species]

*utúuxa ucáari*

Se usan las flores cuando la gente están venadeando, cuando hay flores, las cortan y poner donde hay cosas sagrados, en medio. Que el venado lo come las flores, por ese hay las ponen. Y luego muchos veces, los niños juegan con las flores de tallo, pintar en los manos, la cara, porque otro día sale pintura negro.

Antes, las flores lo revuelvian con maíz para hacer tortillas blancas, se cortan muchos, se muelen junto con la masa, y ya después hacen tortillas. Habían mucha sufrimiento de hambre, usaban muchas flores para hacer masa, que producir la masa. No mas para aumentar la comida. También el tallo se lleva a el aire, donde está *Tatei Nüarivame*, y a veces se usa para ponerla en la milpa. Pero hoy mucho gente no usamos en la milpa porque a veces cayo el rayo allí, porque este es de *Tatei Nüarivame* no tumbar el rayo. Si este dejamos para ofrenda medio de la milpa, puede caer el rayo allí. Por eso no lo usamos. No tiene compañero. Es palo sagrado [es] por los venados, es comestible.

Tiene leche blanco cuando uno corta la flor. Los niños pinta sus manos, la cara, otro día amanece negro. Las flores le gustan los venados. Fue usada las flores antes para moler, para hacer tortillas, color blanco. Tiene compañero, *utúuxa uquisi* pero no se usa tampoco, no se come por venado.

El venado en tiempos antiguos come las flores de *utúuxa* y come las flores de pitayo también. Y luego ya después este planta se llama *xiiniixa* (no tiene flores, puro ramas). Son muchas plantas así que son árboles grandes, se llaman *xiiniixa*. [Es] pintura negro no dura mas que dos o tres días. En la cara, en los manos, como quería uno, se ve muy bonito las flores. También se corta el pedazo porque todo tiempo tiene así maneras diferentes, así como velas. Sirve como vela. Lo puede dejar en agua de Chapala, en *Teacata*, o cuando hace uno la ceremonia, cuando mata un toro, fiesta *Tatei'Nexa* o fiesta de peyote. La oración es para cuando uno desea algo para vivir bien las personas, o pedir para la lluvia, o para dar gracias la lluvia o la milpa. Sí, se comen las flores también, se puede comer las flores. Las flores se corta, se cose, no se puede moler, se puede poner poco de masa y se puede guisar o coser. Es muy bueno. Se cose en agua en una olla, se hierve, se cose muy bien.

En las épocas de lluvias, produce un hongo comestible muy sabroso.  
(2060)

*Quamoclit hederifolia* (L.) G. Don  
*natuurixa uquisi*

No tiene usos. Otros compañeros, no tienen usos.  
(1960)

## CRASSULACEAE

*Echeveria pringlei* (S. Watson) Rose  
*nacaarixa ucáari*

No tiene uso. Compañero *auraaxa uquisi*, así verde con flores naranjados, las hojas se cosen y se comen, poco agria como nopales, en las milpas.

(1932)

## CUCURBITACEAE

\* *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai

*piiníxi* (sandía)

*piiníxi mütúuxa* (sandía blanca)

*piiníxi síisíináüye* (sandía pinta)

*piiníxi müyüüüvi* (sandía negra)

(personally verified)

\* *Cucurbita moschata* Duch.

*curicuuxa, xüsi* (calabaza)

Se siembra en las aguas cuando siembran maíz, son de temporada. La guía y la fruta se llaman *xüsi*. Hay cuatro calabazas para comer. Otra se llama *saracuyute*. *Xüüyacamé* es otra.

\* *Cucurbita pepo* L.

*yecuai uariiyaari*

Bule para tabaco se llama *yecuai*, la fruta es *yecuai*.

(personally verified)

\* *Cucurbita* sp.

*curicuuxa ucáari, xuusi* (fruta)

Otras se llaman *maacú, saracuyute, xüüyacamé*. Forma silvestre se llama *haaxusi*, la flor es amarillo, guía en barranca, bolitas chiquitas muy amargas.

(1913)

\* *Lagenaria siceraria* (Mol.) Standley

*cüxáuri* (bule, guaje)

Para traer agua. *Uarii* es el nombre para bules grandes or chicos.

(personally verified)

## CUSCUTACEAE

*Cuscuta* sp.

*tenicuri uayeeyári ucáari*

Sirve cuando uno tiene mesquino en un mano o pie, se quito el mesquino. Se raspa, cuando viene sangre se unta. Hay cinco compañeros, y se usan igual. (1892)

## ERICACEAE

*Arbutus xalapensis* H.B.K., *sens. lat.*

*tauusixa ucáari*

No se usa.

(1402)

*Arctostaphylos polifolia* H.B.K.

*tucüü ucáari* (*tucüü usii ucáari* cuando mas chico)

Los palos para hacer de los animales para los dioses: unos pajaritos, vivoritos chiquitos, leones, venados, patas, lobos, los asiles de calihuey. Otra madera para esta: *capüüxi*, *cuaixuári*, *cariúxa*, *yáari*. Compañero es mas chico, *tucüü uquisi*. Se comen las frutas, negras, chiquitas. (1535)

*Arctostaphylos pungens* H.B.K.

*üpapaari*

Cuando hay muchas frutitas, se comen. Y luego, también, la cáscara se quita cuando uno tiene mucho tos, se cose y se tome para calmar la tos. Si corta muchas, se ponen en un bule o cuero de vaca grande, lo pone allí, cuando está muy podrido, se pone en otra caso, y sale el vino, como *tuchi*. Sale y cae el vapor [distilled], también zapote, caña dulce, y de azúcar, arrayán, nanchi, platanos, miel, hacer tejuino, hacer *tuchi*.

(1900)

*Befaria mexicana* Bentham

*piriqui ucáari*

Se usan las flores para iglesia y para los mayordomos le pega la cara, también cuando tiene tos, se come las floras. Tiene compañero medio rojo, igualito.

(2023a)

*Vaccinium stenophyllum* Steud.

*xaaquixaa ucáari*

Se comen las bolitas cuando están maduras. No hay compañeros.

(1404)

## ERYTHROXYLACEAE

*Erythroxylum* sp.*caixaxa uquisi*No se usa. Compañero se llama *caísa*, que vive por la costa y sierra de Nayarit.

(2075)

## EUPHORBIACEAE

*Acalypha cincta* Muell. Arg.*quieserixa uquisi, quiese'iteüri*No se usa. Compañero se llama *quiese'inayaami ucáari*, se usa para cuando se mete un techalote adentro de una piedra, seco los palos lo puede llevar allí aprenderlo, por el humo es muy fuerte, para que se mueran. Cuando está dañando la milpa.

(2084, 2085)

*Acalypha phleoides* Cav.*quearuca xua'ütaüri uquisi* (árbol de los aradores)*Quearuca* es animal chiquito rojo que pica. Cuando nacen, se van a este, viven en este, en las hojas, en las flores. Compañero es *quearuca xua'ütaüri ucáari*, mas grande, alto, se suben arriba.

(2045)

*Croton fragilis* H.B.K.*quesé inaiyame ucáari*No lo usamos. Compañero *que'ese iinayami uquisi*, no se usa.

(2064)

*Croton* sp.*quiesee inaayaami ucáari*

Cuando uno la mocha, sale mucho jugo del palo, mucho jugo como sangre, sirve para remedio cuando tiene diarrea. Lo pone como cinco o seis gotas en un vaso [y] se hierva quince minutos, se tome dos o tres cucharados tres veces como té, es medio amargoso. No hay compañero.

(1570)

*Dalechampia scandens* L.

*aütemaasüüva uquisi* ("hormiga pulsera")

Sirve para la cara no tiene manchado de negro como panyo. Por eso cuando está joven todavía tiene que hecha la cara así. Las hojas se cortan sirve para cuando está un niño, joven, se cortan las hojas, se pone las hojas en la cara, pican como lumbre, quema y da mucha comezón pero uno levantaron, para no salga barro espiguilla. Compañero *aütemasüüva ucáari*.

(1685)

*Dalembertia populifolia* Baillon

*xaata ucáari* (jícama del monte)

Se usa la camote, es bolita grande, es comestible, entonces lo escarba uno lo quita la cáscara y lo come crudo, también cocida. Es dulce, comestible.

Compañero *xaata uquisi* tiene hojas igual pero mas chica, de la sierra.

(1693, 1959)

*Euphorbia biformis* S. Watson

Para que no haga mucha arregla las mujeres. Cuando usado junto con otra planta se liama *veriya uayeeya nunuveme* (flores rojas, raíz como uno, dos, tres, cuatro chorizos) se usa para gordar las mamas cuando está flaco el niño.

(1640)

*Euphorbia heterophylla* L.

*tau üürü ucáari*

No tiene uso. Compañero se usa.

(1953)

*Euphorbia hyssopiifolia* L. (*sensu* Wheeler)

*taueaca uquisi ucáari*

Se usa la leche [para] una cortada, una herida que tenga. Lo corta y se pone la leche allí para cerrar y lavar la herida [para] que no se efecte. Compañero [es]

*taueaca uquisi*.

(1763)

*Euphorbia* cf. *sphaeroriza* Bentham

*icuexia uayeeya*

Cuando siente enferma, no quiere comer, para tener hambre, la bola se come crudo.

(1611)



*Euphorbia strigosa* Hook. & Arn.

*veria uayeeyári*

Se come las flores (cinco or seis cada día or cuando encontrala[s]) por las mujeres para no tenga mucha regla. Los camotes tienen bolitas también para no tener mucha regla (cuatro o cinco bolitas se comen solo). Para engordar mujeres o especialmente niños o niños hasta cinco o seis años, se usa revuelta con otra compañero se llama *veria uayeeyári*, cinco [bolitas] de esta, cinco [bolitas] de la otra.

(1431)

*Euphorbia succedanea* L.C. Wheeler

*taueaca ucári*

Cuando [uno] se corta, [y cuando] hay cerquita está planta, se corta la matita, sale leche, y lo unta para no sale sangre, se calma, quema, duele mucho. Hay compañero *taueaca uquisi* en la sierra.

(1853)

*Jatropha platyphylla* Muell. Arg.

*cüüsáa ucári*

Árbol con hoja grande, de barranca, hembra y macho, tiene fruta verde [que] se come crudo, [tiene] sabor como semilla de calabaza. La fruta, cuando está madura, se le quitan las semillas, lo ponen en comal y se reviente como esquite [popped maize] y lo comen. La fruta entera no se come. Hay compañero silvestre, se come igual. Tiene hojas iguales y fruta mas grande.

(1599)

*Manihot rhomboidea* Muell. Arg.

subsp. *microcarpa* (Muell. Arg.) Rogers & Appan

*queri ucári*

Crece en las barrancas. Las ramas y las flores [son] para comer. Se muele, entonces la masa se cose, las flores también. Se usan las hojas, se corte, se muele en el metate después, se cose un día una noche y otro día se come, es comestible. Hay otra muy parecido, no es igual, no se usa, "quelite de la sierra." Compañero que se come es *cuaáxaa*, es árbol mas grande con la misma hoja. *Quiérixá* (*Datura*) no es compañero, ni es *querixa* (*Kosteletzkyia*, Malvaceae).

Se usan las hojas para coserlo. Las hojas se quitan, luego es bien molida en metate, se cose en una olla para un noche, dos noches hierviendolo, y junto con

*siinarixa umpapa* o *chimpepe* que son mas agrias. Lo revuelve, lo pone mucho para no se haga amargo, ese lo quito todo el amargo, sale bueno. Y se come. No se exprime nada, es espeso, revuelto con agua, es como va hacer atole verde, se come con tortilla. Compañero se llama *queri arü que'ataa ucári*, muy parecido pero con hojas mas grandes.

Otra como árbol, es llama *cuaxa queri*, se usa igual, pero es muy escaso, es muy raro para buscarlo. No se usa el camote. Otra se llama *maxa queri*, parecido las hojas como este con hojas mas largas, mas alto, dos metros, pero no se come. Es para venados no mas.

*Queri* se cose y se come, son tres *queri* muy parecido, *queri* mas chico las hojas, *cuaxa queri (arü que'ataa)* con hojas grandes, [es palo de] seis or siete metros. Son tres clases. Son iguales en sabor. Se usan igual.  
(1597, 1684, 2065)

*Phyllanthus galeottianus* Baill.

*cuaruparixaxa uquisi*

La otra *cuaruparixa ucári* da fruta que se come, tiene espinas. Este se llama *cuaruparixaxa* porque tiene hojas mismo parecido. La fruta de la otra se come crudo cuando está maduro, amarillo.

(1764, 2066)

*Phyllanthus grandifolius* L. complex

*tecüü atari ucári* ("huevo de techalote")

Se usa las hojas cuando están tiernitas, se corta, se hierva, se cose bien, se exprime, se come. Son poquito medio amargocito. No hay compañero.

Se quitan las hojas tiernitas, la punta, se quita, se cosen en agua hervida. Cuando ya está cocido, la saca, la exprime, y lo revuelve [con] sal, se come. Es come *quíe'üxa*, pero es diferente sabor. No hay compañero.

(1564, 2061)

\**Ricinus communis* L.

*cuaaxa ucári*

Se usa para cuero de vaca. Se usa cuando está seco lo puede machucar con palo. Se pone la semilla para que este blandito el cuero para que no se haga duro con ese cuero. Usted puede cargar algo pero cuando está blandito es como aceite el aceite lo hace ablandar se muele en piedra. Las hojas no se usan,

nomas las semillas. Compañero *cuaaxa uquisi*, se usa igual, es silvestre pero también se cultiva.

(1546)

#### FABACEAE (LEGUMINOSAE)

*Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze

*maxa terusi uquisi*

"*terusi*" indica que se come. Esta se come por venados. Es amargoso. Hay compañero con hojas mas grandes que se comen por venados también.

Se usa cuando un niño o una niña está malo de venado, se quita las puntitas de las flores [y] se muelen, se ponen en jícara, la mejillas, cara, unta con las hojas se limpio, adentro mal de nutrido. Compañero *maxa terusi ucáari*, no se usa. Se limpia con las hojas. Un curandero limpia todo el cuerpo con mal de nutrido, cuando está limpiado se hecha in la jícara, hace lleva lejos de la casa allí. Se tira, no se quema. No se usan las flores.

*maxa terusi ucáari*

Se usa para cuando uno va empesar a juntar la gente para la cazaria, se juntan esta hierba las frutitas para ponerlo en la jícara en la noche cuando ya va a cantar el curandero. Para que con ese que serima el venado y lo come las flores y en ese lo hacen para hacer cazarlo. Además, cuando uno niño o niña está enferma, también con ese se lo quita. las flores se quitan, los curanderos lo hacen exprimir y lo hacen todo bien molido luego lo ponen en en la barriga, en el corazón, en cabeza, con ese lo bautizen. Limpian todo con ese se lo quita, y lo quitan el pelo de venado para que se alivia. Compañero tiene ramas mas pequeñas, se llama la misma.

(1643, 1747, 1893)

*Acacia cochliacantha* Willd.

*xurixaa, cataixa uquisi*

No se usa. Compañero se llama *cataixa ucáari*, se cortan las espinas, agujeros, se ponen en sombreros. Vive en la costa, no en la sierra.

(2076)

\**Acacia cornigera* (L.) Willd.

*cataixa ucáari*

Para alrededor los sombreros. Compañero se llama *cataixa uquisi*, [es] mas

chico, no se usa. No es de la sierra.  
(verified from illustration)

*Acacia farnesiana* (L.) Willd.

*xurii ucáari*

No se usa pero se dice que la gente que vivieron antes [usaron] las espinas para clavar las pies de ellos cuando tuvo relación un Huichol con vecino o vecina, cuando se muere, se le clava el espino en talón. La gente ahora hacen cruzando todo y no entienden las cosas. No hay compañero.

(1480)

*Acacia pennatula* (Schlecht. & Cham.) Bentham

*üüpáa ucáari*

Para la leña, pero se juntan las ramas, se tumban, se queman, para sembrar los bulitas (*yecuai*), allí nacen chiquitos, se usan para los peyoteros, para colgar aquí. En otra cenizo, crecen [y] nacen grande para cargarlo.

(1449, 1557)

*Acacia riparia* H.B.K.

*üraave tecuucuri uquisi* ("lobo-chiles")

Se usan las varas para hacer el arco de violín para tocar, porque es pesado y también adentro tiene colorado y morado. El compañero se llama *caaraavaatu ucáari* ("cola de hueso, víbora"); otra se llama *xuuya müyüüvi ucáari*. Se usan lo mismo.

(1682)

*Aeschynomene petraea* B.L. Rob.

var. *grandiflora* Rudd. *vel aff.*

*uau xaruca urisanaca uquisi*

No tiene uso. Compañero parecido igual se llama *taasi ucáari*, se usa para limpiar el mano coyuntura de dedos para tirar flechas o bien para no suda la flecha y punta del arco, punta de flecha, una vez, para secar para no sudar las flechas. Derechito y lejos, atras la flecha.

(1517)

*Bauhinia pringlei* S. Watson

*xüürai ucáari*

Se usan las flores, se cosen, se comen. Cuando están tiemitas las hojas, también cocidos, se comen. Cuando salen las frutitas chiquitos, se cosen, son

comestibles. En agua las hojas, las frutitas en la lumbre o comal. No tiene compañeros.  
(1980)

*Brongniartia inconstans* S. Watson  
*uaxaari ucáari*

Las flores se usan para limpiar los bules de tesqüino. Saca el amargo y se revuelve en el bule y después se heche el tesqüino para que el tesqüino salga fuerte amargoso. Compañero es de barranca, *tuxuquí uquisi*, y se usa la misma manera.  
(1680)

*Brongniartia norrisii* McVaugh  
*navixa ucáari chimeyeyaü nava uayeeyári*

[Con la] raíz se lava las bules de tejuino, salga muy fuerte el tejuino. Cuando la mujer no se embaraze tomando esto para no embarazarse por dos o tres años nomas, este se prepara nomas lo quita la raíz y luego es muy amargosa. Lo toma así de apoquito un dedo así en un plato con much agua, poquito molido y así se mide nomas un dedo, se quita del palo entonces y lo muele y lo toma, pero hay otras plantas expecialmente para eso. Esas si ya no dan familia, hay como cinco clases.

[Para] tejuino "pronto que se hierva en bule" junto con unos palos y el otro hay arriba 1) *naaxipuri*, 2) *tuuxúu* (árbol)

La raíz se quita, se quita la cáscara, y lo muele poquito, así un pedacito, entonces con mucho agua, revuelve *tuuxúu*, lo pone en bule de tejuino. Lo encuaga, y lo tira y después pone el tejuino. Agua de este raíz con agua de *tuuxúu*. Otra es *navixa usuanaca*, es mas abajo y que se usa la misma. *Navixa ucáari amyeyaü nava uayeeyári*, mas anchas las hojas. No es para no embarazar. *Navixa uquisi* esta de la sierra, no se usa. Hay otra *navixa* para ese, pero la gente no lo come porque duele mucho el estómago. Casi no le gusta. La otra se llama *navixa caniveveeni uayeeyári*, para mujeres. Quiero decir que es para no embarazar. Hay cuatro. La otra es muy diferente de estas, pero hay tres parecidos. Las hojas de la ultima son muy diferentes.

*Naaxipuri* junto con *tuuru mutuuxa uquisi*, revuelte los dos. Para hacer fuerte tejuino...puro *tuuxúu* se cose. El *tuuru*, hervido, pero primero *navixa*, seguido *tuuru*. Entonces ya se pone tejuino para haga bien amargoso. No habiendo

*tuuru*, ni habiendo *navixa*, se puede [usarla] solo. No lo sale el tejuino la misma, menos fuerte. Otras plantas, *naaxipuri* con *tuuru*, otras, solos: *uxuuqui*, *tuaxáa*. (1553, 2059)

*Calliandra formosa* (Kunth) Benth  
*veaxurixa*  
 No se usa.  
 (1773)

*Calliandra houstoniana* (Mill.) Standley  
*cuupaixa*  
 Es la misma que de la sierra. Lo pone en la milpa como ofrenda. La hembra es de la barranca; el macho es de la sierra. Compañero *cupaixa mutuuxa*, flores medio blancos, y es mas bajito.

Se usa cuando está la milpa con cabellos allá como este en medio de la milpa, cuando está naciendo también el cabello de elote allí lo pone así, porque es compañero de ese que se llama igual. Cuando crece el cabello, se pone allá este flor.  
 (1887)

*Calliandra humilis* Benth  
*cupaixa simarúni uquisi*  
 Hay compañero mas largo con flor rojo, mas alto.  
 (2047)

*Canavalia villosa* Benth  
*vacaana taata ucári*  
 Otra es macho. Esta no se usa. La otra para amarrar algo.  
 (1931)

*Cologania angustifolia* Kunth  
*variquinia uayeeyári muyuyuave uquisi*  
 Lo usan las mujeres cuando hay mucha regla, mucha sangre, y busca esta planta, lo escarba esta raíz, el camotito, quita la cáscara, la raíz, todo el camote, lo come, lo chupa el jugo, y cuando está acabado, lo hace, lo tire el camote. [Se usa] dos o tres días. Compañero de la barranca tiene hojas mas grandes, se usa la misma, se llama igual *variquinia uayeeyári muyuyuave ucári*.

Cuando una mujer tiene mucha regla, mucho sangre, se come el jugo. Se quita la cáscara, puede chupar el jugo de este; se tire la raíz. El día cuando ella quiere, puede comer. Para no tenga regla nada. Pero el día cuando ya le vaya la regla no sale mucho sangre. Todo la raíz, dos a cinco, no es amargo, no daña nada. Entonces otro día también, si quiere. Porque cuando ya tiene regla, no puede comer cualquier cosas frescas. Se prohíbe jitomate fresca, melón, sandía, todas cosas frescas, porque la raíz está fresca también. Se dicen que se queda adentro el sangre, se enfria y no pasa luego, y se enferma la mujer, y no bañarse con agua fría, no mas que agua caliente. Se usa antes que viene la regla, durante no. Hasta el hombre puede usarla también para no contaje el hombre la mujer que tenga mucha regla, proteger también. Hierba de vino es caliente; quema el estómago. Muchas hierbas son frescas.

(1520, 2038)

*Cracca pumila* (Rose) M.E. Jones *vel aff.*

*xurai icuuye uquisi*

No tiene uso. Compañero se llama igual *xurai icuuye ucári* es árbol grande, se usa las hojas, las huaices, las semillas para comer.

(1525)

*Crotalaria cajanifolia* H.B.K.

*máxá queri ucári*

Se usa cuando un niño está enfermo de venado, se quitan las flores, se la pone en la barriga, panza, pintarlo cinco veces, acá abajo otro cinco veces para curarlo, el chamán, el *mara'acame*. Compañero es *máxá teerüsü ucári*.

(1674)

*Crotalaria mollicula* H.B.K.

*caisa simarúni uquisi*

No se usa, no es verdadero *caisa* [que es un] árbol. Hay compañero *caisa simarúni*.

(1752, 1808)

*Dalea pectinata* Kunth

*uveri'uca mutuuxa uquisi*

Para la flecha para niños, y la mota *taasi ucári* también para los manos aquí. Tiene compañero se llama *uveri'uca ucári* con palos medio colorados, para flechas de adultos.

(1537, 1792)

*Dalea sericea* Lag. var. *sericea*

*taaseuquaxi uquisi*

Lo usaban los viejos en los manos. Lo unta los puntas. Sirve para tirar flechas lejos, para no tengan sudor. Hay cuatro compañeros, se usan igual. Los tallos [son] para hacer flechas.

(1848)

*Dalea versicolor* Zucc.

var. *argyrostachys* (Hook. & Arn.) Barneby

*taasi ucuaxii ucáari.*

(1411)

*Dalea* spp.

*taasi ucuaxii ucáari*

Las flores, la moja, se le pone aquí en las manos para no sudar las flechas cuando tira. El compañero, *taasi ucuaxii jurisanaca uquisi* se usa igual.

(2015a, 2015b)

*Diphysa suberosa* S. Watson

*uquí vatüüvame ucáari*

Se quita la cáscara, se muele, se hecha en agua, se pone adentro de bule, lava adentro los bules para tejuino, se tira. Para [que] se haga mas amargo, mas fuerte, para hervir [fermentar] mas pronto, para borrachear mas pronto. Otra se usa para este es cáscara de roble, *tuaxáa ucáari*, de la barranca con hojas grandes, lo revuelve junto con *tuuxúu*, [el] tejuino se arregla rápido. Hay compañero [que] no se usa, *uquí vatüüvame uquisi*.

Cuando uno está hinchado, se usa las cáscaras y molerlo, se pone.

(1552)

*Dyssodia porophyllum* (Cav.) Cav.

*tauxixa ucáari*

Para lavar los manos cuando está quitando el cuero de un animal y huele feo. Compañero es *tauxixa uquisi*, [es] mas chiquito.

(SAC s.n.)

\**Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.

*uvee tatuata'anaca ucáari* (guanacaste)

No se usa. Compañero *uvee uquisi* es de la sierra.



Se llama *vanaa casiti* por ellos que viven ya cercita y no conocen bien la sierra, incluyendo [los] Español[es]. No tiene espinas.  
(verified from illustration)

*Eriosema diffusum* (H.B.K.) G. Don  
*veaqueuxa uquisi urisanaca*

Hay dos mas, *veaqueuxa uquisi*, y *veaqueuxa ucáari* con otras [hojas] mas grandes, se usan igual.  
(1866)

*Eriosema grandiflorum* (Schlecht. & Cham.) G. Don  
*veaqueuxa uquisi*

No se usa. Compañero *veaqueuxa ucáari* que se usa para llevarlo a lugar se llama *Nüarivametá*, se lleva la rama allá, que aquel el rayo no caiga en la casa, milpa.  
(1529)

*Eriosema palmeri* S. Watson  
*veaqueuxa ucáari*

Esta es ramita que se lleva a *Nüarivametá*. Cuando llueve, caigan muchas rayos en esta planta.  
(1803)

*Erythrina flabelliformis* Kearney  
*cuaixuari ucáari* (colorín)

Este palo es que necesita par hacer milagros chiquitos, un cruz, un animal pajaro, *mavasai*, leones, venados, armas chiquitos, mono, para *Tacusi*, aquí le saca esta palo, es sagrado. Para hacer máscaras también. Las semillas no se usan, tampoco la fruta. Crece grande en la barranca.  
(personally verified)

*Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg.  
*müüsi quixica ucáari urisanaca* (*urisanaca*, "de la sierra")

Se usa para hacer color amarillo, cuando uno pone los algodones o lana blanco, entonces este tiene que rejarlas, de adentro tiene el corazón de palo, la madera, entonces lo tiene que rejar y ponerlo en la olla y ya de allí poner los algodones y este sale amarillo. Se usa la madera crudo en agua, tiene que durar varios tiempos como uno o dos semanas  
Compañero *yuacaasi*, para hacer tinta azul.

Para dejar en medio de coamil cuando dejan de coamiliarse o cuando tiene algo de fiesta se hacen los garabatos chiquitos y un otro así largito se ponen allí. Es sagrado. Se usan igual que se llama *xuxucari ucáari* y *turii'cucuyame* también. Compañero es *uqisi üsitana*, que se usa igual.  
(1734, 1761, 2063)

*Haematoxylum brasiletto* Karsten

*usa ucáari* (palo de brasil)

Se usa para flechas, el arco también. *Usarü* es compañero porque es para flechas, no arcos. Cuando es grande se usa para punta de flechas, muy duro.  
(personally verified)

*Indigofera montana* Rose

*yuacaasi uqisi*

No tiene uso. La hembra parecido igual, se usa para tinter azul.

(1742, 1888)

*Indigofera suffruticosa* Mill.

*yuacaasi ucáari*

Para tinter algodón, lo mezclan las hojas [y] le pone blanco algodón [y] cuando se saca es azul. Es árbol pequeño de un metro.

(1710)

*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wet

*séüye* [el árbol]

*séüye háaxíyáari* [la fruta]

No es *cuata*, es diferente. [Es] otra forma de *háaxí*.

(1550)

*Leucaena macrophylla* Benth

*veexu axiyari ucáari*

Las hojas y ramitas se comen crudos, es árbol.

Se come la fruta [de] la planta cuando está tiernito, con tortilla. Se come, y luego cuando también viene la otra, hay dos, este las florecitas chiquitas cuando todavía no florecen se comen, y luego cuando sale el *háaxí* también se come. Compañero se llama *neacame* (otro árbol) se usa la misma, parecido pero [la] otra [es] angustito y esta mas ancho.

(1722)

*Leucaena* sp.

*xuyete muca, cuata*

Semillas tiernitas se comen crudos; cuando duro, molida con masa. La fruta se llama *háaxí*. Se muelen y también se comen entero cuando están tiernitas y cuando son duros se comen molido. En tortillas se come, tiene sabor bueno. Tiene frutas en febrero o marzo. Las flores se comen, también todo la fruta cuando está chiquita. La fruta es una vaina. (1551)

*Leucaena* sp.

*neacaame*

Es un árbol grande, nace abajo, es tierno, se come. La hoja, se come tierna, crudo. Es hembra, hay compañero *wexu*, otro compañero es *meeri háaxí*. Es de monte, no de milpa.  
(personally verified)

*Lysiloma acapulcensis* (Kunth) Bentham

*exii ucáari*

Madera para esquina de casa. Tiene compañero *yáari*, que no se usa.  
(1451, 1563)

*Macroptilium gibbosifolium* (Ort.) A. Delgado

*xuría uayeeya uquisi*

La raíz se usa por las mujeres cuando tienen regla. Entonces le comen las raíces largos con camote; lo come para siguiente mes y otra mes ya cuando va a tener esta regla, para que no haiga mucha regla. Que la dura tres o cuatro días, no mas. Compañero tiene hojas mas grandes, mas anchas; la raíz se come para la misma.

*naanaa cayeveni uayeeyári* (muy macho)

Tiene raíz, se lo come la raíz crudo para comida, y es remedio para que no se arruga pronto. Esta casi no se usa, pero sí el otro, y otro mas grande (las hembras).  
(1739, 1846)

*Marina diffusa* (Moric.) Barneby

var. *radiolata* Barneby

*ve'ure ucaa uquisi*

Para hacer flechas para niños cuando está enseñando a tirar. Compañero, *ve'ure ucaa ucáari* para flechas. Y esta para pintar los manos y cara, jugando.

(2013)

*Nissolia microptera* Poir.*vaacana taata uquisi* (*vaacana taata*, "chicken tendon")*vaacana taata sisiri*

Es muy duro, lo usamos las cuerdas, la amarra algo y no se revienta nada. Para casa o cuando uno lleva otates. Hay compañero se llama *cuutame ucáari*, es guía también. Hay otra mas grande se llama *caaxíe ucáari* [*Vitis*], se usa como mecate.

(1695)

*Phaseolus nelsonii* Marechal et al.*xuría uayeeya ucáari*

(1757)

*Phaseolus pauciflorus* Sesse & Moç. ex G. Don*tucáarixa uquisi*

No tiene uso. Tiene compañero *siimaa ucáari*, mas grande, se usa para una canoa, un palo roto. El camote grande, se machuca, y con este se cierra para no salga agua. [Es para la] canoa pequeña para poner agua para las gallinas para que no pase el agua.

(1793)

*\*Phaseolus vulgaris* L.*múume xéeta* (café morado)*múume pipito* (pinto)*múume túuxa* (blanco)*múume túuxa texéeta* (pálido lila rosado)*múume tatáaxavi* (verdoso café, casi redondo)*múume yüyüüvi* (más morado, oscuro café)*múume xéeta* (rosado a lila)

se comen las ramas tiernas

(personally verified)

*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Bentham*múxúuri ucáari* (guamúchil)Hay compañero, *múxúurixa* uquisi, no se come.

(personally verified)

*Prosopis laevigata* (Willd.) M.C. Johnst.

*meequí ucáari*

No tiene compañero. Se usa la vaina, cuando está maduro, rojo, medio negro, se come la vaina todo, con semilla, después escupe el vaina, no mas chupa el jugo, se tira la cáscara y semillas.

(verified from illustration)

*Rhynchosia edulis* Griseb.

*tére'auxa múume uqisi*

Se usa como frijoles. Cuando está tiernito, lo corte, y se pone en olla, se cose y se come. Ese es silvestre, es como frijol pero muy chiquito. Las semillas cuando están maduras son rojos con negro, ya seco no puede cocer, no sirve. Hay tres clases por este, uno pintito, otro rojo, otro gris en semilla: *tére'auxa múume sisiinavi*, *tére'auxa mücuacuaumaavi uqisi* y *tére'auxa múume müxuuxuure uqisi* (rojo).

Cuando están verdes las ejotes todavía, lo quita media tierna [y] se usa. Cuando ya se seca todo, madura, cuando lo cose, no se cose ya. Son duros, no puede comer.

(1677)

*Rhynchosia macrocarpa* Bentham

*tuutuixa uqisi*

No tiene uso. Pero *tuutuixa ucáari* tiene camote, se quita la cáscara, se come crudo para tener energía para andar, para no canzar nada.

(1881)

*Senna hirsuta* (L.) Irwin & Barneby

var. *glaberrima* (M.E. Jones) Irwin & Barneby

*tuutúu cuitauux ucáari*

Casi no usamos. No compañero.

(1804)

*Shrankia* cf. *jaliscensis* (Macbr.) McVaugh

*viisaxáa*

No se usa.

(1672)

*Tephrosia nicaraguensis* Oerst.

*muumexa uquisi*

No se usa. Compañeros tiene tiene flore azul-rosa.

(1776)

*Tephrosia cf. watsoniana* (Standley) Macbr.

*haicu tuutúu ucáari*

Se usa, junto con otra hierba se llama *xaytamé*, cuando pica una víbora o cascabel o serpiente, se tome las flores, calma el dolor. [Hay] compañero? No.

El macho es *haicu*, una víbora. *Cuutame ucáari*, la raíz, como espinas en las guías, chiquitas, chiquitas, tiene compañero, el víbora, culebra (macho).

*xayetame ucáari*, hay otro macho *xayetame uquisi*. (*xaye* "cascabel"; *tame* "diente").

(1629)

*Vigna strobilophora* B.L. Rob.

*vaacanaasisixii ucáari*

Los tallos para amarrar algo, los niños juegan con las flores. Compañero se llama igual, para amarrar algo.

(1774)

\**Vigna unguiculata* (L.) Walp.

*tücáa múume uquisi*

Las frutas se comen verde en la lumbre, en la olla cuando están secas. Son tres clases de esta: semillas medio amarillo, otro prieto, otro blanco con prieto así.

Se llaman igual. Es cultivada. Era silvestre, ahorita no hay.

Guía que tiene flores rosas. tiene dos semillas en cada fruta. es silvestre pero se sembra también. Otra tiene flores amarillas.

Era silvestre, pero lo utilizarion de la milpa, entonces ahora se usa, ahorita no existe afuera de las milpas limpiados.

(1713, 2000)

*Zornia reticulata* J.E. Smith

*haariuquixa uquisi*

Se usa para cuando uno va a ir a venadear. Llevan las floras en este tiempo; los cortan, lo hechan en una jícara y se los llevan para venado, y allí, lo pone en una jícara en la noche cuando va a cantar el cantador. Dice que el venado viene oliendo el olor de las flores y que venga y que otro día cuando vamos a cazaria,

que este muy cerquita por hay. Compañero se llama *haariuqui ucáari*, la misma, mas grande. Otra que se llama *haariuqui ucáari* que crece un metro.  
(1688)

## FAGACEAE

*Quercus castanea* Nee

*xiu tata raviemi* (encino, roble)

[Se usa para la] lumbre, hache, [es] duro. [Hay] tres clases de *xiu*, las hojas medio diferente pero así igual de tamaño las hojas.

*xiu urisanaca uquisi*

Se usa la cáscara para hacer cal para *nixtamal*. Compañero es *xiu tata'ravime ucáari*, es que le dicen palo colorado con hojas mas largas. Se usa también para cal. También para lumbre, para horcónes para casa; para hacer latas de casa.  
(1522)

*Quercus laeta* Liebm.

*xiu tataaxaviime uquisi*

Se usa para puertas, marcos, leña, timón, arado, mas fuerte, es durable. También [se usa] para distiguir el color, para quitar el color morado medio naranjado en piel de animal. Compañero, *xiu mutuuxa ucáari* para leña pero casi no se usa, otra es *xiu tataaxaviime ucáari* igual como el primero.  
(1716)

*Quercus* cf. *praecox* Trel.

*xiu ucáari urisanaca*

Se usa para leña, no mas. Otro compañero *xiu üsitanaca ucáari*, no tiene uso.  
(1559)

*Quercus praineana* Trel.

*xiu mutuuxa urisanaca uquisi*

[Es] de la sierra. Se usa para leña; es muy duro para poste. No hay compañero.  
(1483, 1817)

*Quercus resinosa* Liebm.

*tuaxáa ucáari* (roble)

Para hacer ramadas, casas, hacer leña, y las hojas para tapar los bules, para beber cuando no tiene vaso. Compañero tiene hojas mas chico, otra mas

grande.  
(personally verified)

*Quercus viminea* Trel.  
*xiu tataaxavi uquisi*

Se usa para horcónes de la casa, los palos, porque es muy duro. [Es para la] lumbre también [y] la cáscara para ceniza para *nixtamal*. Hay *xiu mutuuxa*, *xiu tata'axavi*, *xiu merucavi*, hay tres clases de *xiu*.  
(1407, 2055)

*Quercus* sp.  
*tuaxáa ucári* (roble)

Esta de la barranca. La cáscara lo revuelve junto con *tuuxúu*, tejuino se arregla rápido. Lava adentro los bules para tejuino, se tira. Para se haga mas amargo, mas fuerte, para hervir mas pronto, para borrachear mas pronto. (personally verified)

#### FLACOURTIACEAE

*Casearia arguta* H.B.K  
*pa'ixa uquisi*

No se usa. No hay compañero.  
(2071)

#### FOUQUIERIACEAE

*Fouquieria* sp.  
*tü'üxi ucári*

Lo usamos para las flores, porque crecen bonitas, como ofrendas. No tiene compañeros.  
(1732, 2007)

#### GESNERIACEAE

*Achimenes mexicana* (Seem.) Bentham & Hook. ex Fritsch  
*xaavéeri uayeeya*

Se unta en los coyunturas de los manos y ese sirve para tocar violín bien todo el noche cuando está borracho y peyotado siempre para tocar lo mismo. Las flores se hechan adentro de violín. Compañeros son diferentes, uno es morado, otra



rojo, otra amarillo, son árbolitos, se usan lo mismo.  
(1749)

## HYPERICACEAE

*Hypericum* sp.

*nüarevaame ürüü uquisi*

Se usa cuando van a venadear la gente, cuando se están arreglando todos los rifles ya preparados para venadear, entonces esa lo pone en las jícaras puras flores, y otro día se lo pone en las armas, y ya se va. Compañero es morado, se usa la misma.

(1741)

## JUGLANDACEAE

*Juglans major* (Torr.) Heller

var. *glabrata* Manning

*cariu ucáari* (nogal)

La fruta cae al suelo, es duro. Para poderlas comer y partirlas se usa piedra. Es silvestre. Otra planta crece con *quiéri*, se llama *cariúxa tuuxa uquisi*. No se usa.  
(1588)

## JULIANIACEAE

*Amphipterygium amplifolium* (Hemsl. & Rose) Standley

*xuríacai ucáari* (cuachalalá)

Se quitan los tallos, las expinas, se cosen en agua, se sirve como canela con azúcar, como té. No hay compañero.

árbol de la barranca con espinas que se usa para té.

(1990)

## LAMIACEAE (LABIATAE)

*Asterohyptis stellulata* (Bentham) Epling

*tuuxúu*

[Es] para lavar los bules. La revuelve con otra planta en La Laguna, con otra *tuuxúu* para puerta de casa. Las hojas se cosen, en un valde, cuando caliente.

*tuuxúu uquisi*

Cuando uno está empachado en estómago, uno lo puede tomar. También para

limpiar y colgar el bule de tesqüino, después hechar el tejuino, para que no está ácido, no haiga ácido y para no se mete allí los muertos que viene mal y no heche ácido. Otra, *tuuxúu ucáari* que es mas grande con hojas mas grande también y flores medio gris. *Tuuxúu tata'úraave ucáari* tiene flores rosas.

*Naaxipuri* [se usa] junto con *tuuru mutuuxa uqisi*, revuelte los dos. Para hacer fuerte tejuino...puro *tuuru* se cose. El *tuuru*, hervido, pero primero *navixa*, seguido *tuuru*. Entonces ya se pone tejuino para haga bien amargoso. No habiendo *tuuru*, ni habiendo *navixa*, se puedo solo. No lo sale el tejuino la misma, menos fuerte. Otras plantas, *naaxipuri* con *tuuru*, otras, solos: *uxuuqui*, *tuaxáa*.

(1726)

*Salvia lavanduloides* H.B.K.

*yanarixa uqisi*

No tiene uso. *Síe ucáari* es mas grande, es compañero. Hay *síerixa* y *sacaaruti* [que] son medio diferente.

(1421, 1867)

*Salvia mexicana* L.

*tupiina tuutúu ucáari*

Le gustan mucho las chuparosas. Hay otras con la misma nombre: morado, amarillo, este azul, blanco, mismo clase de plantas.

(2019)

*Salvia* sp.

*netüarica uayeeyári uqisi*

[Es] de la sierra. Se quitan muchos hojas, se exprimen con agua cuando tiene dolor de la panza. Un niño se le pega aquí en la panza, para que se enfria, se calma el dolor. Es hierba fría. Hay [otra] hierba que quema, *netüarica uayeeyári mutuyuyutaya*. Se usa también la raíz pero es mas largo, grande. Se escarba, cuando tiene enfermedad de apéndice. Con ese, se lo quema, no mas un ratito, ya lo quita, se ve como se quema el piel, entonces ya le quita, entonces está listo para este, para encontrallar el piel. Hay compañero en la barranca se llama *netüarica uayeeyári üsitanaca*. Se usa puro las ramitas y las hojas se quita [y] le exprime. Sirve bien como otra para quemar.

*napiérica uayeeyári*

Cuando un niño está enfermo del estómago a un lado de las costillas y tiene

dolor que se baja al estómago, se pone, se corta muchas de estas y se le prenden en la piedra, las hojas. Este es el unico que sirve. Hay como tres, cuatro. Hay otro frío hay otro que quema. La planta se le puede poner a uno unos cinco minutos nada mas o seis minutos. Por que si quema mucho el cuerpo, uno solo es el que quema. Los otros son fríos.

(1528)

*Salvia* sp.

*tuuxúu*

Cuando está haciendo tejuino, se hace una cruz de los ocotes con esta hierba, se pone en la tapa del bule para fermentar bien. También cuando muera una persona, la cruz se pone en la puerta para proteger la familia, para no se enferme el estómago, [para que] el muerto no venga aquí espantar a la gente. También se usa esta manera plantas con espinas que crecen en la barranca: *üüpáa* y *xuri* (las espinas); [y los árboles] se llaman *üüpáa xura üüpáa* y *xura ruri*. También *tuuxúu* se seca para hacer té. Tiene flores pequeñas, blancas.

(1653)

Esta planta [se usa] cuando se hace tejuino; es para hacer cruz de espina junta con *tuuxúu*, y cuando uno muera pone un cruz de *tuuxúu*. Se quema esta planta con *tuuxúu* y zapote para poner ceniza [en] la cara, los manos, los pies, la barriga, se lo pinta. La ramita de *sapú* se quema mezclado con este con otras, se moja [y] se pinta todo. También cruza [se ponen en] cada camino [cada?] cinco a diez metros de camino. Tiene que dejar [una cruz] en la lata de la casa, dejar en los caminos [la] cruz de madera de pino, de otate, pino seco de sierra.

(1575, 1726)

*Salvia* sp.

*tuuxúuxa uquisi*

Se usa cuando se muere una persona, igual como se usa *tuuxúu*. Cuando no hay *tuuxúu*, se usa esta, se pone se hacen las cruces. No hay compañero.

(1751)

*Salvia* sp.

*haiyaa uayeeya uuquixa uquisi*

Nada mas las puras flores tienen uso. Estas florecen azul. Tiene uso para hacer espuma, y untar cuando está hinchado para calmar el hinchado, cuando está inflamado. Se usa crudo. Lo corta de recién cortado, lo exprime con agua, lo muele en una piedra, y lo unta donde está la herida. Compañero con el mismo

nombre *ucáari*, es mas grande, y se encuentra en la barranca.  
(1852)

*Salvia* sp.

*yanarixa uquisi*

Las flores cuando están así blanco, antes la gente usabalos [para] pintar así en las camisas o poner [dibujar] un animal en los calzones. Quitando esta flor y se pinta. No sale pintado el color hasta lavando dos, tres veces. No sirve para tinter. Todavía se usa. Hay otra igualito que tiene flores azules, se llama *tuufusica*, para pintar azul. Cuando estaba niño, usabamos muchas flores para pintar ropas. Había otras jabónes.

(1879)

*Salvia* sp.

*muuqui tuuxúu uquisi*

No tiene uso. Compañero se llama *tuuxúu*, y *tuuxúu ucáari*, mas grande.

(2018)

*Salvia* sp.

*tausixa uquisi*

yerba buena, mentolado

Tiene buen olor. Cuando los manos tiene mal olor, para no huele feo, como cuando una vaca tiene gusanos o cuando mata una gallina, se muelen las hojas. Hay otra *tausixa* en la barranca que huele fuerte como está, tiene flores amarillas bonitas en septiembre.

(personally verified)

*Salvia* sp.

*sie ucáari*

Tiene semillas que se muele con otra semilla y tierra para pintar jícaras.

(personally verified)

*Salvia* sp.

*sauyene cüeyeyari (uayeeyár?)*

Es un remedio. Cortamos muchas ramas, se quitan las hojas, entonces las exprime en mucho agua en olla grande grande, para salir fuerte cuando crece grande un niño, cuando quiere agarrar un macho, caballo, un toro y no hacen nada, se baño temprano en la mañana cuando está muy frío. Tiene compañeros, pero son guías.

(personally verified)

#### LAURACEAE

*Litsea glaucescens* H.B.K.

*xiupaati ucáari*

Se usa para *xiriqui* para ofrendas. No es remedio.

Es muy escaso, casi no hay mucho. Se usa para *xiriqui*, para *teupani*, [en] la iglesia, *tuquipa*, para ofrenda. Se usa semana santa y cuando está haciendo una casa nueva de *calihuey* (*tuquipa*), en el palo donde a van a dicemos *quimui*, una lata adentro de *calihuey*, luego sacate grueso amarrado en el palo y hay que poner *xiupaati* afuera que se vea.

Se usa para hacer *quimui*, la cama de venado. Por eso lo envuelven *xiupaati*, *cuxii*, *vivasixa*, huelgan en un palo y se llama *quimui* con todo ya reglado.

Cuando van a cazar venado, primero tienen que poner *vivasixa*.

(1922)

\**Persea americana* Mill.

*yéuca ucáari*

*yéuca muyuuyuavi* (negro)

*yéuca yuicuáxeeme* (verde)

*yéuca yüyüvi* (prieto)

(1824)

#### LENNOACEAE

*Lennoa madreporoides* Llave & Lex.

*iixüriqui tuutúu*

No se usa. Es morado pero hay dos mas formas: blanco y amarillo. Solamente el blanco se come, como hongo, hecha en agua se cose, se come. Hay otra forma se llama *iixüriqui tuutúu mütuxáa* con flores blancas, es mas grande. Hay hongo [que] se llama *iixüriqui*, tiene puro raíces, sí, se come.

(1631, 1806)

#### LENTIBULARIACEAE

*Pinguicula lilacina* Schlecht. & Cham.

*xaavéeri uayyaari muyuyuavi uqisi*

Sirve también para violín.

(2093)

*Pinguicula oblongifolia* A.DC.

*xaavéeri uayeeyári, canaari uayeeyári uquisi*

Es especial para guitarra, violín menos, se pone en guitarra, otras [se ponen] en violín. Se quitan las flores [y se] pone aquí también en los manos, y también en la guitarra. Compañero (hembra) [crece] en las piedras, es mas azul, como campanas las flores.

(2053)

#### LOBELIACEAE

*Lobelia cardinalis* L. subsp. *graminea* (Lam.) McVaugh

*xaavéeri uayeeya ucáari*

Se pone adentro de violín y en los manos.

(2021)

*Lobelia fenestralis* Cav.

*vaaveexa uquisi*

No se usa. No compañero.

(1795)

*Lobelia hartwegii* A. DC.

*canaari uayeeyári ucáari*

Se usa en los guitarras y los violines. Las flores lo hecha adentro para que sueña bien, y en los coyunturas de los manos para que están blanditos.

Compañero con flores azules crece en los piedras, *tuutúumuyuyuavi*

*mucapaanavi ucáari.*

(SAC s.n.)

#### LOGANIACEAE

*Spigelia spathulata* Bentham

*xaavéeri uayeeya*

Flor bonita rosa, se muele y se pone en el mano y adentro de violín para tocar rápido y bonito.

(1626)

## LORANTHACEAE

*Psittacanthus palmeri* (S. Watson) Barlow & Wiens

*sacüarixa uquisi*

No se usa.

(1983)

## LYTHRACEAE

*Cuphea calcarata* Bentham

*taasi uunacaa uquisi*

No se usa. La otra se llama *taasi uunacaa ucári*, se usa para pintar la madera medio morado; no se quita, se queda como pintura.

(1938)

*Cuphea jorullensis* Kunth

*caniveveeni uayeeyári*

Este se usa la raíz, es media amarga y uno lo quita, se lo come, para no tener embarazos. Este no llega a tanto nada mas dos a tres años. Sirve también para no tener mucho regla. Se lo come pero le hace daño para no tener el embarazo se come crudo, sí, un pedzo nada mas.

*yáacuexia uayeeya*

Es remedio para mujeres y hombres, bolitas de raíces se usan. Sirve para arreglar las mujeres, cuando tiene debile la matriz, no da parto. Solamente no corriente uno, dos, tres años. Todo la raíz escarba, masticado o molido fresco.

(1532, 1607, 1628, 1641)

*Cuphea llavea* Lex.

*yaanaa ucári*

Anteriormente, lo saben la gente de nuestro antiguo las flores para revolverlo en masa porque volver color morado. También lo usan las mujeres aquí en los manos cuando están tejiendo o cociendo para que no haiga sudor de sus manos. También el hombre, cuando está tocando el violín que no a través las manos que haiga liso, se untan las manos con las flores. Compañero tiene flores azules mas penqueños.

(1744)

*Cuphea lobophora* Koehne var. *occidentalis* S.A. Graham

*neatüerica uayeeyári uquisi*

Cuando uno está enferma de apendices, se cortan las hojas y todo se muele. Entonces un curandero ya curado la planta molido, se untan la panza, la barriga, en el parte donde tiene dolorido. (Es frío y calor.) Compañero quema, esta no quema. El compañero no mas se pone diez a quince minutos, y se quita luego. Y tiene que calmarlo con otras plantas que lo hace calmar frío, porque es dañoso que quema.

(1746)

## MAGNOLIACEAE

*Magnolia* cf. *schiedeana* Schlecht.

*aucue ucáari*

Lo llevan al iglesia, en el calihuey, es muy escaso. Hay muy lejos; no hay muy seguido. En la sierra casi no hay. Hay mas abajo en el estado de Nayarit, Mesa del Nayar.

(personally verified; verified from illustration)

## MALPIGHIACEAE

*Aspicarpa hirtella* Richard

*piriquixa uquisi*

No se usa. *Piriqui ucáari* es compañero, para tos, se comen las flores blancos. Se mastica y pasarlo.

*cüüsaaxaa*

Este no se usa, pero de la barranca, se usan las flores. Se quitan para comer. Lo muele junto con masa y sale tortillas de amarillo.

(1790)

*Byrsonima crassifolia* (L.) DC.

*uaquii uquisi* (nanchi)

La fruta se come. Se usa para hacer bebida fermentada [que] se llama *tuchi*. Las frutas son comestibles. Cuando está maduro, es amarillo, se corta, se come.

(1654, 1708)

*Gaudichaudia subverticillata* Rose

*tuutúu tataasavi ucáari*

Este flor se usa cuando antes y todavía lo usaban para masa, lo revuelve maíz y



lo revuelve este para ese hace tortilla junto con maíz. Se quitan las flores, se muele y se revuelve la masa y sale el color amarillo. Compañero aquí de la barranca.

(1762)

*Malpighia mexicana* Adr. Juss.

*sisicatuutu*

No la usamos.

(1697)

## MALVACEAE

*Anoda cristata* (L.) Schldl.

*teepe ucáari*

Se usa cuando tiene uno quemado se cortan este lo muele cuando está quemado lo untan, no se come, casi nunca se usa, pero no habiendo otra cosa se puede usar este. Compañero se llama *teepe uquisi*, pero no tiene uso.

*quiacari uaipaami*

Cuando uno está herida en el mano o el pie, lo muele, o cuando se quema, se unta molido. Compañeros son dos mas con nombres iguales.

(1797)

\**Gossypium* sp.

*cuiemúxa* (algodón)

Hay tres clases.

(1725)

*Kosteletzkya tubiflora* (DC.) Blanchard & McVaugh

*que'ixa*

No tiene usos. Otra muy parecido en la hoja se llama quieri se usa, cuando están tiernitas las hojas, se cortan, se muele, se pone en una olla, y es comestible.

(1675)

\**Malva* sp.

*tepixa ucáari*

Se usan las semillas, se muelen, se mojan, se usa para limpiar las fierros, las primas de violín o guitarra. (personally verified)

*Pavonia baumliana* Fryx.

*tuixuri juayami ucáari*

Cuando hay bolitos en los tallos, se quitan esos, se mezclan con sacate quemado y cuesucua [*Bletia* sp.], se junta y revuelve todo para pegar equipales (*uvenñ*). Bolas abajos, en los pies del planta, crecen bolas medio amarillos gris de los palos, de los tallos, bolitos jugosos, se machucan [y] se revuelve con sacate (*vivasixa*).

(2020)

*Sida rzedowskii* Fryx.

*téepi uquisi*

Los niños comen las hojas y las frutitas. Cuando uno está herido, cuando está hinchado, la unta porque es frío, la unta para calmar el dolor, entonces la pone. Tiene compañero con hojas mas grande, en el calor. Solamente se come las hojas por los niños. Son otra en la barranca con hojas mas grandes, se llama *téepi*.

(1616, 1668)

#### MELIACEAE

*Cedrela* sp.

*capüüxi uquisi*

No se usa. *Capüüxi ucáari* se usan las frutas. Son mas grandes, largos. Se reviente, se come las semillas, se quita el camote y se lo chupa el agua.

(verified from illustration)

#### MORACEAE

*Brosimum alicastrum* Swartz

*hauri ucáari*

Cuando se maduro, [la fruta] es amarillo. Se cae, se pelan, verde adentro, se cose, se come. Es árbol muy grande que crece en los arroyos. No hay compañero.

(verified from illustration)

*Dorstenia drakena* L.

*cūxai uayeeya siisinaavii ucáari* ("hide or skin, chest")

Se usa para cuando el diente está comido adentro. Las camotitas son medio amargo como chile. Entonces, lo tiene que tener unos quince minutos ya

después lo quita porque se lo mueran los microbios que [son] comiendo el diente. Compañero se llama *cūxai uayeeya taataaxavi*, y otra es como sacate, *cūxai uayeeya müyüüüvi*.

(1729)

*Ficus insipida* Willd.

*pinii ucáari*

A veces se come la fruta, pero se usa. Compañero parecido se llama *teenüi uquisí*, se come un poco también las frutas, se come mas. Otro compañero se llama *xaapa*, se come también. *Xaapa* es mas mejor, grande.

(2077)

*Ficus* cf. *microchlamys* Stand.

(1437)

*Ficus petiolaris* H.B.K.

*maara ucáari*

Se usa la leche también para sajada de la cintura, dolor cuando tiene aquí se los pone, y luego las coyuntura de acá. Esta aquí se lo pone la leche, todo se le unta y luego también cuando uno no sabe tener familia, cuando uno quiere tener familia, cuando salen puros hombres no mas, y quiere tener una hembra, el curandero se le pone aquí [genitals] el jugo, la leche, para curar bien que el saben, la mujer y el hombre, todos los dos partes. Entonces ya lo arregla y otro año ya pueden tener familias mujeres.

Luego, cuando no puede tener familia nunca, con esta lo curan. Pero hay otro remedio, *sipiixa*, también igual que esta pero lo contajian, lo revuelvan, entonces revuelto pero junto, este solo, no se puede. Hay otras compañeros igual que este, junto así entonces ya lo mezclan, mezclado todo eso ya de arregla el curadero, entonces ya con ese se arregla.

Entonces, le pica con un mache, sale la leche, entonces, se unta también aquí en el abdomen, uno, dos, tres, cuatro, cinco marcados con la leche. Luego las coyunturas, uno, dos, tres, cuatro, cinco. Acá este, la espinina. El mismo tiempo, el mismo día se tiene que aplicar los dos plantas. Y en seguida y uno sirve ya hace muchos veces. Solo no sirven. Necesitan ambos.

(1767)

*Ficus pringlei* S. Watson

*yauxu utari uquisi*

Da bolita también que es chalate pero pintito pintito. Cuando maduran se comen. Tiene compañero mas chiquita. *Maara* es lisito, esta tiene pelo en las bolas, no es compañero.

(1907)

*Ficus* sp.*xápa*

Tiene frutas chiquitas verdes que se comen.

(personally verified)

## MYRTACEAE

*Psidium guajava* L.*guayavuaxi ucári*

Se come las frutas cuando crecen grande. Hay compañeros, son amarillos. Compañero *guayavauxi müxuxure* tiene adentro semillas medio rojas, estas son blancas, se usa la misma.

(1562)

*Psidium sartorianum* (Berg) Ndzu.*sícuai* (arrayán)

Tiene fruta comestible que se come en abril.

(1724)

## NYCTAGINACEAE

*Mirabilis jalapa* L.*túcárixu uquisi urisanaca*

[Es] hembra de la sierra. Se usan las flores para la iglesia, las cortan las puras flores rosas, se le mete en un palito en cajando en que se haga largo. Hay compañero con flores azules se llama *túcárixu uquisi muyuuyuavi*. Otra *túcárixu ucári* tiene flores grandes, se escarba el camote, se llama *siimaa*, que hace rato té con canoa lo pone así para que no pasa agua.

*túcárixu ucári*

No se usa, pero hay otra que es guía y que crece de raíz. Las flores son mas grandes en la otra. Las raíces son usado cuando uno tiene una canoa chiquita. Con esta machucada, la raíz, lo pone así, no pase el agua, para pegarlo.

(1828, 1849)

## NYMPHAEACEAE

*Nymphaea* sp.*haacuieca tuutúu ucáari* (rose-pink-flowered)*haacuieca tuutúu uquisi* (white-flowered)

*Xacuepa* un agua allí y allí andan las flores [en] el medio de agua que han sido abajo del agua tiene raíz como cabeza chiquita y arriba las flores bonitos, son blancos, otros son rosas. Para hacer *mara'acame*, la gente pasen ese agua, en medio está una piedra grande, uno tiene que pasar nadando, llevando todos sus cosas, *tacuasí*, jícaras, y maíz, y allí lo vela un noche, y otro día, ya se pasa otra vez cuando manece, acá va a regresar. Al pasar corte las flores, rosa y blanco, se ponen en *tacuasí*, para que la gente diario viene a su casa, o a veces, uno sale muy curandero, se alivio pronto la gente, y el estimo mucho la gente, cada vez va no mas uno, viene mucho cliente. Se secan, es buena suerte para tener mucho gente para curar. Las hojas son como maguey, chiquito, tienen muchos, pero abajo andan las hojas, son grandes, muy abajo, son chiquitos como hilo, y arriba las flores bonitas. El agua es de diosa *Hacuepa*.  
(personally verified)

## OLACACEAE

*Ximenia parviflora* Bentham*cuarupaixa ucáari*

Compañero es *cuarupaixa uquisi* [que] da fruta mas chico pero no se come. Barranca y mesa. Se comen las frutas y después las semillas se secan y se cosen en comal como esquite, puede comer.

Se comen las frutas amarillos. Las ramitas se usan cuando están herido uno, lo muele y lo pone en la herida, para que pronto se allevia. Bajo y ancho. El macho no se usa para nada. Es de barranca y sierra (at Rancho Cohamiata).  
(2039, SAC s.n.)

## OXALIDACEAE

*Oxalis decaphylla* H.B.K.*tetee'siinarixa uquisi*

Es compañero de las otras, pero no se come.

(2052)

*Oxalis hernandezii* DC.*siinaríxa uquisi*

Hay tres tipos. El grande se come en agosto. Se comen las hojas crudos, son agria como limón con sal. Aquí en agosto salen del raíz camotes, se escarban, se comen, son dulces camotes blancos. Luego sirven las flores para untar entre los manos; se applica para no picar los sangudos, son agrias.

A veces la gente comen las hojas porque son agrias, como limón. Con sal comemos. Niños a veces, mayores, cuando tiene gana de comer cosas agrias, como limón. Hay algunas especiales para comer la raíz. Este no tiene.

*siinaríxa muti'utucaa ucáari*

Es como la *vaave*, pintura morado alrededor a las hojas, y después en septiembre por hay camote largo gruesos, blanco abajo, se come, es dulce. Hay otros compañeros muy agrios, florece un tiempo en junio y luego se caen las flores, ya crecen puros hojas mas. Se usa la misma y las flores se cosen también. Es el que nace el primi, al principio de lluvia, nacen bonitos, muchos, se cortan las flores con tallos, se cosen el la olla, sale come té morado, como jamaica [calyces of *Hibiscus sabdariffa*]. Con sal o azúcar. Hay otras *siinaríxa* pero no son compañeros.

*Siinaríxa chimpepe* [es el nombre] para todos classes. Las otras *siinaríxa ampapa*. Hay otro clase que sale muy hondo de la barranca, donde hay muchas hierbas. Crecen *siinaríxa* largos con flores blancos se llama *siinaríxa muvieríxa*, pero es menos agria. Sí, se comen el tallo, dos metros, cuando está macizo no sirve. Para todos, *siinaríxate*. Pero *ampapa* quiere decir *siinaríxa* grande, *chimpepe* quiero decir bajos.

(1594, 1648, 2043)

*Oxalis* sp.*siinaríxa ucáari aqui'uta'imieme*

Se come las ramas y las flores crudos. También lo puede uno coser las flores como té, como jamaica. *Siinaríxa uquisi* se usa también para té, pero *siinaríxa ucáari* es mejor, también mejor es *siinaríxa ucáari uxa'uta'imieme* con hojas mas largos angustitas, donde crece sacate.

(2079)

## PAPAVERACEAE

*Argemone ochroleuca* Sweet  
*sücaaruti*

Cuando uno está enfermo en las ojas, duele muy fuerte, se corta la flor o hoja. La pura flor lo muele y lo pone adentro de los ojos cuando tiene mal de ojo. La pintura amarillo [yellow sap] duele mucho pero es bueno. La semilla [es] para pintar las jícaras, pinto muy especial. Las semillas se muelen con piedra con otras cosas como una piedra azul o rosa y con *síe*, semilla de otra planta [*Salvia* sp.]. La semilla tiene aceite, se muele con *síe* y tierra para pintar jícaras. Color de azul o rojo, aceite - la pintura para las jícaras.

(1544, 1612)

*Bocconia arborea* S. Watson  
*quierixa ucáari*

Se usa el jugo, se exprime jugo amarillo. Lo corto uno en vaso, lo tiene untar mucho (medio bote), y uno va al río y revuelve agua, diez, once litros, como quiere, donde hay pescado y lo hecha. Este corriendo poquito a poquito todo el día por los pescados se atarantan se van saliendo, mueran. Compañero se llama *caríuxa ucáari* para pescar también, tiene jugo color de leche.

(1728)

## PASSIFLORACEAE

*Passiflora mexicana* Juss.  
*xaavéeri uayeeya*

Para poner adentro [en el violín] las flores y para pintar las orejas, untarlo.

(1979)

## PEDALIACEAE

*Martynia annua* L.  
*xaacuxee tuutúu ucáari*

Lo pone las flores, [ellos] que saben tocar bien, adentro de violín y guitaro y en los manos, coyunturas, y corazón. Compañeros son *tuutúu mücaapaanavi* y *xaavéeri maara* (*xaavéeri*, violín) se usan igual.

(1727)

## PHYTOLACCACEAE

*Phytolacca octandra* L.

*cunúu'camé*

[Ei] jugo de las frutas prietas azul se usa para pintar azul la cara y las jícaras azul.

(1614, 1647)

#### PIPERACEAE

*Peperomia* sp.

*muxia uayeeyári ucáari*

Sirve cuando un niño no quiere barbas. Quita la bola, las hojas, se mezclan, se pone en cara. Caen y no vienen barbas, no salen.

(1645)

*Piper* sp.

*auquerixa uquisi*

No usamos. Tiene compañero como árbol se llama *hataaixá ucáari* se usa, se quita la cáscara para amarrar algo.

(1977)

#### POLEMONIACEAE

*Loeselia glandulosa* (Cav.) G. Don

*tupina uquixa uquisi*

Se usa para cuando tiene dolor de cabeza, se exprime todas las hojas, con ese se baña la cabeza. Compañero tiene flores rojas, *tupina uquí ucáari urisanaca*. Otra tiene flores amarillos, *tupina uquí üsitánaca ucáari*, se usan la misma.

(2009)

#### POLYGALACEAE

*Polygala glochidiata* H.B.K.

*haiuniuri uquisi*

De la sierra, se usa para cuando uno está malo en el estómago. Lo unta para calmar el dolor, la inflamación de estómago, afuera, molido en piedra todo la planta y raíz. Para enfriarlo cuando [uno] tiene mucho caliente. Hay tres, otro medio-macho (*haiuniuri uquisi*) como estrella, otro hembra (*haiuniuri ucáari*) crece mas grande. La otra es *xayetame*, es compañero, con flores mas grandes.



(1845)

*Polygala* cf. *rivinifolia* H.B.K.*teerüca uayeeya uquisi* ("alacrán medicina")

Se usa cuando uno le pica [un] alacrán. Cuando hay, como ahora, sí, lo corta. Se puede untar en un parte picado. Molida, se muelan las flores y las hojas se untan para calmar el dolor y emoción como cuando tiene muy entomido, para no entomir ni sentir tanto dolor. Compañero es guía *camüri ucáari*, se usa la raíz abajo [que] tiene una bola, se saca adentro, se muele, se unta igual, y luego se cose y lo se toma, como té, pero no se come el camote no mas que de el jugo cocido.

(1683)

## POLYGONACEAE

*Antigonon leptopus* Hook. & Arn.*tücárixá nanaa uquisi*

No se usa.

(verified from illustration)

## PORTULACACEAE

\**Portulaca oleracea* L.*a'üraaxa ucáari* (verdolaga)

Se cose en la olla, agria como nopal. Hay compañero que no se come.

(personally verified)

## PRIMULACEAE

\**Anagallis pumila* Sw.*taixía uayyeyáari uquisi*

(2091)

## RANUNCULACEAE

*Ranunculus petiolaris* DC.*tame uayeyáari, cüxai uayeyáari ucáari* (*tame*, diente; *cüxai*, el animal [microbio] comiendo el diente).

Se usa la raíz, se cortan cuando están picado el diente, se puede ponerlo en la

boca, masticarlo unos cinco a diez minutos y después lo tira. Es como chile, quema la boca. Cuando está comiendo, cuando está hinchado, puedo comerlo no mas. Los animales amarillos que están comiendo. *Cūxai uayeyaari muyuyuavi* [es] para animales azules; es compañero. Otra también se llama *cūxai siva'uayeyaari musisi'navi, musisi'navi* quiero decir los animales pintados o rayados. Otra se llama *cūxai uayeyaari mutuuxa*, es como sacate, y las puntitas se mastican, la boca sale como *vapuruu*. Es un pomada en farmacia. Otro *cūxai uayeyaari mununuisi* que es mas chico y mas fuerte. Es medio gris, todos colores, amarillo, rojo, gris, negro, todos. Con "*nunuisi*" quiero decir que es mas fuerte.

(2050)

*Ranunculus* sp.

*cūxai uayeeya ucáari*

Se usa para cuando está comido el diente, cuando está comiendo también amarillo, se pone, con ese se cura, pero cuando está empesando apenas. Ese lo mata los animales [microbios] amarillos comiendo los dientes. Tiene raíces largas que se mastica, no le pasa, lo tira después. Tiene compañero con flores azules para los [microbios] azules, se llama *cūxai uayeeya muyuyuavi*, se usa igual, para animales azules.

(1526)

*Thalictrum* sp.

*harūcatepu simarúni uquisi*

No lo usamos. Compañero *harūcatepuxi ucáari* [que] tampoco no se usa. Otra grande con hoja redondo tiene bolita abajo muy verde, otra es mas chico [y está] de las piedras. Se usa para no tener barbas.

(2088)

## RHAMNACEAE

*Cclubrina triflora* (Bentham) Hemsl.

*jutaimixa ucáari*

Cuando uno está hinchado en piel, las hojas se quitan; se muelen en piedra, es como jabón, se unta la espuma, es para calmar la parte herida. Sale espumosa como jabón. Compañero que se llama *séürixa ucáari*, es árbol de la barranca con flores blancas. Se usa igual.

(1753)

*Karwinskia* sp.

*tuuvii ucáari*

Se usan las hojas cuando tiene dolor del enfermo. Entonces se le tiende el cabeza se le pone para que se duerma, o que posea que se ponga almuada el enfermo. [Se] exprimida porque tenga olor, así no mas se exprime las hojas porque tienen olor fuerte. Entonces se duerme en el cuando tiene mucho dolor de cabeza. Luego cuando las frutas están maduras, se comen. No hay compañeros. [Tiene] frutas negras chiquitas.

(1768)

## ROSACEAE

\**Prunus persica* (L.) Batsch

Durazno. Se siembra.

(personally verified)

*Prunus serotina* Ehrh. subsp. *capuli* (Cav.) McVaugh

*tuvii urisanaca uquisi*

No se usa. Compañero de la barranca *tuvii ucáari*, las frutas para comer, son dulces.

(1472)

## RUBIACEAE

cf. *Borreria* sp.

*netüarica uayeeyári uquisi*

Hay una que quema y otra que no quema. Hay compañeros: *netüarica uayeeyári mutuuxa*, *netüarica uayeeyári muhaütü*, *netüarica uayeeyári uquisi*, *netüarica uayeeyári mütiutaaya*. Una, *netüarica uayeeyári ucáari*, se usa las hojas, no quema. *Netüarica uayeeyári mütiutaaya*, se usa la raíz, el que quema. *Netüarica uayeeyári mutuuxa* también se usa la raíz, no quema. Se usa cuando la costilla, un lado, sale así. Yo creo que se llama apendicitis. Uno quema, la otra enfria. Se pone primero uno que quema, luego la otra, para que no efecte el piel adentro.

Se quita las hojas y todo la rama y se exprime también, se muele, cuando un está mal aquí, cuando un niño en la costilla sale aquí un dolor, un pedazo sal se baja ([quien] sabe el nombre en español) y no puede resuliar que duele así este parte luego aquí, entonces lo pone la hierba, cuando da calentura todo esta

parte, el estómago, y ese para calmarlo. Tiene compañeros de la misma nombre, otra quema, otra no quema, hay cuatro clases.

(1624)

*Bouvardia tenuifolia* Standley

*xuría uayeeyári*

Se usa cuando mujeres tiene poco regla, para arreglar periodo, un dedo de raíz crudo se usa.

(1619)

*xeurica uquisi*

Para llevarlo con flechas como ofrendas al lugar se llama *Eacaasie* donde está aire, para no dañe la milpa. Compañero *xauricaa ucári* se usa igual, se lleva para caiga el rayo allá, no en la milpa ni casa, y para el aire para no tumbar, para no venga fuerte [a] la milpa. A el dios hombre *Eacaatewari*, cerca de Pochotita, por un lado de rancho que se llama rancho Cajón, una piedra parral con un torre alto diez a quince metros. Otras plantas también para este, *veaqueuxa*.

(1794)

*Bouvardia* sp.

*xeuricaa ucári*

Se usan las flores para llevar a *xiriqui* o la milpa. Compañero se llama *xeuricaa uquisi*, para llevar a la diosa *Nüarevame*, para los rayos.

(2010)

*Cephalanthus salicifolius* Humb. & Bonpl.

*táaru*

La madera se usa para parte de violín, cuando se cerra. dos o tres otras maderas [que] se usan para violín.

*tearusixa*

Antes lo usaban para ponerlo en lugar de chaquira, quitaban las flores para poner en una jícara [y] los llevan a un lugar este donde hay dioses como ofrendas. Ahora casi no lo usamos. A diosa *Tatei Nüarivame*, se llevan muchas ramas diferentes. No compañeros.

(1609, 2089)

*Chiococca alba* (L.) Hitchc.

*sianixa uquisi*

No tiene uso. [Tiene] flores medio morado. La planta *síarixa ucáari* se usa. Las hojas se muele en una piedra cuando uno tiene herida grande de machete o palo grande, la cabeza o en el piernos. Con un trapito así hace seca, se cierra, no sale sangre, nada, se cura bien todo.  
(1889)

*Galium* sp.  
*tenicuri uayeeyári*  
Lo quita igual [que #1889] para no salga sangre.  
(1891)

*Randia* sp.  
*tapuuxa, caisaaxá uquisi*  
Da bolita. No tiene uso. El compañero que se llama *caisa* tiene uso. [Se usa para] bolas grandes para soñajas para los niños. Adentro cuando está negro [la fruta], se deja agua dos, tres semanas. Se quita las semillas; se tome solamente un cucharado (cuchara chiquito). Es bueno para el sangre para dar fuerza.  
(1581)

#### RUTACEAE

*Casimiroa* sp.  
*sapü ucáari*  
La fruta se come; exprimido las hojas cuando tiene mucho comezón, aquí se unta [y] con ese se quita. No compañeros, pero hay diferentes frutas.

Esta planta cuando se hace tejuino, es para hacer cruz de espina junta con *tuuxúu* y *hucuu*, cuando uno muera, pone un cruz. Se quema esta planta con *tuuxúu* y *hucuu* para poner ceniza [en] la cara, los manos, los pies, la barriga, se lo pinta. La ramita de esta se quema mezclado con las otras, se moja [y] se pinta todo. También [ponemos] cruza [en] cada camino cinco a diez metros de camino [y] tiene que dejar en la lata de la casa. [Es para] dejar en los caminos, [una] cruz de madera de pino, de otate, pino seco de sierra (*hucuu*).

Para limpiar, no hay mas para limpiar, pues el zapote, cuando uno persona tiene mucho comezón en piel, tiene mucho animalito en piel, conchas. Cuando un *mara'acame* no puedo quitarlas uno por uno, entonces saca una rama de zapote, poquito lo hace, lavar, exprimido. Entonces cuando huele fuerte, lo junto todo el cuerpo, el limpio con ese, y allí se caen los animalitos, entonces ya alivia que

quema.

La gente de antiguo dicen que *sapú* es sombra para *calihuey*, no mas. [Es] para sombra sagrada que está adentro de la casa. [Es] para no pasen las almas de los muertos adentro. Para hagan la gente fiesta bien, que no pueden hacer malos, que las espíritos malos no vengan, que almas de muertos no entran la puerta, por eso lo ocupan.

(2004)

*Citrus* sp.

*naracaxi* (naranja)

Aquí lo tengo plantado, dulce, este yo lo sembre, nomas no que lo riego.

(personally verified)

*Citrus* sp.

*sinacáari*, *limonixi* (limón)

Ese es un limón y estas son naranjas también chiquititas.

#### SAPINDACEAE

*Serjania* sp.

*cüütamé ucári*

Se usan la guía [vining stem] para amarrar algo, la guía tiernita cuando apenas saiendo. Lo machuca también para envenenar pescados cortar mucho.

También para poner adentro de bule de tejuino, para hervir pronto el tejuino. Se muele adentro en piedras; el jugo se pone adentro de bule, se tira. Va a salir fuerte, amargoso. Tejuino cuando está dulce, se llena, tejuino amargoso borracha pronto, no se llena, la panza menos lleno, no toma mucho. [Se usa] una hierba en cada bule.

(1566)

(unidentified)

*haacuatame uquisi*

No tiene uso. *Cuutame*, con espinas poquitos, se usa para pescar. Cuando están tiernitos, lo machuca en piedras, se hechan en agua, se hacen emborrachos los pescados, entre ya se los agarran. La otra parte sirve para amarrar los horcónes así, los palos de casa. Plantas para pescar: *quesüte* *uvatame*.

(2012)

## SCROPHULARIACEAE

*Bacopa procumbens* (Mill.) Greenm.

*taixia uayeeya ucári*

Se usa cuando uno quema de la lumbre para calmar el dolor. Lo muele esta yerba, se pone compañero *taixia uayeeya uquisi* se llama igual, se usa la misma. (1635)

*Buchnera obliqua* Bentham

*nerüise váuuye*

Se usa cuando un perro o caballo se está quitando los pelos, se lo tiene comezón o con pelo. Se corta, se muele, se unta, en el espalda o la cara, donde están cayendo los pelos. Se alivia. No tiene compañeros. (1670)

*xieta tuutúu ucári*

La gente lo plantan cuando tienen abejas, porque las abejas chupan las flores. Lo plantan donde tiene en medio, riega las semillas. Cuando llueve, nace. Otro parecido es macho. La otra se usa la misma. (1865)

*tuutúu xaari uquisi*

Nacen en sierra y barranca. no se usa. El compañero, mas grande, no se usa.

*Castilleja* sp.

*xuría cuitayari uayeeyári uquisi*

Es de la sierra. Cuando uno está niño y hechando sangre cuando va al baño; se cose las flores [y] se da a tomar el niño, pero no es muy bien. Otra, *xuría cuitayari ucári*, con hojas redondas, es mas mejor; es de la barranca. [Se] quita nomas las flores con ramita poquito, se hierve así quince minutos, hacen frío envasito. (1519)

*Castilleja* sp.

*xuría quitayari uayeeyári ucári*

Se usa cuando niño tiene soltura [diarrea]. Entonces se lo quita las flores, lo cose en una ollita, se le da a tomar para que se calmar dolcr. Se unta a la tripa. Cuando está hechando puro sangre cuando va al baño, lo tome esta todo tiempo. Se usa la misma, con la misma nombre.

Sirve para la enfermedad de soltura. Cuando un niño está malo y no puede orinar bien, no mas pura sangre, entonces esta se le da a tomar cocido las flores o las hojas. Es [de] medio barranca, [en] La Laguna. El compañero se llama *xuría quitayari uquisi* con hojas mas anchas.  
(1905, SAC s.n.)

*Castilleja* sp.

*xurfa quitayari ucáari müsüsüüri ucáari*

Es compañero de otra pero no se usa. Compañero, *xurfa quitayari uquisi*, ya es mas grande árbol como [de] casi dos metros.  
(SAC s.n.)

*Escobedia crassipes* Pennell *vel aff.*

*nauxii ucáari*

Cuando una mujer no quiere tener hijos, se come dos o tres raíces, y nunca tiene familia. Pero matan la gente cuando comen mucha hierba. Se comen las flores si no quiere comer la raíz, pero dura dos-tres años. También, se hacen figuritas para adornos en las mejillas. El compañero, *nauxi uquisi*, no se usa.

*naaxii urisanaca*

Sirve para cuando no quiere tener familia para tres años, entonces se escarba la raíz, se machuca, luego lo muele con un dedo de agua, lo toma la raíz crudo. Tiene compañero, *naaxi üsitana*, no se usa.

*nauxii uquisi*

La muele y luego ponga en chichi de vaca para que salga leche. (1898, S. Schaefer 28)

*Lamourouxia viscosa* H.B.K.

*sacuse tuutúuya ucáari* (flor de San José)

No hay compañero. San José es macho. Para el violín y guitarra, quita las flores [para poner] adentro para tocar bonito.  
(1644, 1935)

*Mimulus aff. floribundus* Dougl.

(1418)

*Mimulus cf. glabratus* H.B.K.

*taixia uayeyari ucáari*



Se muele todo de este, las hojas con las flores, se unta donde tiene quemado, con ese se calma el dolor y se alivia pronto. La otra se llama *hariuquixa*. También hay otra compañero se llama *taixia uayeyaari uquisi*, se usa igual. (2090)

*Russelia* sp.

*sacusee tuutúu uquisi*

Se usa las flores para violín, no es usa muy bien. La otra hembra sí, *sacusee tuutúu ucáari*. (1561)

*Russelia* sp.

*xaavéeri uayeeya ucáari*

Cuando un violín no sueña fuerte, las flores se cortan se pone adentro para tener blandito los dedos. Hay otra [que es] hembra. Compañero tiene flores amarillos, se llama *xaavéeri uayeeya tataasavi* y se usa la misma. (1899)

*Seymeria ramosissima* (Pennell) Stand.

*puvaarixa uquisi*

Las hojas se usan cuando un caballo tiene la silla de palma y hincha. Tiene que untar allí cuando se quita el pelo y se hincha. Entonces tiene que untar las ramitas molidas para que calmela. No compañeros. (1465, 1868)

#### SIMAROUBACEAE

*Alvaradoa amorphoides* Liebm.

*yuacaasi uatanica uquisi*

No se usa. Compañero se llama *yuacaasi ucáari*, se usan las hojas para la tinta azul. Con orina de vaca o hombre. (1956)

#### SOLANACEAE

\**Capsicum annuum* L. var. *annuum*

*cuucúri*

Se siembra, se come, pica. Hay uno con bolito amarillo, hay tres. En todo los tiempos pueden tener frutas nomas regandolo como ahorita no lo riego se iban a

tener pero cuando no llueve pero cuando va a llover van a tener frutas, en julio o agosto.

*vixarica cuucúri*

*haa cuucúri* (mas larga, amarillo)

*cuucúri tumáti* (como chile cascabel)

(1548, 1655, 1709, 1735)

*Capsicum annuum* L. var. *aviculare* (Dierb.) D'Arcy & Eshbaugh

*pūrūi* (chilpiquín)

[La fruta es] pequeño, chiquito, ijole!!...quema.

*Datura stramonium* L.

*quierixa*

Se usa para las animales, como ganados, y personas cuando están engusanados, lo muele, lo revuelve junto con cal. Lo pone donde están los gusanos, se mueren. Tiene compañero con bolas espinosas, se llama igual.

(1827)

*Jaltomata* sp.

*túuyúuqui ucáari*

La fruta madura negro. Crece sierra y barranca. Uno la deja cuando haiga fruta, no se corta en la milpa, da fruta después. Hay compañero (*túuyúuqui uquisi*) pero es mas chico. Se come pero no sirve bien; la hembra está grande y dulce.

*xaaparaxá*

La fruta se puede comer, [es muy] antiguo. Hay otra planta, compañero de esta, *xaaparaxá* (no se come), y *xapa xaxa* (sí, se come).

(1613)

*Lycianthes moziniana* (Dun.) Bitt.

*haisi ucáari*

Es de la sierra. Se come crudo la fruta madura cuando está amarillo. Hay dos, de la barranca, *haisi usuanaca uquisi*. Se comen la frutas, se usan las ramas del otro de la barranca. Son árboles, se llevan al altar a *xiriqui*. Se pone adentro de la casa [en] la puerta o muy adentro cuando hace fiesta, se pone así fresco, fresco, porque se ve allí adentro lo que tengan las cosas. Puras hojas. El árbol da frutas también.

(1617b, 1662)

*Lycopersicon* sp.

*xayuqui tumáti simarúni*

No es jitomate. Nacen chiquitos, rojos y amarillos. La planta con frutas rojas.

*tumáti simarúni* (tiene frutas rojas)

*tumáti simarúni tata'savi* (tiene frutas amarillas)

(personally verified)

\**Nicotiana rustica* L.

*macúchi*

Es un tabaco, este [es] mas fino, mas fuerte, no es tabaco grande, es chiquito.

Se planta donde quiera. Lo usan los *caviteros*. Lo usan también los chamánes.

(personally verified)

*Physalis* sp.

*viirücü túumátii uquisi*

Las bolitas, las frutas se usan con tortillas; se come este. Es silvestre, otra está plantada. Tiene dos compañeros [que] se llaman igual; son hembras.

(1663)

*Physalis* sp.

*tumáti simarúni ucáari*

Salen tomatillos. Es silvestre. Compañero se llama igual, *tumáti simarúni ucáari*, otra es *tumáti siisiinavi uquisi*. Se deja en la milpa, todos, para comer. La fruta se cose en olla todo tiempo. Se seca en sol, lo muele.

(1818)

*Solandra guttata* D. Don

*quiéri nanáari*

*Quiéri* es mas chico. Sabe tocar violín, sabe cantar, sabe tener dinero, sabe de las amores, si tu lo pides [que] tu quieres tener amores, mujeres, que le vengan, tu lo cortes [con] tu interés allí.

[Sirve] para que tenga mucho maíz, y para el peyote también, para que sepa comer el peyote mucho y para que separ matar venados, también para que sepa bordar o tejer que da memorias el *Quiéri*, o sea para que uno, si trabaja en algo, recuerde mucho mas. El [es] bueno para cazar venados, para hacer *mara'came*, para hacer buena suerte, para tocar violín, luego para [tener] poder [de] el curandero para alivia la gente pronto, para tener mucho maíz, muchas vacas, poder [para] agarrar las almas de los muertos y para agarrar los que ya están los

mejores chamánes, para poder de agarrar la suerte de los chamánes. [Sirve para agarrar las almas de] los muertos y [los] que están viviendo también, [para] agarrar un poderoso cristal, que son alto de chamán, lo pueden agarrar una piedrita de uno que anda vivo para que tenga en su *tacuasí*, y laso, trampa de venado. Hay otros para mujeres y hombres, nomas, [para ellos que] quieren muchas novias, y mujer muchos novios. para tener mas poder, a veces hacen malos a la gente, para hacer enfermedades en otro hombre. Los *quíeris* sirven lo mismo, pero algunos son medio diferentes, para chamán, para violín, para la suerte, tenga mas poderosa, mucho energía, puro pensamiento.

(2092)

*Solanum bulbocastanum* Dun. var. *glabrum* Corr. *vel aff.*

*teaü simarúni*

No se usa.

(2087)

*Solanum cardiophyllum* Lindl.

*teaü ucáari*

Son como papas silvestres, chiquitas. Las papas se cosen en agua hierviendolo, lo puede comer. *Teaü ucáari* es grande, *teaü uquisi* es poco amargoso. *Teaü* es mas mejor el sabor. Todo silvestre, no se sembra semillas o camotes.

Compañeros [son] *teaü uquisi* [y] *teaü simarúni*.

(2056)

*Solanum* sp.

*urauye tumáti ucáari*

No se usa. Hay compañero con hojas mas grandes, *urauye tumáti ucáari*, no se usa.

(1558)

*Solanum* sp.

*tüüyüuqui uquisi*

Este no se come, pero otra compañero se llama *tüüyüuqui ucáari*, mas grande, sí, se come.

(1723)

*Solanum* sp.

*uraya tumáti ucáari*

No tiene uso. El compañero mas chiquito no se usa.

(1943)

*Solanum* sp. (Series Pinnatisecta)*teaü uquisi*

Tiene papa que se come, hay pocos. Nacen en piedras. Se comen cocidas en una olla con agua. Compañeros son *teaü ucáari*, y *teaü simarúni*.

(2054)

## STERCULIACEAE

*Guazuma ulmifolia* Lam.*aaye ucáari*

La cáscara es como mecates para amarrar y los palos para hacer equipales y ruedas (de equipal que se llama *uvenñ*). Otro para este es *münaüri*. Para amarrar los horcónes se usa nomas el el palo grande. Da fruta pero no es dañosa, medio dulce. No compañero. Madera para el lado delgado de violín.

(1547)

*Melochia tomentosa* L.*tuxu tata'uravi*

Para ponerlo en la puerta de su casa junto con otros *tuuxúu tuuxa* también uno se llama, con otra flor [que] es blanca pero es mas grande. Luego hay otra *tuusu* se llama *tuuxúu ucáari* con el mismo color de los otros medio-gris.

(1569)

## TILIACEAE

*Triumfetta polyandra* DC.*vicüxa ucáari*

Se usa solamente para cuando hay fiesta cuando hacen flechas (en agosto) para cazar venados; se usa para *Tatei Nüarivame*. Lo tenemos que llevar en una jícara hechando allí para que [el] rayo no caiga a nosotros, no les caiga a nuestros animales, que no les caiga el viento en nuestros milpas y vaya a creciendo bien. Toda la planta con flores [se lleva?]. Compañero se llama *vicü*, muy diferente, es planta también chiquito (hembra) y se lleva junto con la otra como ofrenda.

(1702)

## ULMACEAE

*Celtis reticulata* Torr.

*narücaaxa uquisi*

Para hacer garabatos para la casa y para colgar algo, porque el palo es muy duro, no se rompe pronto. Tiene compañero se llama *merücaaxa ucáari*, que se usa para las vigas de la casa, para hacer el techo.

(2072)

*Trema micrantha* (L.) Blume

*hataa aruxaa uquisi*

Tiene compañero.

(1973)

#### URTICACEAE

*Pouzolzia nivea* S. Watson

*taaraú uquisi*

No tiene uso. Compañero *haataraüxa ucáari*, es para amarrar palos. Y cuando un pero están cayendo los pelos, quita la cáscara o las ramas, se muele, se lo pone, y ya se alivia.

(2083)

#### VERBENACEAE

*Lantana camara* L.

*se'urixa ucáari*

Se comen las bolitos negros, ya las flores para cuando pica alacrán, lo cose, y lo tome para se le quita lo túbido cuando está aliviando, se tome como té adentro.

Se pone con agua fría y se hierve. No hay compañero.

(1962)

*Lippia graveolens* H.B.K.

*aruvatu uquisi*

Se usa igual como orégano, en gallina o cualquier alimento. Se muele, se pone. Hay compañero se llama *tiuariyame ucáari* también igualito, mas fuerte con otro olor. Es de la barranca. *Aruvatu* es de sierra y barranca.

(1901)

*Lippia* sp.

*cuise xua'auye yáari mutaatasavi ucáari*

Para infección de la vagina de mujer; para hombre cuando tiene tricomonas, cuando a veces en el peni salen bolitas como pus. Para mujeres, se usa la raíz, para hombre se usa las flores tiernas. Se lo tome como té la raíz. Un pedazo de raíz de dos o tres cm molida en piedra se tome. Una vez no mas. Las flores, si no tienen infección adentro, sale una bolita como granito, se lo unta no mas allá, molida. Compañero se usa la misma, *cuise xua'auye müxuxure ucáari*.

(2040)

cf. *Lippia* sp.*cuise xivauye tataxavi*

Para los infección o malo de abdomen, comezón adentro, este raíz fresca se machuca, se muele bien entero (con cáscara), se pone en un trapo (bolsa de manta) solamente para las mujeres, se lo mete adentro, lo exprime para que caiga el jugo allá. Para mujeres para los animales del mismo color de las flores...amarillos. Necesita ver un *mara'acame* [to determine] que color tiene los animales adentro. Para muchachos también como té, un dedo se corta, se muele, ya se tome para animales amarillos. (Hay también blancos, amarillos, rojos, azules, pintitos, son cinco [clases].) (Hay otras plantas para ellos.) Se usa uno vez cada día para cinco días. Para hombres, se tome uno solo vez, un mes, otra vez. Se quita la cáscara, muele muy molido, [se tome] en vaso de agua.

(1524)

*Verbena carolina* L.*tuutúu muyuyuavi ucáari*

Se usa para las abejas, cuando uno tiene abejas, la plantamos en frente de las abejas y no se vayan las abejas, la se usan para hacer miel.

(1665)

*Verbena* sp.*muxeeta tuutúu uquisi*

Las abejas traen mucho para quitarlo la miel de las flores del [la planta] grande, la hembra, pero esa no.

(1527)

*Verbena* sp.*sacuxa uquisi*

Cuando están cayendo el pelo de los peros, se le muele y lo unta, cuando uno tiene comezón en el piel también, se usa. (1615)

*Verbena* sp.

*cuixte xuáuuye ucáari*

Se usa cuando tiene comezón una mujer o un hombre donde tenemos peni.

Tiene compañero con flor amarillo, casi mismo hoja pero medio distinta.

(1664)

*uasaxa*

No se usa, pero si cuando tiene colmenes, abejas chicas. Lleve muchas semillas. Lo tiene que regar alrededor donde está puesto de las abejas. Chupan miel de las flores, entonces luego no se van.

(1664)

#### VIOLACEAE

*Viola* sp.

*haapani turisi uquisi*

Usamos las flores, untamos los manos. Las ponemos en el violín, para que el violín en día de la lluvia sueña igual, no hacer mal el violín. Compañeros de otros clases se usan igual; [muchas plantas] se llaman *xaavéeri uayeyaari*.

(2049)

#### VISCACEAE

*Phoradendron bolleanum* (Seem.) Eichl.

*sacuerixa uquisi*

Para cuando tiene el diente comido se mastica y se pone a la boca, para el dolor de muela y lo pone en los dientes crudo, masticada na mas sirve muy bien. Casi no se usa. [Hay] otra mas chica, no se usa.

(1536)

*Phoradendron reichenbachianum* (Seem.) Oliv.

*sacueri uquisi*

Se usa poquito una hoja cuando uno tiene tos o dolor de garganta, no mas lo mastica y aspirar una hoja pero no lo pasa, ya lo tira. Refresca porque pasa el aire. Otra se llama *maye neníi*, se arranca las hojas, luego se cose, 4-5 hojas chiquitos en un vasito de un litro de aqua, para dolor en el pecho, estómago, dolor de cabeza, cuando está frío, se toma, vasito chiquito, y otra vez medio día, y otra vez en la tarde, acostase así. Hay compañero de *sacueri* se llama *sacueri uquisi chimpipi* con hojas mas chicos, mas angustitas. Otra es *sacueri ucáari*



*jucutuusi* que es mas grande, así se use, se comen las frutas negras. Se dan en los pinos, no en encinos. Es remedio para tos, para la gripa, calentura. Se cosen y se comen las flores rojas, largas, grandes.

Las hojas se usan para dolor del corazón o pecho. Se quitan las cuatro, cinco, or seis hojas en vaso de hierve quince minutos.

(1521)

## VITACEAE

*Cissus trifoliata* L.

*mutiraaxi vaaüye ucáari*

Tiene camote [que] se machuca molido revuelve [con] maíz para matar los techalotes en la milpa. Hay macho que no se usa. Hay otra se usa igual, *siurixa usuanaca uquisi* de que sale leche blanco. Es peligroso [y] la gente tienen miedo del jugo. El árbol con leche peligroso se llama *capuurixa*, muy venenosa, [sirve] para pescar, [tiene] mucho jugo, [la] leche se revuelve el agua, se mueren los pescados.

Tiene una jícama grande en la raíz. Lo quita, lo machuca, lo revuelve maíz, lo deja donde come el animal en la milpa, para envenenar los techalotes o tejónes o peros y otros animales. Hay compañero, macho, [que] se usa igual.

(1775, 1903)

*Vitis* sp.

*caaxie ucáari*

Se usa como mecate. Es muy duro. Lo usamos las cuerdas para amarrar algo, y no se revienta nada. Para casa o cuando uno lleva otates. Hay compañero se llama *vaacana taata uquisi* ("chicken tendon"). Otra *vaacana taata sisiri* y *cuutame ucáari* [que] es guía también.

(personally verified)

(unidentified Dicotyledonae)

*turi cüücüüyame uquisi*

No tiene uso. Pero usamos la otra [que] se llama *turi cüücüüyame ucáari*. Cuando coamileamos, allí hacemos unas cortadas así como de *Tacusí*, de allí se dejan en medio de tierra los tallos a *Tacusí*, como rayos.

(1908)

Appendix B. Allele frequencies for all *Tagetes* populations.

LOCUS- ALLELE	2346	2347	2429	2439	2372
<b>ADH</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.083	0.000
<b>c</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>d</b>	0.883	0.983	1.000	1.000	1.000
<b>e</b>	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
<b>f</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017
<b>APH</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	0.000	0.931
<b>c</b>	0.000	0.000	0.000	0.967	0.069
<b>d</b>	0.000	0.000	0.000	0.033	0.000
<b>G3NADP-1</b>					
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>G3NADP-2</b>					
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>GDH</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>c</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>LAP</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.155	0.000
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.069	0.000
<b>c</b>	0.000	0.000	0.000	0.224	0.000
<b>d</b>	0.000	0.000	0.000	0.224	0.000
<b>e</b>	0.196	0.183	0.103	0.190	0.224
<b>f</b>	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000
<b>g</b>	0.696	0.817	0.655	0.086	0.483
<b>h</b>	0.107	0.000	0.241	0.017	0.293

<b>LOCUS- ALLELE</b>	<b>2346</b>	<b>2347</b>	<b>2429</b>	<b>2439</b>	<b>2372</b>
<b>MDH</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	0.933	1.000
<b>ME</b>					
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>MNR</b>					
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>c</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>6PGD</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	0.983	1.000
<b>PG1-1</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>PGI-2</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>c</b>	0.117	0.017	0.017	0.000	0.350
<b>d</b>	0.000	0.083	0.133	0.000	0.200
<b>e</b>	0.033	0.100	0.233	0.464	0.000
<b>f</b>	0.850	0.800	0.600	0.000	0.450
<b>g</b>	0.000	0.000	0.017	0.536	0.000
<b>PGM-1</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>PGM-2</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

LOCUS- ALLELE	2346	2347	2429	2439	2372
<b>SKDH</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100
<b>c</b>	0.917	1.000	0.717	0.000	0.900
<b>d</b>	0.083	0.000	0.283	1.000	0.000
<b>TPI-1</b>					
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>TPI-2</b>					
<b>a</b>	0.933	1.000	1.000	0.717	1.000
<b>b</b>	0.067	0.000	0.000	0.283	0.000
<b>TPI-3</b>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>b</b>	0.983	1.000	1.000	0.917	1.000
<b>c</b>	0.017	0.000	0.000	0.083	0.000

LOCUS- ALLELE	2377	2386	2431	2436	2458
<u>ADH</u>					
<u>a</u>	0.000	0.000	0.000	0.018	0.167
<u>b</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>c</u>	0.033	0.000	0.929	0.833	1.000
<u>d</u>	0.967	0.000	0.000	0.000	1.000
<u>e</u>	0.000	0.000	0.000	0.054	0.000
<u>f</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>APH</u>					
<u>a</u>	0.000	0.000	1.000	0.933	1.000
<u>b</u>	1.000	1.000	0.000	0.067	0.000
<u>c</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>d</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>G3NADP-1</u>					
<u>a</u>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>G3NADP-2</u>					
<u>a</u>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>GDH</u>					
<u>a</u>	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000
<u>b</u>	0.000	0.000	1.000	0.900	1.000
<u>c</u>	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
<u>LAP</u>					
<u>a</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>b</u>	0.000	0.000	0.483	0.232	0.000
<u>c</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>d</u>	0.000	0.000	0.400	0.643	0.833
<u>e</u>	0.000	0.150	0.117	0.125	0.167
<u>f</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>g</u>	1.000	0.850	0.000	0.000	0.000
<u>h</u>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

LOCUS- ALLELE	2377	2386	2431	2436	2458
<u>MDH</u>					
a	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
b	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>ME</u>					
a	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>MNR</u>					
a	1.000	1.000	0.000	0.000	0.067
b	0.000	0.000	1.000	1.000	0.850
c	0.000	0.000	0.000	0.000	0.083
<u>6PGD</u>					
a	0.000	0.000	1.000	0.983	1.000
b	1.000	1.000	0.000	0.17	0.000
<u>PGI-1</u>					
a	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000
b	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
<u>PGI-2</u>					
a	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000
b	0.000	0.000	0.183	0.067	0.000
c	0.052	0.700	0.800	0.933	0.883
d	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
e	0.293	0.017	0.000	0.000	0.117
f	0.655	0.283	0.000	0.000	0.000
g	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>PGM-1</u>					
a	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000
b	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
<u>PGM-2</u>					
a	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000
b	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000

LOCUS- ALLELE	2377	2386	2431	2436	2458
<u>SKDH</u>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.083	0.000
<b>b</b>	0.000	0.000	1.000	0.917	1.000
<b>c</b>	0.967	1.000	0.000	0.000	0.000
<b>d</b>	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000
<u>TPI-1</u>					
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>TPI-2</u>					
<b>a</b>	1.000	1.000	0.833	1.000	0.983
<b>b</b>	0.000	0.000	0.167	0.000	0.017
<u>TPI-3</u>					
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.883
<b>c</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017

Appendix C. Table of allele frequencies of *Tagetes*, showing results of including [rem(i)] the anomalous population 2429 with, or excluding [rem(e)] it from the other three populations of *T. remotiflora*. (rem = *T. remotiflora*, errec = *T. erecta*, lun = *T. lunulata*).

LOCUS- ALLELE	rem(i) N	rem(e) N	2439 N	errec N	lun N
<u>ADH</u>	120	90	30	90	87
a	0.004	0.000	0.017	0.000	0.063
b	0.021	0.000	0.083	0.000	0.000
c	0.000	0.000	0.000	0.011	0.920
d	0.971	1.000	0.883	0.983	0.000
e	0.004	0.000	0.017	0.000	0.017
f	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000
<u>APH</u>	120	90	30	89	90
a	0.000	0.000	0.000	0.000	0.978
b	0.750	1.000	0.000	0.978	0.022
c	0.242	0.000	0.967	0.022	0.000
d	0.008	0.000	0.033	0.000	0.000
<u>G3NADP-1</u>	117	87	30	90	90
a	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>G3NADP-2</u>	116	86	30	90	90
a	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>GDH</u>	120	90	30	90	90
a	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033
b	0.000	0.000	0.000	0.000	0.967
c	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000



<b>LOCUS- ALLELE</b>	<b>rem(i) N</b>	<b>rem(e) N</b>	<b>2439 N</b>	<b>erec N</b>	<b>lun N</b>
<b>LAP</b>	116	87	29	88	88
<b>a</b>	0.039	0.000	0.155	0.000	0.000
<b>b</b>	0.017	0.000	0.069	0.000	0.238
<b>c</b>	0.056	0.000	0.224	0.000	0.000
<b>d</b>	0.056	0.000	0.224	0.000	0.625
<b>e</b>	0.168	0.161	0.190	0.125	0.137
<b>f</b>	0.008	0.000	0.034	0.000	0.000
<b>g</b>	0.565	0.724	0.086	0.778	0.000
<b>h</b>	0.090	0.115	0.017	0.097	0.000
<b>MDH</b>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.017	0.000	0.067	0.000	0.000
<b>b</b>	0.983	1.000	0.933	1.000	1.000
<b>ME</b>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>MNR</b>	115	90	25	90	90
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	0.022
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.950
<b>c</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
<b>6PGD</b>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.004	0.000	0.017	0.000	0.994
<b>b</b>	0.996	1.000	0.983	1.000	0.006
<b>PGI-1</b>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000

LOCUS- ALLELE	rem(i) N	rem(e) N	2439 N	erec N	lun N
<u>PGI-2</u>	118	90	28	89	90
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.083
<b>c</b>	0.038	0.050	0.000	0.371	0.872
<b>d</b>	0.055	0.072	0.000	0.067	0.000
<b>e</b>	0.203	0.122	0.464	0.101	0.039
<b>f</b>	0.572	0.750	0.000	0.461	0.000
<b>g</b>	0.132	0.006	0.536	0.000	0.000
<u>PGM-1</u>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
<u>PGM-2</u>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
<b>b</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
<u>SKDH</u>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
<b>b</b>	0.000	0.000	0.000	0.033	0.972
<b>c</b>	0.659	0.878	0.000	0.956	0.000
<b>d</b>	0.341	0.122	1.000	0.011	0.000
<u>TPI-1</u>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<u>TPI-2</u>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.912	0.978	0.717	1.000	0.939
<b>b</b>	0.087	0.022	0.283	0.000	0.061
<u>TPI-3</u>	120	90	30	90	90
<b>a</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033
<b>b</b>	0.975	0.994	0.917	1.000	0.961
<b>c</b>	0.025	0.006	0.083	0.000	0.006