Evolución y Tecnología de la Agricultura Andina

Andenes de Pisac

CUZCO, PERU - 1983

EVOLUCION Y TECNOLOGIA DE LA AGRICULTURA ANDINA

- Proyecto Investigación de los Sistemas Agrícolas Andinos, IICA/CIID

Instituto Indigenista Interamericano

Edición:
Ana María Fries

Cusco - Perú, 1983

Mecanografiado:
Carmen Tanaka

Mimeografiado:
Carlos Felipa

BV-[redacted]

PRESENTACION

Esta publicación presenta diferentes trabajos elaborados en su mayoría por Catedráticos de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y de varios otros estudiosos de la Agricultura Andina. Se ha recibido el apoyo financiero del Instituto Indígenista Interamericano y constituyó una actividad del Proyecto "Investigación de los Sistemas Agrícolas Andinos" del IICA/CIID, referente a la Tecnología Agrícola Andina.

Con el fin de dar cierta unidad a los diferentes temas, se organizó una reunión corta, que permitió intercambiar impresiones a la mayoría de los autores. Esta reunión se llevó a cabo en el Centro de Desarrollo Intercomunal de Kello Kello (3500 msnm), perteneciente a las comunidades de Cuyo Grande, Sacaca, Paru Paru y Amaru, en la provincia de Pisaq, Cusco.

La presencia del Dr. John Murra, ha orientado la interpretación de toda esta tecnología en su real contexto económico e histórico y la significación que tuvo para esas sociedades la administración de recursos a nivel macro, lo cual permitió en un momento histórico la plena independencia en la producción de alimentos.

Al incluirse artículos de especialistas de diferentes disciplinas, es lógico que los enfoques incluyan diferentes puntos de vista y que se consideren aspectos como el medio ecológico, los restos arqueológicos indicadores de la antiguedad del proceso de domesticación de plantas y origen de la agricultura, así como las herramientas que debieron perfeccionarse para el manejo de la tierra. También se enfocaron las técnicas específicas para la preparación de la tierra y conservación de la humedad, producción de semillas, cultivo "primitivo" del maíz, previsión tradicional del clima, frutales nativos, para finalmente incidir sobre la historia de algunos de los proyectos que

tratan de revalorizar estas técnicas en el contexto económico actual.

Al revisarse los trabajos se podrá notar el amplio campo que incluye el estudio de la agricultura andina y las "lagunas" de información que existen. Precisamente ha sido uno de los objetivos de la reunión, el de despertar el interés por la aplicación o mejora de las técnicas tradicionales. Partiendo de ese objetivo, se formularon una serie de acciones recomendadas o temas prioritarios a estudiar. (ver conclusiones y recomendaciones).

Las comunidades que por esos días nos alojaron, han sido testigos de una época en la que la conservación de la tierra, la política de riego y domesticación de una gran variedad de especies fue el principal objetivo para asegurar la producción de alimentos.

Qué diferencia con nuestros días, en donde no se prevee la catástrofe que nos espera si continuamos con la mentalidad de sólo apoyar la construcción de grandes represas y habilitar tierras en la costa, con grandes inversiones que sumergen al país en una deuda mayor.

Si sólo se pudiera ver que los millones de pequeñas parcelas en los Andes pueden ser las que produzcan por lo menos parte de los alimentos que ahora importamos, qué diferente sería la realidad andina! ¿qué falta ? - sólo decisión, deseo de efectuar un trabajo de reconstrucción del medio y de aplicar los conocimientos mejorados a través de acciones comunitarias.

Allí están esos andenes de Pisaq, como mudos testigos de una época gloriosa.

LA CAPACIDAD GERENCIAL Y MACROORGANIZADORA DE LA SOCIEDAD ANDINA ANTIGUA *

John V. Murra.

> Las poblaciones andinas antiguas manejaron los recursos de la tierra mejor de lo que los manejamos hoy. Obviamente esta situación la conocemos, pero no la aceptamos.

Quisiera sugerir que el siglo XVI nos ofrece una dimensión que nos falta dentro de la percepción de la realidad actual del mundo andino y más importante todavía, de sus posibilidades. El siglo XVI nos enseña - y más todavía los siglos anteriores - que mucho antes de la invasión europea, durante siglos, hubo una macroorganización que supo unir en un sólo sistema económico, muchas relaciones ecológicas muy diversas, muchos ambientes geográficos también diversos. El método, la organización de este macrosistema nos puede enseñar muchísimo. No se trata que era bello, ni que era justo (porque a lo mejor ni era justo), lo importante es que era eficiente, y esta eficiente macroorganización que abarcó ambientes tan distintos en un sólo sistema, creo que sí es una enseñanza importante.

La sugerencia es: el siglo XVI nos enseña que al menos de tener una macroorganización de la agricultura, muchos de los problemas no se pueden resolver a nivel local. La solución no era sólo mejorar la tecnología (aunque esto hubo también) sinó que se buscó de ampliar la zona dentro de la cual pudieron combinar, complementar y aprovechar de la complementación de todos estos ambientes.

---

* Trabajo elaborado en base a la grabación de la charla presentada por el autor.

Muchas veces la gente pregunta: ¿qué cosa hicieron los europeos ? - Yo diría que el efecto más serio de la presencia del europeo durante estos cuatro siglos y medio en los Andes, lo más grave, es la destrucción de la capacidad gerencial que tenía el hombre andino, la capacidad de manejar unidades grandes, unidades que abarcaban cientos de miles de habitantes. No estoy hablando de los Incas, me refiero a lo permanente, a lo que hubo antes de ellos y perduró después.

Hay documentos antiguos que ilustran este pensamiento: tenemos el famoso testamento de Don Diego Caqui que murió en 1588. A través de él podemos apreciar la capacidad que mostraron los Señores andinos para absorber, manejar y aprovechar la tecnología europea que entró con la invasión. Se ve con claridad, como los Señores principales de los grupos étnicos manejaron unidades muy grandes, aún 50 años después del gran cambio, su capacidad no estuvo tan afectada por los europeos, como la de los Incas. Del testamento aparece que Don Diego Caqui tuvo posesiones andinas muy importantes. Pero lo interesante es que poseyó y dejó en su testamento una propiedad con 106,000 pies de viña, lo que era ciertamente una extensión respetable. Se desprende también que él hacía fabricar el vino, disponía de llamas que lo llevaban a Potosí y de embarcaciones para navegar hasta los puertos de Atico y Chincha.

Otro caso se refiere a un Señor de Pomata, de apariencia indígena, del que se sabe a través de un litigio. Sin embargo, se trata de uno de los 14 principales Señores de los Lupaqa, que controla un vasto territorio que abarca en total más de 20 leguas (100 Km) en diferentes pisos, en que dirige la energía humana, coordina los grupos de 20 personas para los trabajos, es Capitán de la *mita* a Potosí y tiene un ex-escribano real que representa sus intereses en Potosí.

La capacidad de maniobra que había todavía en 1600 es algo que ha ido poco a poco decreciendo, empobreciéndose y tuvo un lado agrario muy importante, porque se manejaban sobre todo los productos agrícolas como coca, vino, ají, chuño, etc.; había una serie de cosas

que gerenciaban en cantidad grande, prestando y debiendo plata a los europeos.

El logro del hombre andino consistió básicamente de cosas agrícolas. Una vez que se había logrado la escala grande de producción agrícola, se pudo construir el *qhapaj-ñan* (camino real), los depósitos, etc. del Tawantinsuyo. Hace menos de 20 años, estudiamos los depósitos de Huánuco Pampa, como parte de la capacidad administrativa y organizadora. Ahora ya están contabilizados y resulta que son más de mil. Así se confirma lo que dice el cronista Polo de Ondegardo: que en la guerra con Gonzalo Pizarro, él era intendente de la tropa europea y que dió de comer a 2000 soldados europeos, sin contar los aliados e indígenas que los acompañaban, durante 7 semanas de lo que había en los depósitos de Huánuco Pampa, en el año 1547-46 o sea quince años después de la invasión.

El secreto del pasado es el reconocimiento preciso de que no se puede trabajar a nivel local. Hay otro nivel de macroorganización, que se tiene que tomar en cuenta, particularmente en el futuro. La comunidad campesina no es en todas las Repúblicas andinas la unidad de base. En el Perú, la ley de comunidades que fue implementada durante el segundo Gobierno de Leguía y que pareció querer defender la tenencia de tierras yde las comunidades, de hecho es una ley anti-andina, porque reduce drásticamente la organización campesina a unidades cada vez más pequeñas. En otras partes de los Andes, la unidad no es la comunidad, sino que existen regiones o grupos étnicos, formados por 30, 40 ó 50 comunidades y que están en funcionamiento hoy en día.

Hay que ver al mundo andino a nivel de toda la región andina, desde Quito hasta Mendoza o hasta la región Calchaquí. Es importante constatar, que todavía se encuentran regiones donde hay gente o que gobierna 40 comunidades sin ningún esfuerzo; son campesinos que nunca han terminado la escuela tal vez. Hay regiones en el norte de Potosí p. ej. donde aproximadamente cien mil campesinos están organizados, tienen territorios desde los nevados hasta abajo en las Yungas

y continuamente, a través de todo el año, combinan los recursos de las diversas regiones. En el mismo norte de Potosí hay también grupos que no tienen esta continuidad y para llegar a su zona de maíz o de coca, tienen que atravesar los territorios "enemigos" de noche.

Si miramos la región andina entera, nos damos cuenta que a nivel del campesino pueden haber unidades mucho más grandes que la comunidad. Dentro del contexto de una deseable mejoría para las comunidades del Perú, muchas de las cosas que ellas tienen que enfrentar, no las pueden resolver solas. Se encuentran con ciertos topes, más allá de los cuales no pueden pasar porque no tienen ni la suficiente gente, ni el control de varios ambientes necesarios, sus recursos son simplemente pobres.

Hasta muy recientemente había más capacidad de juntar, de complementar y organizar recursos en una sóla unidad. Por ejemplo, el Dr. Jorge Flores averiguó hace unos años en una comunidad de Ilave, cuánta gente tenía tierras en el mar, eran entonces el 11%. Sin embargo, en la época de sus abuelos, hace 40 años, todo el mundo de Ilave tenía tierras en el mar, era normal, ya que no parecía lejos de ir a pie desde Ilave. Hoy en día manifiestan de que es lejos, porque hay que ir en omnibus!

* Ahora adonde vamos en el futuro ? - El mero hecho de que entre agrónomos y antropólogos nos hayamos reunido, es el logro más notable. Quisiera empezar con el problema que es comprender mejor la agricultura del hombre andino. Lo que queda hoy es muy poco de la sabiduría, de la capacidad productiva, de la cantidad de alternativas y del manejo administrativo que hubieron.

---

* Palabras finales a los asistentes a la reunión.

Quizás la agricultura andina no es el arte mayor en el sentido tradicional de artes (más bien lo sería la textilería), pero la agricultura del hombre andino tiene peculiaridades que no están compartidas en ninguna otra parte. Hay muchas cosas de increible originalidad. Esta es una de las muy pocas culturas del mundo que se desarrollaron básicamente independientes de influencias del exterior. No quiero decir que no hubo ninguna, pero el complejo es autóctono y único en el mundo y el principal logro andino lo constituye el logro agrícola.

Creo que en la agricultura de hoy quedan una serie de cosas más de la agricultura antigua que merecen la atención. Tenemos por ejemplo el reciente "descubrimiento" de las *qocha*. El hecho que se nos escaparon tanto tiempo, es algo muy importante, es parte del diagnóstico de la situación, todavía se nos escapan dimensiones de lo que el hombre andino continua de hacer, de trabajar. Hay un problema de rescate, es una lucha por conocer, por comprender, por inventariar lo que los campesinos a través de 4 siglos y medio han mantenido como sus valores.

Con el respaldo de profesionales de las disciplinas de antropología, agronomía, etc., creo que podríamos lograr mucho más. No se trata simplemente de la parte histórica, de clarificar una secuencia cultural o una dimensión. Creo que si supiéramos mejor, qué logros se alcanzaron en el pasado, animaríamos también más a esta juventud que queremos atraer, a los colegas y al público en general a quienes queremos explicar y hacer aceptar las razones de ciertas prácticas agrícolas (descanso de la tierra p. ej.), la capacidad productiva, de almacenar, de prever, esta capacidad de coordinar una serie de recursos y energías humanas. Me parece que debemos dirigirnos al público, mostrarle las características de la agricultura andina, pero ya no con lenguaje antropológico, sino con métodos reconocibles como científicos.

Además estamos tratando de sistemas agrícolas, que tienen que ser comprendidos como sistemas y no como detalles, asuntos

pintorescos o de atraso. Esto nos parece obvio a los estudiosos de este tema, - pero convencer al público, empezando por los universitarios, es parte de la lucha por la agricultura, una lucha que se dá en todas partes del mundo. No es sólo en los Andes en que la agricultura está a la defensiva, casi acosada. En todo el mundo hay una ofensiva contra la vida agraria y el campesino, parece que todo se piensa resolver tecnológicamente y el ser humano no importa. Un grupo como el nuestro tiene que insistir; no sólo para la región andina, sino que puede dar el liderazgo para otras regiones.

Nos aferramos en lo que puede ser la idiosincracia andina, pero la lucha por el agricultor andino es parte de una lucha que abarca al mundo entero. La civilización andina, el campesino, la vida rural están en proceso de ser destruidos, sin comprenderlos. No se los comprende, pero se los destruye. No necesariamente quieren acabar con ellos, pero de hecho lo hacen.

Debemos ayudar al agricultor andino, pero primero debemos comprenderlo. Hay mucho más que hacer del lado de los antropólogos y creo que la participación de los agrónomos nos animaría y nuestra colaboración podría serles útil también.

EVOLUCION DEL PASTOREO Y DE LA AGRICULTURA EN EL AREA DE CUSCO, VISTA DESDE LA ARQUEOLOGIA

Luis Barreda M.

El Cusco no es sitio de ocupación únicamente Inca, sino como ya Guamán Poma lo había mencionado, fue ocupado antes por una serie de grupos humanos que se adelantaron a los Incas.

Ha correspondido a la Universidad del Cusco, de anunciar en 1964 que el Cusco fue escenario de la presencia del hombre, por lo menos entre 7 a 5 mil años A.C. Esto debido a que habíamos encontrado ocupaciones de asentamientos tempranos en el área de Yauri, Espinar.

La posibilidad de una época precerámica en el Cusco fue una novedad, nadie lo había planteado, nadie lo había pensado.

En Espinar, los instrumentos líticos encontrados, están asociados a cuevas, a los sitios de pinturas rupestres y los sitios de pastoreo de camélidos.

Igualmente estudiamos la ocupación de Cailloma, con puntas de proyectiles que tenían la forma exactamente igual a los que habíamos ubicado en Yauri, Espinar y que está a pocos kilómetros. Toda la zona tiene las mismas características, un ecosistema similar, era un proceso de continuidad entre Cailloma y Yauri. Esto nos hizo el favor de poder usar ya no 7000 años A.C. como el limite de ocupación del Cusco, sino 5000, en razón de considerar una cronología relativa, que es posible que pueda alargarse hasta tal vez un poco atrás, según los resultados que den los estudios que están actualmente en curso.

Encontramos sitios donde en realidad los talleres líticos muestran a las claras gigantescas áreas, encima de los 4230 msnm, con testimonios de ocupación pre-agrícola y tal vez de una agricultura incipiente.

Es una zona que es contigua justamente a Cailloma cerca del río Apurimac. Se ubica en un antiguo lecho, posiblemente de la época del Pleistoceno, un antiguo lecho del río Apurimac, que había sido abandonado para ocupar el actual lecho y en todo el recorrido se producen unos meandros, el agua empieza a calar la roca y aparecen unas gigantescas cuevas. A lo largo del antiguo lecho igualmente existen hoquedades enormes, que fueron ocupadas por el hombre precerámico. Se trata de cuevas, refugios ampliados, asociados a tumbas, con restos óseos. Al frente de las cuevas encontramos gran cantidad de puntas proyectiles, instrumentos líticos, martillos, raspadores, o sea todos los instrumentos líticos que podían testimoniar que esa cueva había sido ocupada. Igualmente se encuentran pinturas rupestres, algunas representan camélidos. Seguimos haciendo las exploraciones y tuvimos noticias que toda la zona de Chumbivilcas también está llena de cuevas, de pinturas rupestres, lo mismo la zona de Espinar, Yauri, las orillas de la laguna de Langui, así como la zona alta de Kanchis, la zona alta de Pisaq (Chahuaytiri).

Otro sitio de ocupación precerámico fue la zona del Manto, por las alturas de Calca, como quien va a la zona de Kachin en la carretera a Lares. Con lo que ya tenemos bastantes evidencias que la ocupación del Cusco data pues de por lo menos 5 a 7 mil años A.C.

El pastoreo de camélidos en el Cusco podría estar registrándose desde el precerámico, porque son zonas ideales con oqos, con presencia de pinturas rupestres, con zonas de pastoreo de camélidos. Todas las zonas de ocupación, donde hay camélidos, son de ocupación continuada hasta hoy en día.

Estaríamos en posibilidades de formular la hipótesis, que primero se produjo el proceso de domesticación de los camélidos y luego el de las plantas.

Por otro lado, vemos que el precerámico tenía que generar algo. Posiblemente una domesticación de camélidos y de las plantas

andinas. Esto está indicado por la presencia de instrumentos líticos como una especie de *qorunas*, pero de piedra, de basalto. Además una serie de instrumentos que estaban justamente asociados a los terrenos que actualmente están cerca a los terrenos de cultivo de papa amarga. Son extensas zonas que me llamaron mucho la atención, con gran cantidad de *chacras* de trabajo y martillos. Las zonas han sido trabajadas para el cultivo probablemente, pero no para construcción de viviendas. También encontramos raspadores con evidencia de uso, de desgaste, lo que demuestra una agricultura temprana en las alturas de 4200 msnm, donde están las pampas limítrofes con la zona de Tocroyo y la zona cercana a Arequipa.

Soy opuesto a usar el término de trashumancia y de migración en la época del precerámico, más bien considero que aquí surge el pastoreo y el fenómeno de bajar el ganado de la parte alta a la parte baja, subir el ganado en la época de lluvias y bajarlo en la época de secas, lo que no es una trashumancia, sino un traslado de pocos kms de un sitio a otro y eso tiene una terminología propia que se llama la *astana*, que no equivale a trashumancia, tampoco a migración. Esta práctica de *astanas* es una consecuencia, en ella se está descubriendo la necesidad de poder bajar más, inclusive descubrir las posibilidades de los valles bajos, para la agricultura del maíz posiblemente.

Entre 1500-1200 A.C. y el año Cero, el hombre ve la necesidad de asentarse en un determinado valle, en un determinado lugar, con el propósito de llevar adelante sus experiencias de la domesticación de plantas. Aquí me parece que está surgiendo, entre el año 1500 A.C. y el año Cero, el cultivo del maíz en gran escala, lo que estaría indicando la necesidad de un asentamiento sedentario.

La cerámica sería una consecuencia de la agricultura y este momento sería el inicio de la gran agricultura, sin que esto quiera decir de que en la época del precerámico en la zona del Cusco no se haya avanzado algo.

En las excavaciones que realizamos con el Dr. Jorge Flores y otro grupo de estudiantes de la Universidad del Cusco en la época de 1964, encontramos que en el sitio Marcavalle había una ocupación anterior a Chanapata y 3 años después, Karen Mohr de Chávez excava a 50 cm de nuestro pozo, hace la datación y data 1000 años A.C. Chanapata pues se extendió hasta 1000 años A.C. como una ocupación temprana, la más temprana en el valle del Cusco. La ocupación del formativo posiblemente dura no hasta el año Cero, sino se extiende más de lo necesario hasta el año 500 o 600 D.C.

Es interesante de ver que los estratos de las ocupaciones de los asentamientos humanos formativos muestran capas de hasta 4 metros y más (frente a Tinta, en el valle del Vilcanota), en cambio las capas de la ocupación tardía miden sólo unos 30 cms. Esto está indicando la gran extensión y la duración del formativo y en realidad cuando nosotros hablamos de tecnología de agricultura, éste sería el punto de interés. Olvidemosnos de los Incas, el formativo es el momento en que se hacen los andenes, éste es el momento en que se hacen las selecciones de plantas, cuando ya nacen las variedades. Es el momento de la gran solución de los problemas hidráulicos, del manejo hidráulico. Todo el proceso de domesticación de camélidos ha llegado a su máximo grado de manejo y el pastoreo junto con la agricultura del formativo han llegado al nivel más grande, tal es la explicación de la ocupación continuada prolongada y el área de extensión.

Si nosotros conectamos el formativo del Cusco con el de Ayacucho y el de Andahuaylas que han sido datados justamente a 1500 A.C., si seguimos hasta el norte, posiblemente estaríamos conectados con Chavín y finalmente estaríamos hablando tal vez del gran avance de la cultura andina entre 1500 A.C. y el año Cero, es donde se sienten las bases de la gran agricultura, del gran pastoreo y más tarde, los Incas serán herederos de toda esta tecnología. Pero lamentablemente no tenemos crónicas que relacionan estos datos, no tenemos documentos, ni visitas, nos falta más trabajo e investigación para aclarar todo este proceso.

Hablando del formativo soy ajeno de hablar de la cultura Chavín, de la cultura Paracas, Killke, Marcavalle, estoy hablando solamente de la cultura andina. Tenemos la cultura andina - donde en realidad estos segmentos que nosotros llamamos casualmente Paracas, Chavín, solamente vienen a ser determinados aspectos locales de los cuales no sabemos cuál habrá sido su verdadero nombre y que en realidad vienen a ser una unidad. Como prueba tenemos p. ej. el mito del *Koa*, el felino sagrado, que menciona Juan Santa Cruz Pachacutec. Este símbolo aparece desde Chavín, continua en los asentamientos humanos antes de los Incas, en la época de los Incas y sigue en la época actual. En Pucará existe hasta ahora una escultura que representa un felino, está enterrada en un cerro, y para pedirle lluvia se le desentierra, se le hace ofrendas.

Si analizamos Chavín, estaríamos pensando, sin poder demostrarlo todavía, que Marcavalle y Chanapata, ocupaciones del fomativo, no son más que un proceso de conexión con Chavín. A nivel andino estamos en un formativo que se encuentra en varias zonas y sus esfuerzos van hacia una agricultura avanzada con la tecnología adecuada. Es un proceso con conflictos internos, se producen cambios, traslados de semillas, de tecnología, intercambio. Posiblemente muchas de estas tecnologías han desaparecido y han sido sustituidas por otras. De allí que debemos investigar más el pasado arqueológico, por ejemplo no se ha hecho ningún análisis de polen en el área de Cusco, tampoco no sabemos qué cosas nos trajeron los Wari.

Es muy posible, que el proceso de ingreso del formativo desde Chavín se haya producido por Quillabamba, y más tarde haya llegado al Cusco.

Los trabajos sobre agricultura andina prehispánica deberían dar más atención a lo que llamamos los estados regionales, porque el *ayllu* habría tenido su origen en el período formativo y estos *ayllus* que nacen 1000 años A.C. con los asentamientos con cerámica Marcavalle y Chanapata, después son reocupados por los Qotakalli, los Killke,

los Luque, los Wari y los Incas. Observamos que siguen reocupando los mismos sitios y cultivando los mismos lugares y reutilizando los mismos sistemas hidráulicos.

En realidad, para estudiar la agricultura prehispánica, el mayor aporte encontramos cuando analizamos el formativo. En las excavaciones que hicimos en Marcavalle, habían hallazgos que demostraban que esta gente consumía maíz, que la cerámica era incipiente y que habían bastante huesos de camélidos, probablemente llamas. Aparece que los esqueletos corresponden a llamas de gran talla.

Las actuales llamas de Chincheros parecen perros al lado de sus ancestros. Hemos observado la presencia de una gran cantidad de mandíbulas que no coinciden con la forma de mandíbula actual. Nosotros nos preguntamos: se deben las diferencias a variedades? a especies? o es el manejo?.

Esto muestra, que la arqueología recien se une a las inquietudes de antropólogos, historiadores, agrónomos, etc. y debe orientarse a las necesidades sociales, institucionales, de reutilización de tecnología, de los análisis de experiencia. Hasta ahora, el estudio de la agricultura prehispánica en el valle del Cusco, apenas se ha empezado.

TECNOLOGIA AGRICOLA ANDINA

Oscar Blanco G.

La supervivencia del ser humano en cualquier medio, especialmente si éste es desfavorable, depende de la racional utilización de los recursos naturales, tanto físicos como bióticos. Lo dicho es aplicable a los antiguos habitantes de los Andes, los que, a la llegada de los europeos en el siglo XVI, habían desarrollado una tecnología altamente adecuada a las condiciones del medio.

Desde el punto de vista agrícola, se perfeccionó el uso y el manejo racional de la tierra, del agua y de otros recursos, paralelamente a un exitoso aprovechamiento de las plantas, mediante la domesticación y el fitomejoramiento. Los animales, en menor número que las plantas, fueron también llevados a domesticidad. Todo esto fue utilizado en conjunto y con una precisa sincronización espacial y cronológica.

Finalmente, como condición indispensable para el logro de lo planeado, se contó con un eficiente aprovechamiento del recurso hombre.

UTILIZACION DEL MEDIO FISICO

El suelo, la *pachamama* o madre tierra, fue para el hombre andino el mayor don de la naturaleza. Es comprensible que en un medio de relieve tan abrupto, con extrema escasez de terrenos llanos y horizontales, exceptuando los altiplanos que por razones climáticas son poco aprovechables, se haya dado a la tierra agrícola la importancia que se le dió.

Como regla general, las tierras planas se destinaban al cultivo y no a la vivienda. Casi siempre los restos habitacionales se encuentran en las colinas o en las laderas.

Cuando, por razones de necesidad imperiosa, se utilizaban los terrenos inclinados, dada la escasez de los planos, se hacía en forma altamente productiva. La mínima labranza, mediante siembra en hoyos sin movimiento de tierra; el laboreo con *chaqui tajlla* (arado de pie), con movimiento de gleba pero sin trituración; el uso de surcos cortos intercalados; la aplicación de cordones de piedras y vegetación espontánea a curvas de nivel; el terraceamiento rústico progresivo y finalmente, la construcción de andenes (terrazas), como grado perfectivo de la ingeniería agrícola, son algunas de las principales formas de cultivar sin erosionar.

Esta racionalidad fue brutalmente afectada con la invasión española. En primer lugar, se redujo casi totalmente el potencial de mano de obra, debido a la drástica disminución de la población nativa, diezmada en más del 80%, sobre ésto, el reclutamiento de la población remanente para trabajos forzados en las minas, obrajes y encomiendas.

Es de comprender que una agricultura de tipo artesanal, con uso de mucha mano de obra para la prolija ejecución de actividades que eran, con mucho, las más importantes por su gravitación en la supervivencia de la población, hasta lindar con lo litúrgico, sufriera un colapso irreversible, al verse privada del imprescindible aporte del factor humano. No es posible mantener un equilibrio tan precario sin la meticulosa dedicación del hombre.

Por otro lado, con el advenimiento de los nuevos amos, la tierra cambió de dueño. La propiedad social se convirtió en privada; las escasas áreas llanas o de poca pendiente se transformaron en "encomiendas", obligando a la población nativa sobreviviente a replegarse en las laderas más pronunciadas o en las punas, que por su improductividad no despertaron la codicia de los invasores.

Se tuvo que arañar las pendientes para sobrevivir, pero ya no había manos para hacerlo bien y la erosión se hizo presente.

Este fenómeno fue agravado, especialmente en las proximidades de los centros poblados, por la destrucción anárquica de la vegetación espontánea que dejó de ser manejada racionalmente y con mentalidad preservadora. La paja, material de techumbres, ingredientes de adobes, de múltiples usos en la economía doméstica, fue depredada y dejó desprotegidos los suelos de las laderas. Igual cosa ocurrió con las matas, arbustos y árboles. En poco tiempo se desnudó el paisaje.

El manejo del agua fue otra de las técnicas altamente avanzadas; algunos restos arqueológicos, un pequeño porcentaje que aún queda de todo el complejo sistema de irrigación, nos muestran la eficiencia en cuanto a captación, conducción y distribución del agua. Un ejemplo tangible es el de Cusichaca, en el Valle Sagrado de los Incas, que consta de tomas de los mismos nevados, un canal de cerca de 15 Km de longitud, con tramos casi verticales que sin embargo no provocan erosión alguna y pasos tallados en la roca viva en acantilados inaccesibles.

El dominio de la gradiente, el dimensionamiento de los canales y el correcto manejo de la rugosidad, son recursos muy bien empleados.

Otra modalidad de uso racional del agua, en este caso el de la lluvia, es mediante el acondicionamiento del terreno en camellones anchos, en cuyas depresiones se garantiza una reserva de humedad en años secos, mientras que en sus lomos se salvaguardan a las plantas del exceso de agua en temporadas lluviosas; el sistema encara la garantía de cosecha antes que el alto rendimiento.

Parecidos objetivos muestran las *qochas* o depresiones agrícolas del Altiplano.

Se perfeccionaron métodos, que aún actualmente se siguen usando, para poder aprovechar suelos anegados y tierras de secano.

En el primer caso, se cultiva en la cima de camellones estrechos, entre surcos muy profundos, hasta cerca de un metro, en cuyo fondo se deposita el agua drenada. En el segundo, se aprovecha la escasa precipitación, muy concentrada en determinada época del año, mediante la retención y preservación de sus aguas por medio de roturaciones absorbentes.

A pesar de que el clima no puede ser modificado sustancialmente, al menos en medianas y grandes extensiones, se ha sabido eludir sus inclemencias, a través del dominio del nivel, es decir, aprovechando los pronunciados cambios de altitud en cortas distancias. De esta forma, cada familia podía y en muchos casos ahora también lo hace, tener cultivos casi tropicales en un nivel, como también especies de puna en el otro extremo de la pendiente, pasando por todos los tramos intermedios, lo que puede llegar a decenas de microparcelas, con una variadísima gama de especies y variedades, poseedoras de una profusión de hábitos y exigencias ecológicas, y por consiguiente, proveedoras de una dieta muy variada.

A ésto se debe añadir el manejo de la orientación, ya sea en relación al sol o a los vientos; el escalonamiento de las épocas de siembra, en interacción con el ambiente y con el genotipo, que al mismo tiempo de aprovechar las condiciones del medio provee de alimento a la población en épocas críticas: Un ejemplo de este sistema son las siembras *mauay* ó *miska* de papa, maíz y otros cultivos, (Siembras tempranas).

RECURSOS GENETICOS

El mayor mérito de las civilizaciones andinas, como aporte a la humanidad, no son su asombrosa arquitectura monumental, atribuida por algunas teorías saturadas de prejuicios raciales, a seres extraterrestres, no su fina y artística textilería, su cerámica y orfebrería;

es el legado de docenas de especies domésticadas por ellos y miles de variedades creadas y seleccionadas; obra que no puede haber sido realizada en menos de cinco o seis milenios y proeza que tampoco puede ser endigada a seres galácticos. Es aporte vigente y viviente, que con la papa, el maíz, el frijol y otros sigue sosteniendo a cuatro mil millones de habitantes del mundo.

Las especies domesticadas son innumerables, además de las ya citadas están la *oca*, el *olluco*, la *mashua*, la *raqacha*, el camote y otras tuberosas; la *quinua*, la *qañiwa*, la *kiwicha*, el *tarwi* y varios granos más; hortalizas, frutales, plantas condimenticias y medicinales. En cada una de ellas el número de variedades va de algunas decenas a varios millares; variabilidad tan increible como lo es la de los infinitos microclimas andinos.

Un ejemplo que aún perdura, de la capacidad fitomejoradora del agricultor de los Andes, es su método para obtener nuevos genotipos de papa mediante el aprovechamiento de la semilla botánica, usado en diferentes puntos del departamento del Cusco.

Algo parecido ocurrido con las plantas sucedió con los animales, aunque en menor escala. El cuye, el pato, el perro y fundamentalmente los camélidos americanos, fueron domesticados. estos últimos, en razas de trabajo la llama, y de lana la alpaca; parece que las razas de carne han desaparecido y solamente se ven en objetos artísticos, llamas de patas cortas y cuerpo rechoncho, ahora no encontradas. Dudosamente son llamadas especies, porque se entrecruzan entre ellas con fertilidad indefinida. La llama y la alpaca deben de proceder de sus ancestros silvestres, guanaco y vicuña, a través de un largo proceso de selección e hibridaciones.

MANEJO DE LOS RECURSOS GENETICOS

En la agricultura andina hay un manejo muy racional de este variadísimo abanico genético. Las combinaciones de especies diferentes, tanto en el tiempo como en el espacio, proporcionan soluciones benéficas. a problemas de fertilidad, sanidad vegetal, intensidad de uso del suelo, provisión de alimentos y otros.

Los esquemas de rotación de cultivos, como de la puna: barbecho, papa, oca, haba o cebada (estos últimos ya incorporados a la agricultura de altura), presentan una secuencia lógica, tanto en aprovechamiento de nutrientes residuales, mejora del suelo o evitación de parásitos. En este sentido, los descansos de siete años en los terrenos de papa, en niveles de más de 3700 metros sobre el nivel del mar, aparentemente arbitrarios, se explican por su efecto sobre la población del nemátodo del quiste de la papa (Globodera sp.), plaga muy perniciosa a nivel mundial, originaria de los Andes. En efecto, la longevidad de los quistes en el suelo, hace que si se cultiva la papa, hospedero obligado, con intervalos breves, la infestación se incrementa con grave reducción de los rendimientos. Siete años son necesarios para garantizar una caída suficiente de la población de quistes y de la viabilidad de los huevos que contienen. No es seguro, si el agricultor conocía al nemátodo, pero que conocía y conoce sus efectos y los de la dinámica de su población, sí es un hecho.

En cuanto al manejo de la distribución espacial de los cultivos, en asociaciones y combinaciones de distintas especies, como maíz con quinua, papa con oca, olluco y añu, etc. o de diferentes variedades de la misma especie, es evidente que conocen los efectos benéficos de esta práctica, en la extracción preferencial de nutrientes, en la protección contra la diseminación y el contagio de parásitos y enfermedades exclusivos, en la cooperación mutualista y fundamentalmente, en la diversidad de respuestas ante las adversidades climáticas que son una forma de protección contra el riesgo de pérdidas totales que podrían ocurrir, tratándose de cultivos puros.

Esta multiplicidad genética, combinada con la multiplicidad ambiental, característica de la agricultura de altas montañas, crea innumerables posibilidades de combinación muy bien aprovechadas por el hombre.

OTROS ASPECTOS

Finalmente, cabe hacer mención ligera de otros aspectos de la agricultura andina, como de la variada gama de herramientas, apropiadas para cada tipo de suelo, pendiente o labor; de la técnica de almacenamiento de productos perecibles, como la papa, en silos aéreos o subterráneos, con uso de repelentes naturales como la *muña*; de los procesos de transformación de granos y tubérculos y también de las carnes, por maceración, desecación, congelamiento por heladas, salado y otros métodos. Los productos finales de los cuales son: el *k'iriku* o tarwi macerado y desecado, el *chuño* y la *moraya*, papa deshidratada por congelamiento, la *chalona*, carne salada y congelada y otros muchos, con una capacidad de conservación muy prolongada.

Toda esta tecnología fue posible solamente gracias a una organización de trabajo, actualmente aún persistente, para el aprovechamiento máximo del recurso humano. Los sistemas de trabajo colectivo *waki* y *mink'a* son todavía generalizados hoy en día, al igual que la reciprocidad o *ayni*. Actividades y obras de tipo social, solamente pudieron y pueden ser ejecutadas mediante el esfuerzo colectivo.

Estos temas, solamente citados aquí, son objetivos más bien de la antropología y son los científicos de este campo quienes pueden interpretarlos mejor.

CONSIDERACIONES ECOLOGICAS DE LOS ANDES ALTOS

J. Efraín Molleapaza A.

Las condiciones ecológicas derivadas de la presencia de la Cordillera de los Andes, tienen caracteres muy particulares. Por ejemplo la altitud tiene particularidad de permanente, varía en pocos kilómetros de extensión, se puede llegar fácilmente de menos de los 3,000 hasta por encima de los 4,000 m. Este hecho y otros más han determinado la presencia de microclimas muy localizados, cuando el territorio es quebrado como es la generalidad de los casos. Tal vez los Altiplanos de Junín, Ayacucho y Puno, para el caso peruano, sean las áreas que presentan un clima más uniforme que otras áreas alto-andinas.

Otro factor de carácter permanente que ha influido determinantemente en la evolución de los ecosistemas andinos, es la latitud, que influye directamente sobre la duración del fotoperíodo, correspondiendo un fotoperíodo más corto a las latitudes bajas, especialmente hasta los 10° L.S., en tanto que a medida que avanza hacia el sur, aumenta la duración. Esta variación de las horas de luz, ha determinado que las plantas que pueblan los Andes Centrales sean en su gran mayoría de fotoperíodo corto.

Las plantas altoandinas, caracterizadas por presentar hojas coriáceas, endidas en la nervadura central, con raíces primarias, profundas y leñosas en su mayoría, demuestran una alta adaptación a un medio ambiente con poca humedad en el aire y en el suelo, adaptación que le ha permitido a esta flora perennizarse en los territorios altoandinos.

Otro factor al que las plantas altoandinas han tenido que adaptarse es la temperatura, que en los meses de mayo a agosto presenta su más baja expresión, pudiendo llegar hasta 16° C bajo cero.

Durante los meses de setiembre a abril se manifiesta entre los 13-15°C. Es importante dentro de este aspecto remarcar que existe una variación diaria que llega hasta los 16°C en 24 horas, es decir que las plantas que manifiestan su floración durante los meses más fríos tienen que vencer estas variaciones, demostrando con ello un grado elevadísimo de adaptación, a la que han llegado sin duda a través de un largo proceso de evolución, el mismo que ha ido paralelo al levantamiento de los Andes.

En cuanto a otros factores, son importantes las heladas, el aire enrarecido, la baja presión barométrica. Los efectos y formas para combatir especialmente las heladas han merecido trabajos técnicos en varias oportunidades, en tanto que de los otros factores aún no se conoce cuales serían los mecanismos por los que actúan sobre las plantas.

Dentro de la problemática de la conservación de los recursos naturales renovables de los Andes Altos, un aspecto de suma importancia es el relativo a la erosión.

Como sabemos este es un proceso natural, que se ha visto aumentado grandemente tanto en su intensidad como en velocidad, en el caso nuestro, única y exclusivamente por acción del hombre.

Debemos recordar que la flora que actualmente se encuentra en los Andes, deviene de una flora tropical, que existió antes del levantamiento de la Cordillera de los Andes, la misma que fue desapareciendo o adaptándose a las nuevas condiciones ecológicas que se generaban como consecuencia de este levantamiento. En estas condiciones, los ecosistemas que se generaron lo hicieron con elementos propios que mantenían el equilibrio ecológico necesario que les permitió subsistir hasta el presente.

La introducción de ganado ovino, bovino y caprino, sobre pastizales que evolucionaron con ganado integrado por camélidos

sudamericanos y venados, con el que mantenían equilibrio, pronto debió cambiar ese equilibrio, pues las nuevas formas de tomar el pasto, obligó a un cambio en la cubierta vegetal en cuanto a su composición botánica se refiere. Este hecho llevó y lleva a un desequilibrio en la relación planta-suelo, que a todas luces ha sido más perjudicial que benéfico. Indudablemente que la ausencia de la cobertura vegetal que protegía el suelo, aumenta la incidencia del desequilibrio, cuando pensamos en el efecto del pisoteo de animales con pezuñas duras y no almohadilladas.

La introducción del kikuyo (Pennisetum elandestinum) es otro factor importante en la conservación de los suelos altoandinos, pues éste se comporta como una especie invasora con gran poder de diseminación, obligando a las plantas nativas a una constante retirada, siendo ya muy significativa el área cubierta de kikuyo, hecho que necesariamente tiene que haber roto el equilibrio planta-suelo, por la presencia de los estolones cundidores y las raíces poco profundas de esta planta, lo que determina una menor resistencia al efecto del agua de escorrentía, debido especialmente a una alteración en la textura y estructura de los suelos.

El hombre sin duda alguna es el factor que más daño causa a la naturaleza. Los Andes no son ajenos a esta acción. La pérdida de las prácticas culturales agrícolas de la tecnología inca ha aumentado este efecto. Debe sumarse a ello, la búsqueda de leña para el uso doméstico e industrial, la apertura de carreteras sin tener en cuenta el impacto que ellas causan. Otro aspecto aún no muy notorio, empero potencialmente muy peligroso lo constituyen las irrigaciones, sobre todo el proceso de salinización de los suelos.

Sin duda alguna, la construcción de andenes (terrazas artificiales) para la habilitación de tierras de cultivo es una de las más grandes tecnologías incas, pues no solamente se ganaba terrenos sino que se hizo de manera que mantuvieran la fertilidad del suelo y los sistemas de riego sean eficientes. La presencia del bosque andino (cuya

presencia o ausencia formando grandes bosques se discute) fue sin duda el factor fundamental para la conservación de los suelos y el mantenimiento de los caudales de agua. No nos son extraños los cauces de ríos secos, cercanos a poblaciones urbanas, secamiento que sin duda es respuesta al desequilibrio generado como resultado de la tala de este bosque, que estaba constituido por casi 20 especies de primer orden (Buddleia coriacea, B. incana, los quisuares y los kollis; Escallonia resinosa, E. mirtilloides, los chachacomos, el lloque: Kageneckia lanceolata, el molle Schinos molle, Keuñas Polilepis incana, P. racemosa, el sauce Salix humboltiana, Huayruro cusqueño Cytharexilon herrerae, cedro cusqueño Cedrela herrerae, la chilca Baccharis polyantha, la tayanca Baccharis odorata, el chejche Berberis boliviana entre las especies más conspicuas).

El problema que plantea la erosión debe ser considerado prioritario para el desarrollo de planes y proyectos agrícolas y pecuarios, así como para la vida silvestre, pues de no ser así, corremos el grave riesgo de aumentar aún la velocidad e intensidad de la erosión, poniendo en grave riesgo la existencia del suelo agrícola alto-andino, con la secuela de problemas que genera, tales como: pérdida de agua, pérdida de suelos, inundaciones, deslizamientos de tierras.

Siendo la temperatura el principal factor limitante de los Andes Altos, consideramos que el análisis que de la zona andina han realizado Ellenberg y Beck, conjuntamente con su equipo, es uno de los más aproximados a esta realidad. Así se plantean las siguientes ecoregiones para los Andes Altos:

a) La ecoregión helada y extremadamente fría, con temperaturas que van de los 5°C hasta aquellas por debajo de cero. Los territorios comprendidos están cubiertos de pastizales naturales y que sirven de refugio para la vida silvestre, especialmente los camélidos sudamericanos.

b) Ecoregión muy fría, con temperaturas entre 5 y 7.5°C. En estas regiones, además de los camélidos sudamericanos, se puede

incrementar la ganadería ovina, mediante el uso de ensilado de avena especialmente. Las zonas quebradas pueden ser protegidas mediante la reforestación con especies nativas tales como Buddleia coriacea y Polylepis incana, con el objeto de regular el agua y retener suelos.

c) Ecoregión fría, con temperaturas entre los 7.5 y 10°C. Son territorios con pastizales más densos que la ecoregión anterior, por tanto con mayor capacidad para soportar una ganadería bovina, ovina y de camélidos sudamericanos. La presencia de herbáceas es mayor, las posibilidades de cultivar pastos, quinua, oca, olluco, cebada, tarwi, se incrementan.

d) Ecoregión moderadamente fría, con temperaturas entre 10-13°C. Se trata de territorios con menor riesgo de heladas que los anteriores. Es posible ya el cultivo del maíz, habas, trigo, papas y otros. En las zonas de ladera se pueden establecer plantaciones forestales tanto de especies nativas como introducidas (Eucaliptus globulus) con fines de obtención de leña, así como para obtener madera de aserrar. Las zonas con peligro de heladas pueden ser aprovechadas con el cultivo de pastos nativos e introducidos, especialmente para ganadería lechera.

e) Ecoregión moderadamente cálida, con temperaturas entre 13 y 17°C En estos territorios es posible ya plantar frutales, hortalizas, además de maíz, trigo, tomate, cítricos, paltas y otros. Es una ecoregión que bordea los 2,500 - 2,600 m. considerándose como límite inferior de los Andes Altos.

AGRICULTURA TRADICIONAL EN LOS ANDES Y LA AMAZONIA: UNA APROXIMACION COMPARATIVA Y EL FACTOR TIEMPO EN LA DIVERSIFICACION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS.

Alejandro Camino

En este trabajo se exponen dos temas: uno que se tratará ligeramente y otro en más detalle. El primer aspecto se refiere a los puntos de contacto y las relaciones que pueden encontrarse entre las formas de agricultura indígena de la Amazonía y las formas de agricultura tradicionales indígenas andinas.

El segundo tema trata el problema de la variabilidad y la diversificación de la agricultura andina, considerando no sólo el eje espacial geográfica sino un eje que me parece tan o más importante, que es el eje temporal.

Aproximación comparativa entre agricultura tradicional en los Andes y la Amazonía

En cuanto a los puntos de contacto o las relaciones que se pueden encontrar entre las formas de agricultura aborigen de la Amazonía con las formas de agricultura andina, es un tema de múltiples facetas. Desde hace 50 años existen algunas hipótesis de arqueólogos como Tello y Lathrap y de geógrafos como Carl Sauer, sobre el probable origen amazónico o tropical (de los llanos), no sólo de la cultura andina, sino de la agricultura andina que es una parte esencial de la misma. Indudablemente hay una serie de evidencias de tipo arqueológico y de referencias en la iconografía que apuntan a que de alguna forma las relaciones entre una y otra región, si bien quizás no genéticas en el sentido que la una haya provocado la otra, tienen que haber sido relaciones de intercambio de ideas, de conceptos, de prácticas, etc.,

bastante más intensas de lo que se encuentra a partir del desarrollo pleno de la agricultura en la región andina. En otras palabras, en la base, la raíz, de las formas agrícolas andinas, habrían elementos comunes con las formas hortícolas que se encuentran en la Amazonía y en las zonas tropicales bajas. No pensemos solamente en la Amazonía, sino también en las zonas costeñas tropicales, p.e. la costa norte. Creo que hay varios puntos de contacto y relación. Indudablemente un punto de coincidencia es la escala de la horticultura familiar, en donde la práctica agrícola que realiza el nativo o el campesino, es un tratamiento al interior de la parcela, planta por planta. Podemos decir que las plantas son tratadas individualmente: uno puede seguir el crecimiento individual de la mata y cultivar cada una de sus plantas en un anden, a diferencia de una agricultura de escala, una agricultura de monocultivo, en donde el tratamiento no es de tipo hortícola, sino un tratamiento general hacia los cultivos tomados genéricamente.

Este aspecto de las relaciones entre el agricultor y la planta individual, no sólo tiene una denotación económica, referida a la economía campesina de subsistencia, sino que es una realidad cargada de contenido ideológico, percepción y sentimiento.

Una segunda área de contacto se refiere a la tradición hortícola que se desarrolló en los Andes, con ese énfasis o sobreénfasis inicial en los tubérculos y raíces. Esto condujo a Carl Sauer a la hipótesis, según la cual podemos rastrear continuidades entre las formas tropicales húmedas y bajas con las formas andinas (tropicales) reflejadas en la preponderancia de los cultivos de tubérculos. Lo que nos puede llevar a sugerir diferentes tradiciones agrícolas: una tradición de tubérculos y raíces más antigua y común a tierras bajas y altas por un lado, y por otro, la tradición de granos como un aparte, que se desarrolla con posterioridad o simultáneamente en los Andes, como complemento a aquella tradición de tubérculos. En esto es interesante p. ej. el estudio de aquellos tubérculos "bisagra" podríamos decir, cuyo cultivo caracteriza a las vertientes orientales de los Andes Centrales, como por ejemplo el yacón, la racacha, la mauka.

los encontramos en las vertientes orientales, como tubérculos "bisagra", de transición entre las zonas tropicales bajas de yuca y zonas andinas de papa. Pero cuando revisamos los trabajos de viajeros y botánicos como Ruiz y Pavón, de finales del siglo XVIII, nos enteramos que estos cultivos eran comunes también en la costa peruana. De un posible origen tropical húmedo, después se han extendido a las zonas yungas de las vertientes occidentales.

Otro factor, en el cual es posible estudiar puntos de contacto e influencias mutuas, lo constituyen los diferentes patrones de asociaciones de cultivos. Mucho se sabe y está bien documentado, que la agricultura indígena de la Amazonía es una "horticultura" en donde se practica con gran intensidad la asociación de cultivos. En los Andes, los antropólogos han "descubierto" esto recientemente, al asumir con ciencia que la agricultura tradicional andina es una agricultura de cultivos asociados. Indudablemente esta es una área donde hay muchos puntos de contacto, muchas prácticas agrícolas que descansan sobre la misma lógica. Encontramos un aprovechamiento óptimo de nutrientes, el apoyo de una planta sobre otra y mecanismos de protección a través de la inhibición del desarrollo de determinadas plagas y enfermedades. Esto son tres áreas tecnológicas, donde el conocimiento o la observación de las prácticas indígenas de la región amazónica o de la ceja de selva ayudan a comprender algunos de los procesos agrícolas tradicionales en la región andina, o vice-versa.

Otro aspecto está relacionado con el medio ecológico en que opera el calendario agrícola. Estamos tratando de dos medios ecológicos radicalmente diferentes. Sin embargo podríamos decir que una misma tradición agrícola va a tener un desarrollo diferente, en función del medio ecológico en que va a operar. Aun en un factor como es el cronometraje del calendario agrícola, se encuentran puntos de contacto o sistemas que operan bajo la misma lógica dentro de la agricultura tradicional indígena de la Amazonía y de los Andes. El hecho de que las tareas agrícolas y las prácticas (siembra, cosecha, aporque, etc) que en la región andina se presentan de manera casi simultánea o a veces

se practican casi simultáneamente en diferentes zonas ecológicas, permite, como decía el Ing. Blanco, que a través de papa nueva o de maíz temprano, se pueda tener acceso a determinados cultivos en una época de escasez y que por lo tanto la diversificación no es sólo en el espacio, sino también en el tiempo. La idea de lograr diversidad no sólo se manifiesta espacialmente, sino temporalmente a lo largo del año agrícola. Eso es una ambición del sistema agrícola andino, pero que se nota también muy claramente en la Amazonía, donde no hay diversidad ecológica altitudinal. La diversidad de cultivos está planteada en tales términos, que este fenómeno de la diversificación en el tiempo a lo largo del año agrícola también se presenta muy intensamente. En una época es la yuca, que tiene un período vegetativo largo y prácticamente se puede cosechar en cualquier momento, pero hay otras plantas que tienen su momento y otras tienen otro momento. Este mismo fenómeno se puede estudiar comparativamente.

El factor tiempo en la diversificación de los sistemas agrícolas

Yo quisiera poner más énfasis en la variable temporal. Esto ya lo he tratado extensamente en dos trabajos que son conocidos*. Lo expuesto se basa en numerosas experiencias de campo y en especial en un año de residencia en una zona de la región oriental de Puno.

---

* 1) CAMINO, Alejandro. "Tiempo y espacio en la Estrategia de subsistencia andina: un caso en las vertientes orientales sudperuanas". En: El Hombre y su ambiente en los Andes Peruanos. Senri Ethnological Studies Nº 10, 1982, Osaka, Japón.

2) CAMINO, Alejandro; RECHARTE, Jorge y BIDEGARAY, Pedro. "Flexibilidad Calendárica en la Agricultura tradicional de las vertientes orientales de los Andes". En: LECHTMAN, Heather y SOLDI, Ana María: *Runakunap kawsayninkupaq ruraskankunaqa*. La tecnología en el mundo andino. Universidad Nacional Autónoma, México, 1981.

Se trata del distrito de Cuyo-Cuyo, que está conformado por 4 comunidades, cuyos terrenos se encuentran entre los 4700 y 2600m. El patrón de tenencia de tierra corresponde al modelo de "verticalidad ecológica". La utilización de los recursos de las diversas zonas altitudinales se encuentra extensiva e intensivamente desarrollada a nivel de unidades domésticas. La mayoría de las familias campesinas tiene acceso directo a chacras en cada una de las zonas altitudinales de producción. Así encontramos en las partes altas la ganadería de camélidos y ovejas. Las laderas del valle de Cuyo-Cuyo son de pendiente pronunciada y están cubiertas por andenes de manera continua, por unos 30 kms., entre los 4000 y 2000 metros de altura. En ellos se cultiva, según altura: la papa amarga (*ñuki*) de 3800-4100 m; papa, *isaño*, *oca*, *olluco*, habas de 3800-3200 m; papa precoz, *oca*, *olluco*, *isaño* y haba de 3400-3200 m; maíz, haba, peroto, *yacón*, *ñacacha* y calabaza de 3200-2600 m. Algunos habitantes tienen además acceso a terrenos más bajos y alejados, que se encuentran a menos de 2000 metros de altura, donde producen coca y café; y muchos comuneros trabajan temporalmente en minas o lavaderos de explotación aurífera. La generalidad de familias poseen numerosas chacras de reducido tamaño, parte de las cuales se hallan en su período de descanso y parte en producción.

El problema que veo es el siguiente: se ha planteado el objetivo del sistema agropastoril del campesino andino, el ideal de la agricultura andina o las estrategias de los sistemas agrícolas andinos, que serían el acceso a la diversificación a través de los diferentes pisos ecológicos y niveles o zonas climáticas. Esto opera a lo largo de tres ejes en el medio geográfico. Un eje latitudinal: las condiciones ecológicas en general en la latitud 10°S serán diferentes a las de 14°S, los límites superiores de determinados cultivos se van a ver comprimidos hacia abajo o empujados hacia arriba. Un segundo factor indudable es la longitud. Las condiciones de la agricultura tradicional en las vertientes orientales van a ser sustantivamente diferentes de aquellas que se encuentran en las vertientes occidentales o en los valles interandinos, debido al factor humedad y al factor viento. La misma orografía va a tener un papel importante, pero el factor longitud

es un factor importante, igualmente el factor altitudinal. Sobre este último está demás abundar en detalles, por tratarse del factor cuyos efectos son más obvios y están más documentados.

Mis datos muestran como la diversificación en el espacio se ve a su vez incrementada con un eje temporal, donde el ideal es ya no sólo diversificarse en el espacio, sino diversificarse también en el tiempo, a través del desarrollo de todo un conjunto de cultígenos, con ciclo vegetativos diferenciados: las papas tempranas, las papas *kuata*, el maíz, etc., y manejar esta variable espacial o sea manipularla, ubicando cada uno de estos cultivos en diferentes zonas, de tal manera que uno pueda prolongar o disminuir su ciclo vegetativo. Este ha sido mi interés principal, tratar de ver por un lado la tecnología de la diversificación en el tiempo, no sólo en el espacio y en un segundo lugar he tratado de explicar lo que implica esto desde el punto de vista de la organización del trabajo, la organización social del grupo, el punto de vista de la estrategia agrícola, el tener un ecosistema altamente diversificado, espacial y temporalmente. La diversificación espacial va a tener pues implicancias desde el punto de vista de la organización de la agricultura en términos del desplazamiento, en el término del consumo calórico, energético para desplazarse de un lugar alto a un lugar bajo: movimiento, control de variables climáticas, etc. Pero la variable temporal va a tener también un efecto sobre como organizar las tareas agrícolas, como cronometrar las prácticas y actividades agrícolas en diferentes pisos ecológicos, de una manera organizada y eficiente.

Hay una serie de interrogantes que pueden servir como pautas para futuros estudios:

Queremos ver como un campesino en el caso p. ej. de Cuyo-Cuyo, que tiene 40, 50 y 60 pequeñas parcelas esparcidas entre los 4200 y 2500 m en forma continua o en forma discontinua, como no sólo tiene las parcelas esparcidas espacialmente, sino que en cada sector altitudinal hay un "sistema" agrícola diferente, un sistema de rotación de

cultivo diferente, una práctica de asociación de cultígenos diferente, una manera de abonamiento diferente, porque cada zona altitudinal y cada área tendrá su técnica de abonamiento.

¿ Cómo pueden manejarse en esta extrema diversidad espacial y temporal ? ¿ Cómo pueden administrar la mano de obra familiar, el grupo familiar, cuando el niño tiene que estar arriba pastoreando, el padre tiene que estar aporcando en las *mandas* de papas y quizás la mujer tiene que cosechar ya maíz temprano en la parte baja y así sucesivamente. Esta diversificación de tareas agrícolas a veces lleva a que uno pueda pensar que teóricamnte es imposible hacer simultáneamente dos tareas al mismo tiempo. Sin embargo, no he visto casos y creo que no se dan, de campesinos que echen a perder una parcela de papas, porque llegaron tarde a la cosecha o porque tuvieron excesivas tareas en otras regiones ecológicas. La questión es, cómo se manejan y como se administra la mano de obra y la organización del trabajo de la familia; y no sólo de la familia nuclear, sino que también activando los sistemas de compadrazgo, de parentesco ampliado y las formas tradicionales de cooperación (el *Ayni*, la *Minka*, etc.).

¿ Cómo manejan estas diversidades de tal manera que sean eficientes ? Porque el problema, diría yo, no es sólo un problema técnico desde el punto de vista de como manejar las plantas en cada nicho ecológico, sino también el problema técnico de la organización de la fuerza de trabajo en un ecosistema altamente diversificado en términos temporales y espaciales.

Hay una serie de otros aspectos que me parecen interesantes: p. ej. aquel fenómeno de una agricultura cuya lógica de innovación genética no está en el laboratorio de la Universidad o en el Departamento de Agronomía, sino que es el resultado de las prácticas agrícolas. Hay un proceso constante de introgresión que permite este fenómeno de diversificación constante y permanente, p. ej. del material genético de papas.

¿Qué es lo que da como resultado a un sistema agrícola donde hay una constante innovación de la composición genética de los cultígenos que uno utiliza ? - ¿ Y a qué obedece ese fenómeno de diversificación? Frente, por ejemplo, a un fenómeno más contemporáneo de fijación de variedades genéticas: mejoradas, híbridas, etc.

EL MAIZ *Q'ERO* COMO SOLUCION A ALGUNOS PROBLEMAS DE ALIMENTACION DE LA CEJA DE SELVA

Oscar Núñez del Prado

Q'ero se encuentra en las últimas estribaciones de la cordillera en la provincia de Paucartambo, del departamento del Cusco. Es la zona de asentamiento de lo que nosotros conocemos como la "Nación Q'ero", integrada por 8 *ayllus*. De esos 8 ayllus vamos a tomar como tipo al de Hatun Q'ero, por considerarse el más importante. Es un ayllu al que se dá más jerarquía dentro de todos los otros y además es el lugar en que, por azares de la suerte, hicimos nuestro asentamiento para la investigación. La región de Q'ero ha mantenido su tradicionalidad, diría yo, debido al hecho que si bien es cierto que fue hacienda, el hacendado no residía allí y manipulaba la hacienda a través de los propios Q'eros que tenían la obligación de ir hasta Paucartambo y él daba allí sus ordenes o infligía los castigos que creía conveniente. Esto no afectaba la agricultura, porque el hacendado nunca controló las labores.

La zona de población se ubica a 4500 m de altitud, la dispersión de los habitantes se hace por pequeños agrupamientos dentro de este nivel, aunque las actividades del hombre se mueven entre los 5600 y los 1600 m. de altitud. En la parte más alta, en la parte residencial, se ocupa la gente de agricultura y ganadería.

La ganadería es de llamas y alpacas, las que constituyen la parte más importante y los ovinos y vacunos tienen una significación mucho menor. En cuanto a la agricultura en la parte alta se da atención a los cultivos de más de 70 variedades de papa dulce, unas 12 variedades de papa amarga o *ruki*, destinada a hacer *moraya* y *chuño*; además hay 8 variedades de ollucos y tres de añu. Es una ceja de selva muy alta, está al pie de los nevados y demasiada húmeda para muchos cultivos como la quinua y el tarwi que no se encuentran.

En la región boscosa, a los 1800 m, se realiza el cultivo del maíz. Voy a ocuparme exclusivamente del cultivo del maíz en razón de que sería demasiado amplio tener que ocuparse de todos los otros cultivos o de la ganadería también.

El maíz se dá en la zona boscosa y en unas laderas de una inclinación de aprox. 50º. Para ello se tala el bosque en el mes de agosto, utilizando unos instrumentos denominados "loro", que consisten en un palo de 60-70 cm. de longitud, en cuyo extremo está atado un fleje de barril, aguzado por uno de sus lados, al cual se le ha dado cierta curvatura con el aguzamiento y con esto talan el bosque. Muy rara vez se utilizan hachas de hierro. En los meses de diciembre y enero se hace la limpieza de los suelos y la siembra se hace en enero. Concluida la siembra, la gente abandona el lugar para atender sus menesteres en la zona alta y regresan en marzo para efectuar un deshierbe. Luego vuelven en junio para cuidar de los daños que ocasionan los osos y loros. Van solamente algunos miembros de la familia con este objeto y luego retornan otra vez a la zona alta, para regresar a partir de la fiesta de Santiago, que es el 25 de julio, a efectuar la cosecha.

La siembra se realiza de un modo muy simple. El instrumento es el "*tarpuna allachu*" que es realmente una coa, es un palo del tamaño de un bastón, uno de cuyos extremos está aguzado al fuego, y termina en punta para introducirla al suelo. El otro extremo tiene una especie de cayado que sirve para apoyar la mano. En esta zona los suelos son sueltos y bien manejables. La herramienta no encuentra mayor resistencia, se introduce fácilmente y no hay piedras.

El sembrador, que tiene una bolsita a la bandolera en la cual está la semilla, hinca el palo en el suelo, a unos 10 cm. más o menos y luego hace impulso para abrir el hoyo. Deja que se deslizen las semillas a lo largo del espacio que queda entre el palo y el borde del hoyo y pone generalmente de 3-4 semillas, aunque se prescribe que tienen que ponerse 4 para asegurar la cosecha: una para el sembrador,

otra para el viajero, para los animales y otra para que se pudra en la tierra.

La cosecha se realiza en el mes de agosto y para ello se toman las mazorcas directamente de las plantas y se las va hechando en montones, luego se acumulan estos montones a su vez en otros mayores y se hace el deshoje, utilizando el *r'uki* o un punzón de madera muy aguzado con el que se desgarran las hojas y el choclo se quiebra de ellas.

Para la semilla se escojen las mazorcas más robustas y no se las separa totalmente de las hojas, sino que se desgarren las hojas y se tiran hacia abajo, de tal suerte que puedan servir como cuerdas para atar una mazorca con otra y así ser llevadas a la altura donde en las casas residenciales se las tiene colgadas durante el año hasta que venga el próximo período de siembra. Los tallos que quedaron en pie se cortan recién después de la cosecha.

El resultado es un tipo de maíz que tiene hasta 20 cm. de largo. Son mazorcas bastante llenas, podríamos decir regordetas, con un grano de regular tamaño, con bastante almidón, con un sabor muy similar al sabor del choclo que se da en la Sierra. En realidad es también un maíz mucho más suave del que da en la zonas boscosas o en las cejas de selva de otra parte. Es decir, comparando el maíz que se produce en Q'ero con el maíz que se da en cualquier otro lugar de ceja de selva que conozco, el maíz de Q'ero es un maíz exquisito, de alto rendimiento, por la calidad del grano y la cantidad de almidón que tiene.

Esto me hace pensar que en realidad se trata de una clase de maíz adaptada a la zona de bosque. Además desde Machu Q'ero hay un conjunto de andenerías que actualmente no se usan y en el trayecto de cerca de 35 km. hay espacios, lugares que acusan haber sido cultivados en algún tiempo, hasta los lugares más próximos a los que se cultivan ahora, donde todavía es posible reconocer lo que se llaman

las *purmas* o sea lugares que fueron cultivados y después abandonados. Parece poco probable que estos campos abandonados hubieran servido para otros cultivos como la quinua o la kiwicha y desalojados por el maíz, ya que son granos que nunca se cultivaron en forma extensiva.

En la primera expedición que hicimos en 1955, encontramos que la hacienda del maíz se hacía en Pushqero a 1800m. En esta mi última estadía en los años 1979 y 80, encuentro que las chacras de maíz han sido llevadas 5 kms más abajo. Porque las tierras que se habilitan para el cultivo en el bosque, se las utiliza generalmente entre 5-8 años, después de los cuales se dejan y se corre hacia abajo. Esta existencia de vestigios de cultivos de maíz desde un nivel de los 3400 m hasta este nivel de 1600 m me hace pensar, en que ha existido un proceso bastante lento de adaptación. Es decir, el hombre ha ido llevando el maíz de la altura y ha ido transfiriéndolo paulatinamente, en el curso de muchos años seguramente, hasta llegar a la distancia ésta de cerca de 35 kms del punto inicial.

Es una generalización la creencia de que el maíz ha subido hacia los Andes desde las partes cálidas, por sus mismas exigencias ecológicas y por su condición de ser sensible a la temperatura. Sabemos que el *teosinte* y la *tunicata* son las especies consideradas ancestros del maíz. Se dan en zonas bajas. O sea que se ha realizado posiblemente este proceso de adaptación de abajo hacia arriba, pero el maíz adaptado a la altura es de un alto grado de desarrollo. El maíz que se da actualmente en los niveles donde posiblemente fue su origen, es de magra calidad para la alimentación.

La adaptación del maíz a la altura le dió las características deseables que tiene, pero al volver violentamente a los niveles bajos, pierde muchas de sus cualidades. Lo que parece que hicieron los *q'ero*, posiblemente en una labor de algunos siglos, es retornarlo de 3,400 a 1,600 metros, muy gradual y paulatinamente, consiguiendo de este modo, fijar y mantener sus caracteres deseables adquiridos en la altura.

Así reaclimatado, puede hoy transferirse su semilla a la ceja de selva e incorporar esta nueva variedad en el régimen alimenticio de los habitantesde esta región, donde el maíz actual, por ser de tan mala calidad, realmente no entra en la dieta de la gente.

Vemos que la simplicidad del trabajo de cultivar el maíz en Q'ero es realmente extraordinaria. Prácticamente se limita al trabajo de la tala, la limpieza, la siembra, un sólo deshierbe y la cosecha, es decir no está afectado por plagas. El único flagelo son los loros y los osos que hacen los daños cuando comienza la maduración.

Creo yo que si se pudiera realizar con algún éxito esta transferencia de las semillas de maíz de Q'ero adaptadas hacia otras zonas boscosas de la región de cabecera de selva, podríamos ayudar eficientemente a resolver algunos aspectos de interés de lo que llamamos nosotros el desarrollo.

EL CULTIVO EN *QOCHA* EN LA PUNA SUR ANDINA

Jorge A. Flores
Percy Paz Flores

ANTECEDENTES

En 1962, los alumnos del Departamento de Antropología de la Universidad Nacional del Cusco, realizaron un breve trabajo de campo en la comunidad de Cheqa Pupuja para estudiar la elaboración de la cerámica, en especial del llamado "torito" de Pucara. En el informe del trabajo de campo se hizo la primera referencia de las *qocha*, al describir el paisaje de Cheqa Pupuja:

> La planicie, hasta donde alcanza la vista, presenta muchas excavaciones artificiales de posible origen pre-colombino, en forma de grandes conos truncos invertidos, algunos hasta de medio centenar de metros de diámetro, por dos, tres y cuatro metros de profundidad, en los que se deposita el agua de las lluvias, humedeciendo las tierras circundantes, haciéndolas propicias para el cultivo (Cátedra de Folklore, 1966: 106).

En visitas posteriores en 1963, 1968 y 1970 se continuó recogiendo información y efectuando observaciones breves sobre este sistema de cultivo. En agosto de 1978, recorrimos parte del área con cultivos de *qocha* con Percy Paz Flores, que era arqueólogo del Proyecto de Puesta en valor del Centro arqueológico de Pukara, (1). Percy Paz se interesó y aprovechando su estadía en Pukará realizó observaciones, recogiendo información adicional que también se utilizaba para redactar este informe preliminar. El mostró personalmente a varios

---

(1) Siguiendo el sistema usado por varios arqueólogos, escribimos el nombre del sitio arqueológico de Pukará con K y el de la población moderna de Pucará con c.

arqueólogos y antropólogos como Elías Mujica, los cultivos en *qocha*.

El primero de los autores comunicó su existencia a varios estudiosos que tienen interés en los Andes, como Hiroyasu Tomoeda, Clark Ericsson y Catherine Julien. En febrero de 1981 volví a visitar el área en compañía de Mario Tapia Núñez y Efraín Molleapaza, del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y de la Universidad Nacional del Cusco respectivamente, que mostraron interés por las *qocha*, sugirieron una serie de posibilidades interpretativas, al mismo tiempo que prestaron valiosa ayuda en la identificación de los cultivos. Mario Tapia sugirió a varios investigadores extranjeros que trabajan en Puno, la conveniencia de realizar investigaciones en esta área, como medir la temperatura, variaciones de la humedad, así como otros aspectos de interés y necesarios para comprender el funcionamiento del sistema.

Durante 1981, realicé trabajos de campo en las *qocha*, gracias a la ayuda prestada por el Dr. Shozo Masuda de la Universidad de Tokio, como parte de un trabajo mayor en varias áreas del Cusco y Puno. En 1982 se pudo ampliar el trabajo de campo, por contar con ayuda de personas de la región, como del Proyecto de Tecnología Agrícola Andina, coordinado por Mario Tapia, con el auspicio del Instituto Indigenista Interamericano, gracias al apoyo de su Director, el Dr. Arze Quintanilla.

En diferentes reuniones de estudio se han presentado versiones parciales de los avances del estudio. Así, el primer autor, expuso en el Encuentro Anual del Centro de Estudios Andinos, Cusco (*Tinku Anual*) en 1977; en la Segunda Reunión Internacional de Arqueología Boliviano-Peruano de Copacabana en julio de 1980; en el IV Congreso Nacional de Folklore en la ciudad de Puno en febrero de 1982 y en la IV Jornada de Etnohistoria Andina en diciembre de 1982 en Lima.

INTRODUCCION

Geógrafos, arqueólogos, historiadores y antropólogos han descrito diferentes sistemas de cultivo, tanto pre-colombinos como contemporáneos, en los Andes. La bibliografía es amplia, variada y aislada.

La revista América Indígena en su Nº 4, Vol XL, de 1980 dedicada al tema de la "Agricultura Intensiva Pre-hispánica", considera sistemas de América Central, los Andes y las zonas amazónicas. Denevan, a modo de presentación, configura una tipología de los sistemas prehispánicos conocidos (1980: 619-652), pero no considera una categoría en la que se pueda incluir a las *qocha* de las tierras altas. De lo conocido, lo más parecido son los *huachaques* de Chanchan, descritos por Campana (1974); los "sunken fields" de Knapp (1979); los "mahamaes" de Parsons (1968); las "chacras hundidas" descritas por el mismo Parsons y Pautsy (1974); los "sunken gardens" estudiados por Rowe (1969); las "chacras excavadas" y "hoyas" de Soldi (1979, 1982), así como los cultivos de Virú a que se refiere West (1979).

Las principales características comunes a casi todos estos sistemas son que: 1) utilizan la humedad que proviene por filtración o capilaridad de las aguas subterráneas; 2) en su mayor parte se hallan en la costa desértica centro y norte de los Andes centrales y 3) ya están en total desuso o en proceso muy avanzado de destrucción, quedando pocas que todavía sigan en uso en la actualidad (Soldi, 1982). Se han convertido en evidencias arqueológicas de sistemas de cultivo que ya no existen en forma extensiva e intensiva. Las diferencias fundamentales con las *qocha* son: 1) que forman parte de un sistema en pleno funcionamiento y producción; 2) utilizan las aguas que provienen de las precipitaciones pluviales; 3) están ubicadas en las tierras altas en la puna por encima de los 3850 metros sobre el nivel del mar; 4) la población campesina indígena andina contemporánea las utiliza y cultiva en forma intensiva, obteniendo productos agrícolas y ganaderos básicos para su consumo.

LA REGION DE LAS *QOCHA*

La mayor concentración de *qocha* conocida hasta el momento, se halla en el departamento de Puno, entre los 70°20' y 70°10' de longitud y los 15°00' y 15°20' de latitud, dentro del área delimitado por los ríos Ayaviri o Pucará al oeste y el Azángaro al este, los que luego de correr en forma casi paralela de norte a sur, se unen cerca del pueblo de Achaya, dando inicio al río Ramis, que desemboca en la parte norte del lago Titicaca (mapa Nº 1). Al norte se levanta una pequeña cadena montañosa, cuyas cumbres más elevadas son el Sayhuarcco, el Antaña, el Titiri. Por el sur el límite lo marca el río Ayaviri que al cambiar de curso corre de oeste a este.

Esta área es una *pampa* o planicie que forma parte del Altiplano. Sus alturas en los lugares de ocupación humana más densa son 3870 msnm en la Estación de Pucará; 3860 en Santiago de Pupuja; 3864 en Achaya; 3843 en Calapuja (IG 1979). Hay cerros que exceden los 4000 metros de altura, como el Pukarani (4030); el Cumparo (4005); el Titiri (4284); el Llallawa (4180); el Saywarqo (4482); y el Antaña (4560).

El área de *qocha* comprende casi la tercera parte del distrito de Santiago de Pupuja, porción más o menos similar del distrito de Achaya y algo menos de la cuarta parte del de José Domingo Choqewanka, dependientes de la provincia de Azángaro. Además incluye las dos terceras partes del distrito de Nicasio y la cuarta parte de Calapuja, de la provincia de Lampa.

Suelos

De acuerdo a los estudios de ONERN y la CORPUNO (1965, Vol 3) la mayor parte de los suelos pertenecen a las Asociaciones llamadas de Suñata, Achaya, Pucará, en este orden de importancia y en dimensiones menores a bolsones de las Asociaciones Sara, Calapuja, Calacala y Titicaca.

La Asociación Suñata está ubicada en la parte este hacia el río Azángaro y hacia el norte en el límite con la carretera Pucará-Azángaro. Comprende casi "6924 Ha de suelos rojizos claros, profundos, arcillo calcáreos, con topografía fuertemente quebrada, erosionables..". "Ocupan una zona de aspecto monticulado y fuertemente erosionado /..../ predominando materias parentales, constituidos esencialmente, por arcillas lacustres de naturaleza calcárea" (ibidem p. 45). La parte norte es de configuración topográfica quebrada, con pendientes inclinadas. El principal suelo de esta Asociación es la Serie Suñata, de "tonalidad pardo rojizo claro, franco arcilloso profundos a partir de materiales finos de origen lacustre y de naturaleza calcárea" (ibidem).

Los suelos son fuertemente alcalinos (pH 8.5). Son similares morfológicamente a los de la Serie Pucará, aunque de menor potencialidad agrícola, por sus condiciones topo-fisiográficas. En las zonas de declive, se presta más para la actividad pecuaria en ".. base a pastos naturales mejorados" (ibidem).

Otra gran extensión es ocupada por suelos de la Asociación Achaya, ubicados en su totalidad hacia el oeste y norte, entre el río Pucará y la línea del ferrocarril Cusco-Puno. Son suelos "de origen aluvial, pardo grises oscuros o pardo oscuros, franco areno a franco limosos, de profundidad mediana, relativamente fértiles y de buena capacidad productiva" (ibidem p. 60). Su Serie Achaya tiene pendientes entre 1 y 3%. "El sistema de drenaje dominante es bueno, condicionado por la topografía suave y la presencia de capas y horizontes permeables, porosos y de textura mediana. Son suelos libres a los peligros de la erosión por el agua, normalmente las aguas pluviales discurren suavemente sin causar arrastre de materiales considerables". Son "de naturaleza ligera a moderadamente alcalinos (pH 7.7-8.1). Las dotaciones de materia orgánica se encuentran débilmente expresadas, no sobrepasando en promedio, el 2%" (ibidem).

Por estas razones, "en términos generales, debido a sus propiedades físico-químicas armónicas, son suelos que revisten buena fertilidad natural. Conjuntamente con los suelos de la Serie Pucará, constituyen las unidades edáficas de mayor valor y capacidad productiva dentro de la zona.." (ibidem).

La otra gran Asociación de la región es la llamada Pucará, que se halla en dos partes. La primera al nor-oeste, entre el río Pucará y la carretera Pucará-Azángaro y la otra al sur y centro, entre las Estaciones de Laro y Nicasio. La Asociación Pucará consiste de suelos "zonales relativamente maduros, profundos, pardo rojizos a pardo rojizo oscuro, franco a franco arcilloso, bien drenados, de buena fertilidad natural y capacidad productiva", (ONERN, CORPUNO, 1965, Vol. 3:37). La principal Serie de esta Asociación es la Serie Pucará. Se "encuentra integrada por suelos que se han derivado a partir de materiales medianamente finos, de origen lacustre y depósitos posteriores aluvio y coluvio-locales" (op. cit. p. 37). De acuerdo a esta misma descripción, su fisionomía topográfica es plana, ligeramente inclinada con declives que oscilan entre 2 y 5%. con drenaje natural normal, condicionado por relieve suave y ausencia de capas o materiales poco porosos al paso de las aguas gravitacionales, en las porciones inferiores del perfil edáfico (ibidem).

Entre sus "características y propiedades químicas, son suelos de naturaleza medianamente ácida (pH 5.6) en la porción superficial del suelo...; luego se vuelven decididamente moderados hasta fuertemente alcalinos (pH 8.2-8.8) en los estratos medios e inferiores del perfil edáfico. El material orgánico sólo se encuentra en dotaciones adecuadas (4%) en los 10 primeros cms. de espesor; luego decrece bruscamente con la profundidad (op. cit. p. 40). La materia orgánica es mayor en los suelos que no se hallan bajo cultivo. Son suelos ricos en nutrientes secundarios, principalmente en lo que respecta a calcio y magnesio. Estos suelos, debido a sus adecuadas características físico-químicas, pueden calificarse de buena fertilidad natural, constituyendo posiblemente los de mayor capacidad productiva de la zona.."

La asociación Calapuja es un bolsón de "suelos azonales aluviónicos, pardo amarillentos oscuros a pardos oscuros, francos superficiales, de drenaje un tanto excesivo y de mediana capacidad productiva" (op. cit. p. 47). Su referencia es la Serie Calapuja también de "suelos azonales /..../, suelos jóvenes que se han derivado a partir de sedimentos de origen aluvial o aluvio local depositados en épocas relativamente recientes" (ibidem). Son suelos casi planos, con declives medios del 2%. "El sistema de drenaje es un tanto excesivo, debido a la presencia de estratos gruesos y sueltos que dominan la morfología media e inferior del perfil de estos suelos. La susceptibilidad a la erosión hídrica (pluvial) es prácticamente nula". (ib).

Son suelos medianamente ácidos (pH 5.6). La materia orgánica se encuentra en porciones bajas (2%), con niveles de nitrógeno mínimos. Su capacidad productiva "puede calificarse de mediana a moderadamente baja, ligada, aparte de las limitaciones climáticas, a la escasa profundidad efectiva del suelo y drenaje un tanto excesivo. Son suelos que se prestan para la fijación de ciertos cultivos arables de altura, así como para pastos cultivados (op. cit. p. 50).

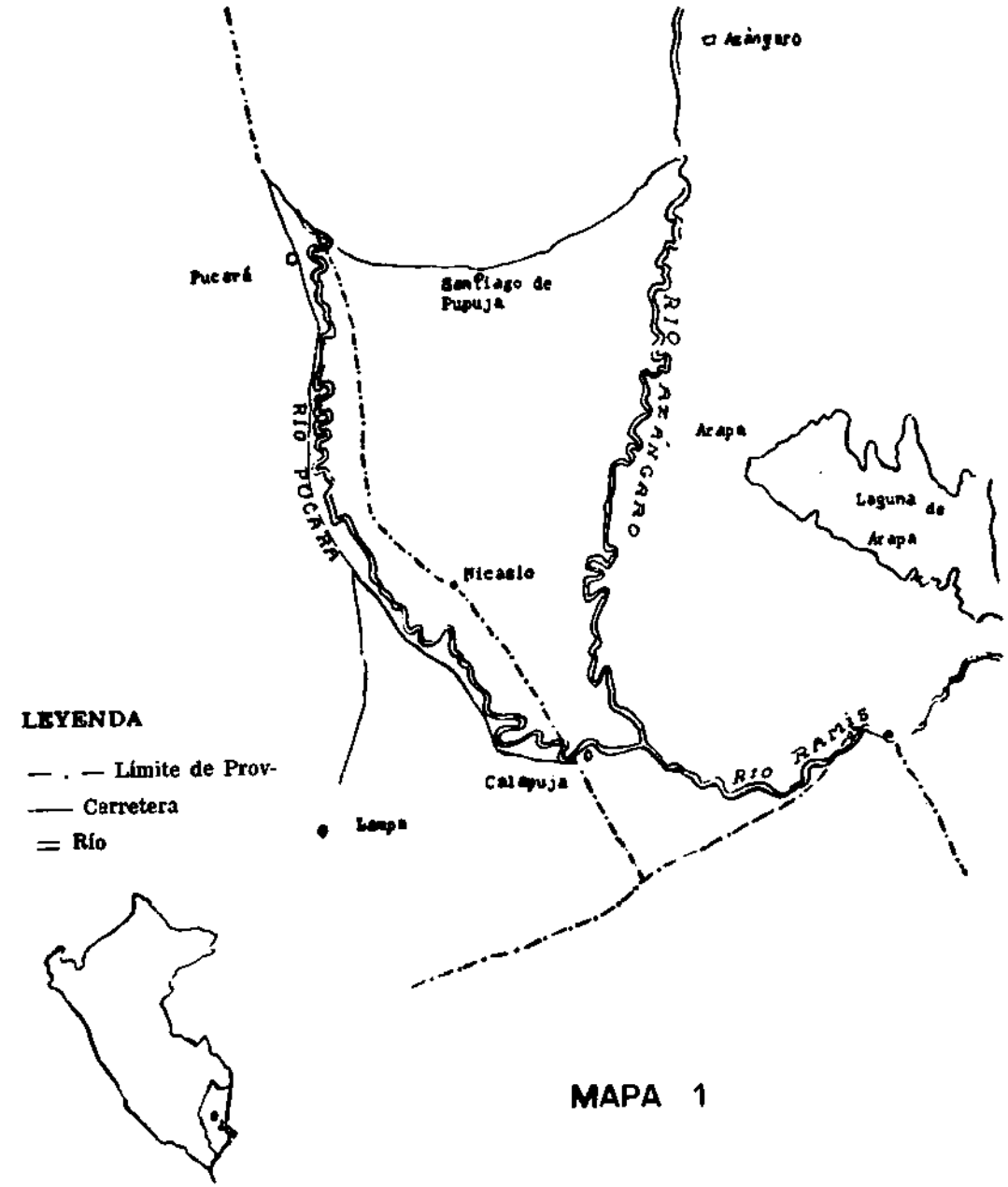
Una fracción de la Serie Calapuja de la Asociación Cala-Cala, se delinea en las pampas cercanas al poblado de Nicasio, en medio del área de *qocha*, con declives medios no superiores al 1%. "El microrelieve está conformado por una sucesión de depresiones o micro-hoyos alternados con suaves y pequeñas elevaciones. El sistema de drenaje es en general imperfecto, caracterizado por escurrimientos superficiales lentos y evacuaciones internas restringidas" (op. cit. pp. 33-44, subrayado nuestro).

Se debe advertir que las Asociaciones Pucara, Achaya, Sara, son más bien representativas de áreas que se hallan fuera del territorio donde se han ubicado las *qocha*. Por consiguiente esta breve descripción geológica es muy referencial.

De acuerdo a la clasificación de ONERN y CORPUNO, los suelos de la región de las *qocha*, en su mayor superficie, desde la línea del ferrocarril Cusco-Puno hasta el río Azángaro, pertenecen a las praderas rojizas cálcica andina. Le siguen en extensiín los aluvial andino, ubicados hacia el oeste entre el río Pucará y la línea del ferrocarril ya indicada. Los otros sectores de menores dimensiones están al nor-oeste y al sur oeste de litosol andino e integrado páramo andino-litosol andino. Al este hay extensiones del llamado integrado planosol -gley húmico andino y al oeste, a la altura de Nicasio, un bolsón de gley húmico andino o Rendzima degradada (mapa Nº 2) de las clases IV "tierras moderadamente buenas para cultivos arables propios de altura y pastos cultivados, con limitaciones supeditadas al factor edáfico". Aproximadamente el 40% del área corresponde a esta descripción general, no específica de la zona que tratamos. El 40% corresponde a la Asociación de tierras de los tipos de VII y VIII, que también en términos generales, son consideradas "tierras regulares para pastoreo extensivo a base de pastos naturales" y "tierras no aptas para uso agropecuario. Limitaciones: exceso de salinidad, drenaje degradado, topografía extremadamente empinada, clima riguroso". Hay superficies más pequeñas del tipo V: "tierras buenas para limitados cultivos arables, propios de altura y pastoreo intensivo a base de pastos cultivados o mejorados" y del tipo VI: "tierras moderadamente buenas para pastoreo, a base de pastos mejorados (ONERN-CORPUNO, 1965, mapa de capacidad de uso).

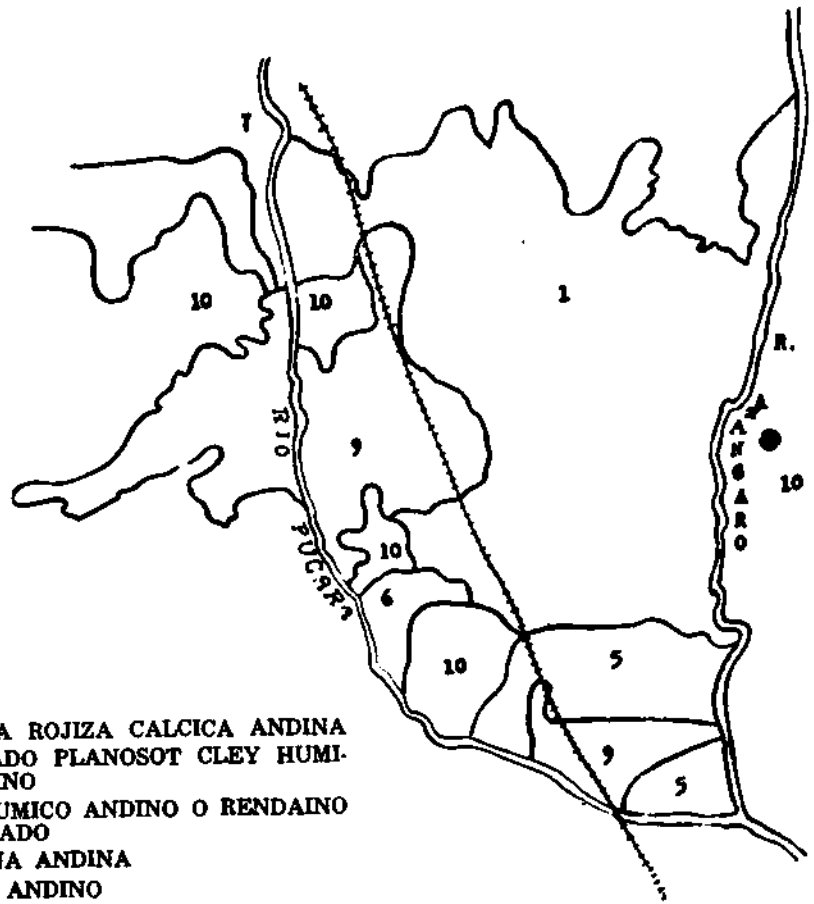
Corrientes de agua.

Las principales son los riachuelos Iquilo, Chanamayo y Laraqocha, que discurren de este a oeste y desembocan en el río Pucara, que es el que recolecta la mayor parte de las aguas de esta planicie. Hay lagunas pequeñas, de volumen variable, entre las mayores están la Saytoqocha y la Mariaqocha.



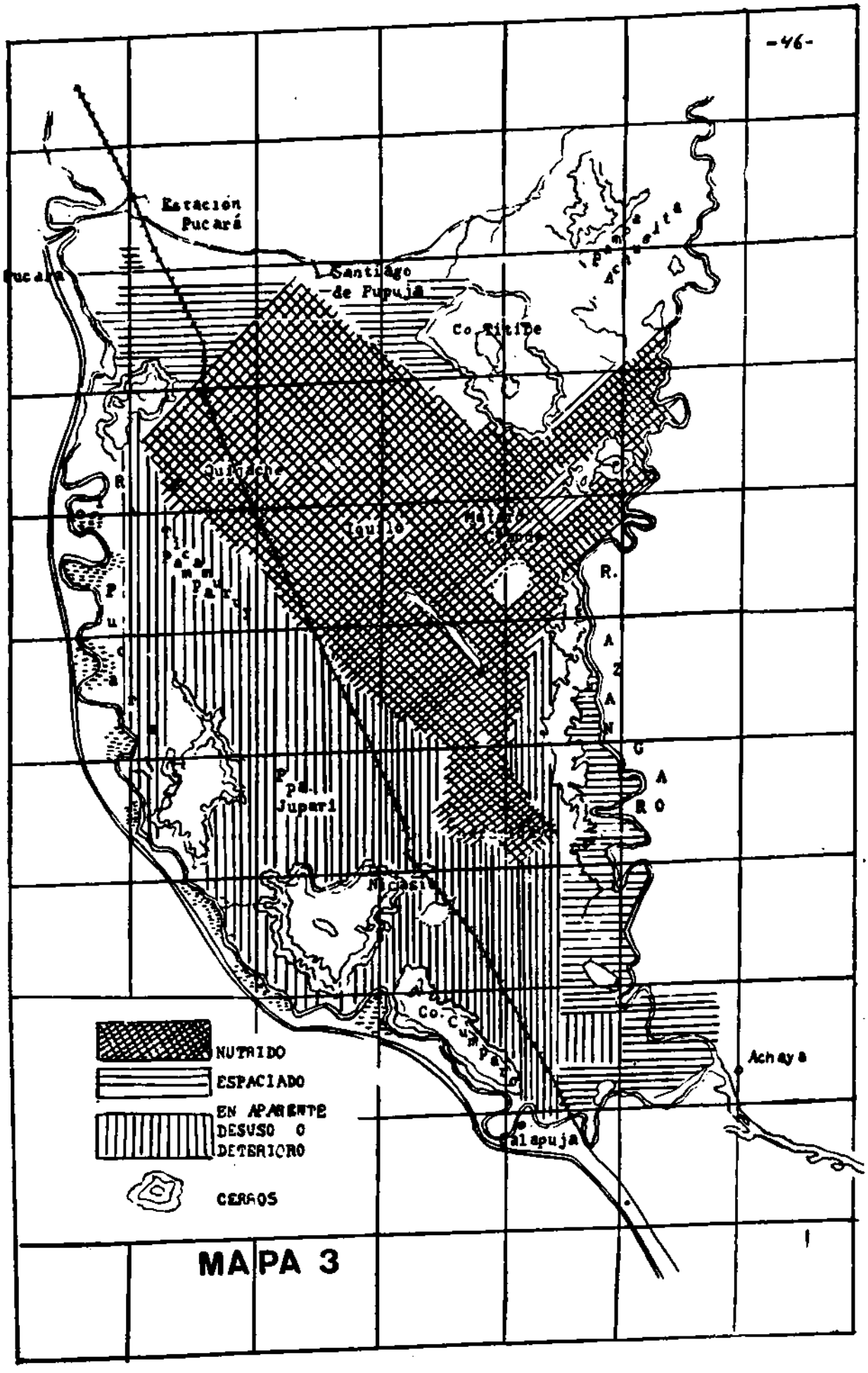
MAPA 1

Mapa de Grandes Grupos de Suelos



1.—PRADERA ROJIZA CALCICA ANDINA
5.—INTEGRADO PLANOSOT CLEY HUMICO ANDINO
6.—GLEY HUMICO ANDINO O RENDAINO DEGRADADO
7.—RENDZINA ANDINA
9.—ALUVIAL ANDINO
10.—LITOSOL ANDINO E INTERGRADO

MAPA 2


Estación Pucará
Pucará
Santiago de Pupuja
Co. Ritipe
Quinache
Iguajo
R.
A Z A N G A R O
Pa. Jupari
Co. Campo
Achaya
Calapuja
NUTRIDO
ESPACIADO
EN APARENTE DESUSO O DETERIORO
CERROS

MAPA 3

Vegetación

La natural corresponde a los pastos andinos con nombres en *runa-simi*, que pertenecen a los géneros Festuca, Muhlenbergia, Trifolium, Carex, Calamagrostis, Margiricarpus, Arístida, Poa, Stipa, Distichlis, Scirpus (ONERN, 1965: 25-37; Tapia, 1971). Los cultivos predominantes son de papas (Solanum tuberosum), *olluco* (Ullucus tuberosus), *oca* (Oxalis tuberosa). *qañua* (Chenopodium pallidicaule), *quinua* (Chenopodium quinoa), *isaño* (Tropaeolum tuberosum) y avena.

Ganadería

Es mayoritariamente de ovinos, vacunos y llamas. No se encuentran alpacas en número significativo. En algunas viviendas se crían cerdos, aprovechando la humedad de las *qocha*. El distrito de Santiago de Pupuja cuenta con 28,000 ovinos, 3420 llamas. En Nicasio hay 7200 ovinos y 350 llamas. En Calapuja hay 9000 ovinos y 310 llamas. Es saltante la diferencia en el número de ovinos de Santiago de Pupuja, en relación con los otros distritos. Esto puede deberse a mejores pastos o la mayor superficie de *qocha* con que cuenta.

Población

Como se indicó, el distrito de Santiago de Pupuja se halla dentro de la mesopotamia de los ríos Azángaro y Pucara. Su población es de 7225 habitantes, de los que sólo 275 residen en la aldea que es su capital. El distrito de Nicasio tiene 2254 habitantes, de los que 674 moran en la central del distrito. Con los habitantes de Calapuja, Achaya y José Domingo Choquewanka, que están dentro de esta área, la población supera las 10,000 almas. Concentración demográfica bastante densa, dadas las condiciones ambientales de la puna y de sus recursos naturales.

LAS *QOCHA*

Qocha es palabra *runa-simi* que designa lagos, lagunas, estanques y en general todo depósito natural o artificial de agua, de forma, tamaño y profundidad variables; con aguas permanentes o temporales. Dentro de este amplio significado, hoy en día se llama la mar *qocha* al océano, así como es *qocha* un charco. También ciertos platos de cerámica hechos para fines ceremoniales reciben el nombre de *qocha*, tanto por su forma como por su relación simbólica, porque representan a las lagunas (Cf. Cusihuamán, 1976:115; Gonzáles Holguín, 1952:65; Lira, 1974:161). Dentro de esta amplitud semántica los campesinos denominan *qocha* a las depresiones en la superficie del suelo, a modo de grandes hoyos, donde se acumulan las aguas pluviales, así como el sistema de cultivos que efectúan en estas "chacras hundidas" de la puna, (Foto Nº 1 y 2).

Formas

Hay tres formas básicas. La primera es la conocida como *muyu qocha*, la segunda como *suyt'u qocha* y la tercera como *chunta qocha*. Entre estas formas básicas se encuentran variaciones, que provienen de factores naturales, como composición del suelo, accidentes superficiales o la acción humana.

Las *muyu qocha*, como indica su nombre *runa simi*, son de forma circular. En algunos casos por la simetría de sus formas parece que hubieran sido trazadas a compás (fig. Nº 1).

Las *suyt'u qocha* son alargadas. *Suyt'u* quiere decir precisamente eso. Son de forma oblonga, como rectángulos con los extremos semicirculares (fig. Nº 2).

Las *chunta qocha* son prácticamente rectángulos, con los bordes de los extremos irregulares.

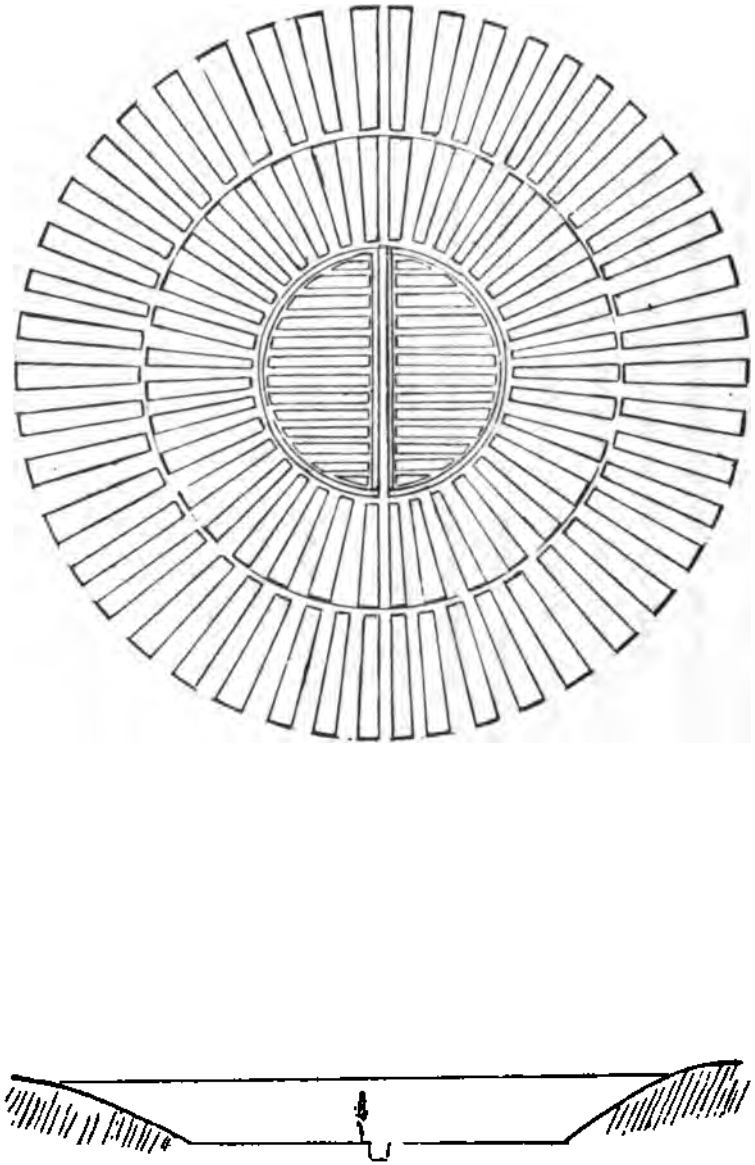


FIG. 1
Vista superior de una cocha circular

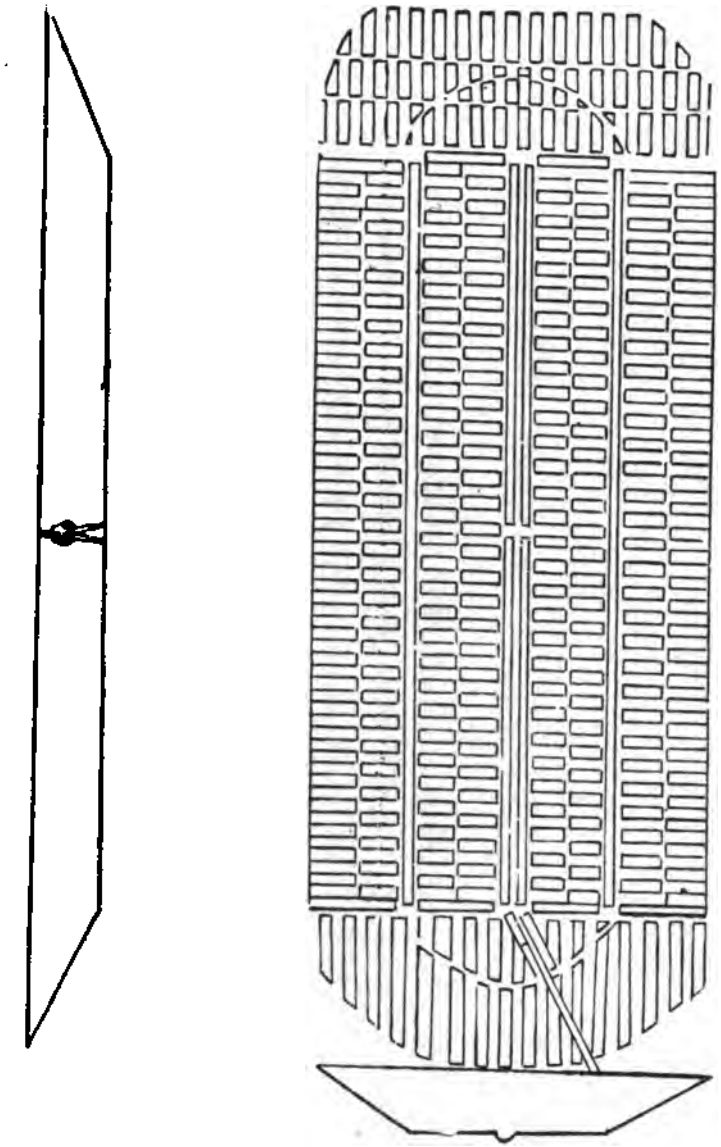


FIG. 2
Coche Rectangular

Partes

La base es plana u horizontal que recibe la denominación de *pampaqocha*. Los bordos tienen pendientes suaves, con inclinación variable en relación a la forma y el tamaño de las *qocha*. La profundidad también varía, pero por lo general no es menor a los dos metros, aunque en la zona al sur de Nicasio las hay muy superficiales, de menos de un metro y medio y tal vez aún menos profundas. Las hay que pueden llegar hasta cuatro e incluso seis metros, lo que depende de la área y circunferencia total. Un hombre de talla media (1.60m) de pie en la base, sólo puede alcanzar a ver los extremos de los bordos y el cielo, pero no más allá. Su horizonte está señalado por los límites de la *qocha*. Incluso no logran divisarse las casas de las inmediaciones, porque están completamente ocultas por los bordos de estos grandes hoyos de cultivo.

Las partes de las *muyu qocha*, que son las más numerosas, son:

a) la *pampa qocha*, base o fondo

b) un surco longitudinal que atraviesa la base *pampa qocha*, por su diámetro. Se llama *yaní* y sirve de canal para manejar las aguas, desaguándolas o introduciéndolas a los hoyos. Las superficiales no tienen estos canales.

c) un surco a lo largo de toda la extensión de la circunferencia de la base, justo donde comienza la pendiente del bordo. Tiene mayor ancho que los demás surcos de la *qocha*. Recibe el nombre de *royra*, que es una quechuización de rueda. Este surco también funciona como canal colector del agua que desciende de los surcos pequeños que se abren en forma tangencial a la *royra* en los bordos.

d) los *hawa wacha*, son los surcos abiertos en los bordos, perpendiculares a la *royra* y a la base.

e) la "pollera" es la superficie de encima de la *royra*, que cubre todo el perímetro de la *pampa*, por lo que también tiene forma circular (fig. Nº 1).

Algunas *muyu qocha* pueden tener dos y hasta tres *royra*, lo que depende de su área. Los surcos entre las *royra* también se llaman *hawa wachu*. Estas ruedas tienen la función de recolectar las aguas pluviales de los *hawa wachu*, conduciéndolas por surcos especiales a la base o al canal recolector central (*yani*), para poderlas evacuar o almacenar. Las *qocha* con tres *royra* reciben el nombre de *qinua royrayoq qocha*. Como las ruedas delimitan las "polleras", hay con dos, tres o más "polleras". Su número muestra la mayor dimensión de las *qocha* (foto Nº 4).

Los surcos que se abren en las "polleras" y en la base tienen ancho y altura variables, de acuerdo a las características de cada sitio y los pronósticos climáticos. La altura promedio es de 0.30, 0.40 a 0.50 m. Entre surco, la distancia fluctúa de 0.40 a 0.60 m. Los surcos no siempre abarcan toda la superficie que existe entre rueda y rueda- cuando hay más de una rueda- o desde la rueda hasta la parte superior o extrema de la "pollera", sino que tienen una longitud promedio de cuatro, seis u ocho metros.

El extremo de cada surco coincide con la parte alta o camellón del siguiente. De esta manera el agua que corre por ellos va en zig-zag, impidiéndose que corra en línea recta con fuerza por la pendiente de la "pollera". El final del surco puede estar obstruido por un pequeño dique, llamado *kunkaña* ("su cuello" en *runa simi*), que puede ser levantado o derruído a voluntad para manejar mejor las aguas. Hay tres tipos de *kunkaña* : entre surco y surco, trazado en zig-zag o dejando pequeños espacios sin arar al extremo de los surcos (foto Nº 5).

En uno de los extremos de la *pampa qocha*, hay un corte profundo de la "pollera". Corresponde a la prolongación del canal central de la pampa o *yani*, que sirve para desplazar las aguas hacia el exterior o para hacer ingresar las que provienen de otras. Este canal puede ser angosto, de no más de 0.60 m y bastante profundo, de acuerdo a la altura que se halla la base de la *qocha*, con relación a

la superficie circundante (foto Nº 3, fig. 1 y 2).

En las *suyt'u qocha*, la forma externa es la proyección de la que tiene la base o *pampa qocha*. También cuenta con el canal-surco central o *yani*, al igual que las *muyu qocha*, así como un surco-canal que bordea el perímetro de la base. La mayor diferencia lo constituyen los surcos en los extremos, que separan la porción rectangular de las partes en forma de medias lunas o medios círculos de los dos extremos. Los surcos se distribuyen entre estos dos extremos en forma perpendicular al *yani*. Los de las medias lunas corren en la misma dirección que el *yani*, también están dispuestos en forma interdigitada para dar movimiento de zig-zag a las aguas. En sus extremos se hallan las *kunkaña* ya descritas. Los demás aspectos y componentes son semejantes a los de la *ikuyu qocha* (fig. Nº 2).

Las *chuntu qocha*, sean regúlares o irregulares, conservan la forma básica rectangular. Los canales y la forma de los surcos son similares a las de las *suyt'u qocha*. La dirección de los *wachu* es perpendicular al *yani*. Por la irregularidad de sus formas, los surcos de los extremos pueden ser transversales o paralelos al *yani*.

Como se indicó, de las *qocha* se desprenden canales que comunican unas con otras, formando un complejo sistema que las entrelaza. Se han podido seguir canales que unen diez, doce o incluso más *qocha* (fotos Nº 9, 10 y 11).

Funcionamiento

La totalidad del sistema se basa en la utilización de las aguas pluviales. La profundidad a la que se encuentran las aguas subterráneas, descarta la posibilidad de que puedan aprovechar la humedad de las capas freáticas del subsuelo. En el sector occidental, los pozos que se han excavado, muestran que las agua subterráneas se hallan por debajo de los cuatro metros. En el sector oriental, la

profundidad es aún mayor, porque parece que están a los diez a quince metros. Esta diferencia se debe a la elevación del declive hacia el este, la proximidad del río Pucará en el oeste y la cadena de cerros al este, que separan el área del río Azángaro.

El agua de las lluvias puede ser almacenada en las *qochà*, con lo que se convierten en grandes estanques artificiales, capaces de contener agua durante mucho tiempo, inclusive en los meses más secos del año. Para lograrlo, basta con cerrar la salida del *yaní* en el corte del bordo. Se pueden trasvasar las aguas de una a otra *qocha* por medio de los canales que las interconectan, así como desviarlas a los grandes recolectores que las conducen hasta el río Pucará. En el sector occidental, uno de estos canales es el llamado Hatun Zanja. El riachuelo Chanamayo nace en una *qocha* que se halla entre las comunidades de Mataro Chico y Mataro Grande.

Cuando llueve en una *qocha* arada, las aguas quedan también detenidas en los surcos porque las *kunkaña* impiden que discurran hacia las ruedas. Este empozamiento no debe durar más de 24 horas, en caso contrario se malogran las papas, porque se pueden "aguachinar" y podrir. Para impedirlo, se abren las *kunkaña* para que el agua discurra a la rueda y de ahí al exterior, evitando que descienda hasta la base e inunde sus surcos. En los años secos, que no son infrecuentes en el altiplano, las *kunkaña* pueden permanecer cerradas hasta por dos o tres días, no más, porque pasado este tiempo, las raíces de las plantas se "apagan" (*ñusasqa*). Si el año es seco, el *yaní* se cierra, para que el agua de las pocas lluvias pueda ser mejor aprovechada al quedarse estacionada. Se hace todo lo contrario en los años lluviosos.

Cuando las *qocha* no se hallan bajo cultivo, se pueden cerrar los canales para lograr de esta manera, que funcionen como estanques, para que crezca pasto en sus laderas, que es donde se aran las "polleras", quedando la base inundada, permitiendo el crecimiento de plantas que requieren humedad. Al secarse las *qocha* estas plantas se secan

y/o pudren, abonando al suelo con sus materias orgánicas (fotos Nº 1 y 2).

Las aguas almacenadas también tienen otras funciones. Se considera que defienden de las heladas, que no logran dañar a los pastos ni a los cultivos. La helada "es ganada" por el calor del agua en el invierno. Por esta razón, siempre hay pastos en las *qocha* durante el invierno. En el verano también pueden haber heladas, puesto que es una característica de las tierras de la puna, ubicadas por encima de los 3,800 m de altitud. En este caso, el agua de la lluvia que permanece en los surcos, también retiene energía solar y este calor "le gana" a la helada, defendiendo los cultivos (foto Nº 6).

Opiniones de varios agrónomos han confirmado estas aseveraciones de los campesinos. Indican que el espejo de agua absorbe calor y luego la irradia en la tarde, impidiendo las heladas. Los bordos inclinados de la *qocha* hacen circular el aire, especialmente cuando se desprende una corriente desde el espejo de agua, impidiendo o atenuando las heladas. En términos generales, la forma de cultivar en las *qocha*, disminuye algunos de los riesgos producidos por las heladas, así como controla las variaciones que se producen en esta región, cuyo clima oscila entre años de verdadera sequía, que no permiten la agricultura y años de excesivas precipitaciones pluviales que también pueden destruir los cultivos. El Fray Bernabé Cobo, hace más de tres siglos, decía que de cada tres años, dos son malos para la agricultura, por las bruscas variaciones climáticas (1653).

Utilización

Las *qocha* son utilizadas para la agricultura, el pastoreo, como abrevaderos para los animales y para el uso doméstico de las familias campesinas.

Uso agrícola

El principal cultivo es de papas, de las que se cultivan diferentes variedades, para consumo inmediato, para almacenar y para elaborar *chuño* y *moraya* o *tuita*. Se considera que es el cultivo principal y básico. El uso y variedad lo indica el cuadro Nº 1.

Cuadro Nº 1 CULTIVO DE PAPAS

Variedad de papa	Utilización	Características
qàpu	para chuño y moraya	dulce
choqepeto	buena para chuño	dulce
okukupi	para chuño. cocinar en *uayk'u*	dulce
amahaya	almacenamiento y consumo	dulce
pitiriña	almacenamiento	tamaño grande
juki	para chuño	amarga

En la misma *qocha* se puedencultivar diversas variedades. Se las siembra en forma alternativa o por sectores. En 1979, en una *qocha* se había sembrado papa *amahaya* en la base y *juki* en la "pollera"

Para la siembra se siguen dos calendarios, de tres o de cinco fechas, con intervalo de varias semanas. Las referencias se toman de acuerdo a festividades del santoral católico. El principal objeto de estas siembras escalonadas es el de impedir que las heladas y otros factores climatológicos afecten negativamente a la integridad de la siembra. De esta manera se busca que por lo menos se coseche parte de los cultivos. Esta técnica que se practica en casi toda la altura andina, se considera una de las formas de la racionalización de la

economía campesina, proveniente de adecuados conocimientos tecnológicos y de las características del medio ambiente, así como del afán de disminuir riesgos. Los barbechos se inician a partir de los meses de junio y julio.

El calendario de la siembra de papas, de tres y cinco fechas, es mostrado en los cuadros Nº 2 y 3.

Cuadro Nº 2 SIEMBRA DE PAPAS DE TRES FECHAS

Primer *Tarpuy* (siembra o *Naupaq*	del 30 de agosto (Santa Rosa) al 29 de setiembre (San Miguel)
Segundo *Tarpuy* o *Champi*	alrededor del 18 de octubre (San Lucas)
Tercer *Tarpuy* o *Qhepa*	alrededor del 14 de noviembre (San Calixto).

Cuadro Nº 3 SIEMBRA DE PAPAS EN CINCO FECHAS

Primera siembra o *Naupaq*	del 30 de agosto (Sta. Rosa) al 29 de setiembre (San Miguel)
Segunda siembra o *Champi*	del 18 de octubre (San Lucas) al 23 de octubre (Santa Ursula) (en realidad es el 21 de octubre)
Tercera siembra o *Chaupi*	del 26 de octubre (San Evaristo) al 2 de noviembre (Todos los Santos)
Cuarta siembra o *Qhepa*	4 de noviembre (San Carlos)
Quinta siembra o *Qhepa*	al 10 de noviembre (San Andrés)

Dentro de estos límites existen variaciones que permiten cuatro siembras, o a veces una extra, que se llama "último *tarpuy*" que corresponde al 21 de noviembre como fecha límite. Si el año presenta retraso de lluvias, puede haber una fecha límite que corresponde al 8 de diciembre, en que se festeja a la Inmaculada Concepción, que los campesinos denominan como "Presentación". Esta siembra se llama *chana tarpuy* o la "última siembra". Como semilla se utiliza la papa menuda, seleccionada previamente y guardada para esta finalidad.

La cosecha se efectúa a partir de abril, llegando a su máxima actividad en mayo. En junio se escogen las semillas; la mejor papa, de mayor tamaño, es destinada al consumo directo, luego se separa lo que sirve para elaborar el *chuño* y la *moraya* por deshidratación en el mes de julio, aprovechando la mayor intensidad de las heladas nocturnas y el fuerte sol diurno.

Se considera que una cosecha es buena, cuando se obtienen quince costales de papas por una de semilla invertida, es decir que la proporción es quince a uno, como forma ideal, aunque se acepta que es razonable una cosecha de cinco costales por uno de semilla. Cada costal tiene el peso aproximado de seis a siete arrobas. La arroba corresponde a 25 libras, algo así como 450 gramos por libra. La medida "costal" se refiere al contenido de un saco tejido con fibra de llama y alpaca.

El cultivo en las *qocha* sigue la misma modalidad del barbecho sectorial, que es conocido con los nombres de *laymi*, *muyuy* o *manda* en otras regiones andinas. La rotación de cultivos comienza el primer año con la siembra de papas. El segundo año se siembra qañiwa y quinua; el tercero se introduce la avena y/o la cebada, a veces trigo. El cuarto y quinto año la *qocha* entra en "descanso". Su duración es variada, puede aumentar si las presiones para cultivar son menores o porque se tienen más *qocha*, (fotos Nº 5, 6, 7 y 8).

El patrón descrito es referencial e ideal, porque se presentan variaciones y modificaciones circunstanciales, que obedecen a decisiones personales, presiones económicas externas o medioambientales. Por ejemplo, el segundo año se puede introducir el cultivo de papa lisa, aunque sólo en los bordos, no dentro de la *qocha*, porque "crecerían sin sabor" (*chuma*) o insípidas; o se siembra isaño "cuando el tiempo es bueno". Se considera que la parte de las ruedas es la más conveniente para la qañiwa; o que la avena se debe poner en la parte central. Una *qocha* que en 1979 fue sembrada con papas, fue utilizada en 1980 para sembrar cebada y avena en el centro o base y quinua y qañiwa en la "pollera" en forma intercalada. En 1979 se vió una *qocha* que en la parte central tenía papas y en la "pollera" quinua y qañiwa. En otras oportunidades se siembra oka y hasta añu. En 1979, una *qocha* tenía surcos alternados de olluco, quinua, olluco, qañiwa, así sucesivamente con porciones de cebada y avena intercaladas.

Los cultivos más importantes, a pesar de todo, durante el segundo año, son la quinua y la qañiwa. La avena, según afirman, es cultivo reciente, que no tiene más de diez o quince años. Más antigua y difundida está la cebada. El trigo es cultivo que pareciera se halla en período de experimentación. La técnica más adecuada de cultivo consiste en sembrar surcos alternados de qañiwa y quinua. El tercer año, la alternancia considera surcos de quinua, qañiwa, avena y cebada. En algunos sectores de la *qocha* se los puede asociar a todos o tener sectores sólo con avena, cebada o quinua. La oka y el isaño son cultivos de segundo o tercer año, quedando las papas para iniciar el ciclo de rotación.

Se cultivan por lo menos cuatro variedades de quinua, como la llamada *qoyto* que es de color plomo, que refieren se "pela" (descascara) igual que la qañiwa; la *misti* que es de color blanco; la *uchukachi* de color amarillo; la *qonqolle* de color rojo que se cocina sin "pelar", por lo que también la hacen parecer a la qañiwa. Afirman que la *uchukachi* es la más antigua de las que se cultivan en la región, le siguen en antiguedad la *misti*. Su siembra se efectúa en una sóla fecha,

porque es el cultivo más resistente a las fluctuaciones climáticas.

Pastoreo

Los pastos que crecen en las *qocha* sirven de alimento para ovejas, vacas y llamas. Aseguran que las alpacas no se adaptan porque no encuentran pastos adecuados. Las pasturas más corrientes son la *chilliwa*, *iru* , *ichu*, *pana*, *layo*, cebadilla, *sunilla* o *gello t'iza*, que también lo venden como medicina en Arequipa; *ñakhu* pasto que tiene raíces gruesas, crece cuando las *qocha* tienen agua, reverdece con facilidad, lo consumen ovinos, vacas y llamas.

El pastoreo es intensivo cuando las *qocha* se hallan en descanso. Si los cultivos de papas quedaron inutilizados por efecto del clima, como una fuerte helada, se deja que crezcan pastos para usarlos con los rebaños. El primer pasto que crece es la chilliwa, que la comen las llamas. Los pastos verdes, cuando hay agua almacenada, son buenos para las vacas, a las que se puede ver sumergidas en las *qocha*, alimentándose de estas plantas.

Otros usos

Las *qocha* sirven como fuentes de aprovisionamiento de agua para diferentes usos, tanto para abrevadero de los animales domésticos y aves silvestres, como para el uso doméstico. En los sectores de la parte oriental son la única fuente de abastecimiento de agua, porque los manantiales son temporales, muy escasos y distantes de las viviendas. La profundidad a la que se halla el agua subterránea no permite cavar pozos. Se los ha tratado de excavar pero sin éxito. Se puede suponer el peligro sanitario que implica usar aguas detenidas para fines domésticos. Con mucha razón, un profesor de la zona afirma que los campesinos "adoran las *qocha*"(comunicación personal del Sr. Tadeo Gonzales). El agua se usa también para elaborar adobes

y paredes de *pirka* en la construcción de viviendas y cercos de corrales. Además es conveniente tener presente la comunicación del Dr. Mario Tapia, a quien el Dr. Santiago Antúnez de Mayolo, indicó que en sitios húmedos como las *qocha* crece una juncácea muy pequeña que es el qemillo (Eliocharis albibrachteata) que los pastores de la puna comen. Son bulbos de bajo rendimiento, pero es un alimento muy balanceado.

Propiedad y trabajo

Las *qocha* se miden por *masa*, que corresponden a la superficie que puede ser barbechada en un día por la unidad básica de trabajo formada por una pareja de varones que usan la *chakitaqlla* (arado de pie), ayudados por otro trabajador, que puede ser una mujer o un muchacho (*rapay*) que voltea los terrones (*champas*), para que la vegetación quede cubierta y al descomponerse sirve de abono, al mismo tiempo que forman los surcos (*wacho*). en casos de apuro o falta de mano de obra adicional, el trabajo puede ser realizado por un varón que maneja la *chakitaqlla* y su esposa que le ayuda.

Cada masa recibe tres costales de semilla para la producción ideal de una masa que son quince costales, aunque diez se considera bastante aceptable. La producción aproximada es de mil kilos por *masa*. como hay *qocha* que tienen hasta diez *masa*, se puede lograr rendimientos de una tonelada métrica de papas en los años muy buenos. Otra medida indica que de treinta surcos se obtienen seis sacos de papas.

El trabajo es familiar, contándose básicamente con la energía de los miembros de la familia nuclear. En los momentos de mayor necesidad, el trabajo adicional se lo encuentra en la ayuda que proporcionan los familiares consanguíneos y afines, así como los vecinos - en este orden -, especialmente por medio del *ayni* y la *minka* que son formas de prestación de trabajo recíproco con características

similares a las que han sido descritas para otras regiones (Alberti y Mayer, 1974; Mayer 1974 a, 1974 b).

Las *qocha* son de propiedad individual. Se pueden realizar transacciones comerciales sobre ellas, puesto que pueden ser vendidas, aunque casi siempre a miembros de la familia o pertenecientes a la comunidad y/o *ayllu*. Todavía se ejerce cierto control corporado comunal sobre la libre disposición, no pudiéndose enajenar en provecho de extraños o mestizos.

La herencia es por *qocha*, y aunque hay una gran presión demográfica, no ha pasado al nivel en que tengan que comenzar a fragmentar.

Cada familia nuclear posee por término medio de seis a siete *qocha*, lo que permite cultivar cada año de 10, 20 o 40 *masa*. Del número y extensión de las *qocha* de una familia, depende el número de años de duración del descanso. Es de acuerdo a estas condiciones que una *qocha* puede ser cultivada en su totalidad o sólo parcialmente. Hay personas que sólo siembran papas en la cuarta parte o la mitad de la *qocha*, dejando el resto como pastizal. Hay campesinos que sostienen que es posible que una persona y su familia nuclear, pueden vivir solamente utilizando dos *qocha*. Aquí se debe tomar en cuenta las características propias de cada *qocha*, como su dimensión.

Las *qocha* tienen nombre propio. Un campesino de la comunidad de Mataro, que es una de las más grandes de la zona, con muchas chacras hundidas, las denominaba como: *Puruy qocha*; *Chita qocha*; *Chaqiqocha*; *Chaupi qocha moqo*; *Inkapatañan qocha*. Su traducción libre quiere decir: "Laguna en forma de poro"; "Laguna pequeña"; "cría de laguna"; "Laguna seca" (porque no logran contener agua); "Laguna de la mitad de la colina"; o "Laguna ubicada encima del camino inka".

Area de distribución y superficie

El área de distribución verificada y comprobada hasta el momento, abarca la región comprendida entre los ríos Pucará y Ayaviri al oeste y el río Azángaro al este. El límite sur se halla cerca de la población de Calapuja y por el norte en la cadena de cerros que corren entre la Estación del ferrocarril de Pucará y el camino para Azángaro.

Las conversaciones que hemos sostenido con varios colegas, han despertado interés por las *qocha*. Nos han comunicado referencias de lugares donde hay cultivos iguales o muy parecidos. Catherine Julien, arqueóloga que ha realizado trabajo intensivo en el Altiplano, nos mostró fotos aéreas de los distritos de Achaya, Samán y Taraco, en las inmediaciones de la laguna de Arapa, donde se ven con nitidez cultivos iguales. Igualmente el coautor, Percy Paz, refiere que las hay cerca al sitio arqueológico de Sillustani. El arqueólogo boliviano Oswaldo Rivera indica que en la Península de Copacabana hay cultivos con sistemas parecidos, hallados en los trabajos del "Proyecto de Copacabana", en las inmediaciones de Chupa y en la pampa de Kohani-Pata (ver también INAR 1980: 150-155). Mario Tapia asegura que las hay cerca a la población de Ayaviri, aunque en forma aislada y singular, lo que sería el caso más septentrional conocido hasta el momento.

En un "mapeo" por medio de fotografías aéreas, publicadas por ONERN-CORPUNO (1965), se han podido ver evidencias de cultivo en *qocha* en:

1) al este, entre el río Azángaro y la parte norte de la zona de Ocopampa,
2) entre el río Azángaro y la hacienda Buenavista,
3) al este y norte de Patacoto (ONERN, CORPUNO hoja 174)
4) al sur de la laguna de Arapa, llamada Atunqpcha, en Munaqe Pampa (op. cit. hoja 18a),

5) cerca del pueblo de Achaya, al este y al norte del río Ramis en Choqellano y Pampa Ahijadero (op. cit. hoja 23a),
6) en la pampa de Ayabacas al norte del río Ramis (op. cit. hoja 23a),
7) los del este de la población de Ayabacas, en las inmediaciones del cerro Maricunca, dan la impresión de estar deterioradas o en desuso (op. cit. hoja 24a),
8) al este y sureste de Juliaca, en inmediaciones del río Toroqocha (op. cit. hoja 25a),
9) muy esparcidas entre el río Coata y los cerros Calacala, Quealla, Garagachi al norte y la Hda. San Antonio y el cerro Amantani al oeste,
10) al suroeste del mismo río (op. cit. hoja 26),
11) al este de la línea del ferrocarril Cusco-Puno, entre Caracoto y Paucarcolla, aunque no hay mucha seguridad de que realmente lo sean (op. cit. hoja 27a), lo que hay en gran número son camellones, ya no utilizados agrícolamente sino como pastizales (op. cit. hoja 27a),
12) al oeste y sur de Huata (op. cit. hoja 28a),
13) entre el río Huancané y el cerro Calahuyo (op. cit. hoja 35a),
14) cerca a la laguna Salada y San Juan de Salinas, parecen muy esparcidas, no hay mucha seguridad sobre su existencia (op. cit. hoja 36),
15) al norte de la laguna Cupiscco y el este del río Huancané (op. cit. 36a),

Como el volumen de ONERN-CORPUNO comprende sólo provincias del norte del lago Titicaca, no trae información de su ribera occidental, donde se ubican las provincias de Puno y Chuquito, de las que se tiene alguna referencia sobre la posibilidad de cultivos en *qocha*, especialmente en Juli y Pomata.

Merece atención especial el examen de las evidencias a las que se están refiriendo Smith et al (1981:33) cuando describen el tipo de camellones que denominan "Patrón irregular represado", que ubican cerca

de Pomata, alrededor de Huata y en las pampas de Juliaca, así como cerca de Vilque y Hatunqolla, de las que dicen:

> "En estas zonas, a veces unos grupos de camellones están total o parcialmente rodeados por bajas represas, que en algunos casos tienen forma circular o casi circular, y en otros son sumamente irregulares" (1981:33).

Por el momento, el área evidente de cultivo en *qocha*, se concentra en la mesopotamia de los ríos Pucara y Azángaro. Los cálculos y observaciones que se indican a continuación, han sido hechos en base a recorridos en el campo, uso de la hoja 31v de la Carta Nacional del Puno del Instituto Geográfico Militar, de escala de 1:100,000 que corresponde al cuadrado de Juliaca; a las fotografías aéreas tomadas por el Servicio Aerofotográfico Nacional en copias de "contacto", tomadas el 5-6-1961, hace más de veinte años. Por consiguiente los resultados y cifras que se proporcionan están sujetos a revisión, confirmación y/o comprobación en el terreno, utilizando procedimientos que den resultados más exactos. A pesar de todo, suponemos que hay bastante aproximación en los resultados finales.

La superficie total de cultivos en *qocha* entre los ríos Azángaro y Pucara, es aproximadamente de 528 km^2. La de tierras aptas para el cultivo y el pastoreo es aproximadamente 384 km^2.

Se pueden diferenciar dos grandes sectores de *qocha*. El primero abarca aproximadamente 128 km^2. Está el oeste, entre el río Pucara muy cerca de la línea del ferrocarril Cusco-Puno y el camino vecinal que une Hicasio, Laro, atraviesa toda la región de sur a norte hasta la estación de Pucara. Hay señales de que muchas *qocha* se hallan en proceso de deterioro, tal vez por salinidad, por lo que han perdido efectividad. Es la región de las haciendas, donde estaban las más importantes como la Hacienda Qoa, la Hacienda Pichacani, la Hacienda Cojempati. Varias de ellas formaron la SAIS Illary. Las haciendas se dedicaron a la crianza de ganado vacuno, por lo que necesitaban forrajes cultivados para alimentario. Como parte del sistema de trabajo se araron con maquinarias agrícolas para sembrar pastos o contar

con cultivos extensivos de papas. Esta práctica también ha contribuido a su posible deterioro y desaparición porque las han destrozado e inutilizado en grado que impide su aprovechamiento agrícola con la técnica tradicional del cultivo en *qocha*.

El segundo sector se extiende desde el río Azángaro al este y la pequeña cadena de cerros al otro lado del río, hasta más o menos la línea del ferrocarril; cubriendo aproximadamente 256 km^2 con *qocha* en pleno funcionamiento y uso. Se pueden delinear dos sub-secciones. A una la denominamos de tipo nutrido y a la otra como esparcido. Es nutrido el que tiene más de cien *qocha* por kilómetro cuadrado y esparcido el que tiene menos de cien *qocha* en igual espacio (mapa Nº 3)

Más o menos 160 km^2 son del tipo nutrido y 96 km^2 del esparcido. La mayor concentración del tipo nutrido se halla en la parte central y norte, en las comunidades de Iquilo, Mataro Grande, Llallahua, la ex-hacienda Sullata, la pampa de Laro, el sector de Charamicaya. La dispersa está en el extremo norte cerca de la carretera que une Pucará con Santiago de Pupuja, la ex-hacienda Llallahua, al este cerca al río Azángaro, en los sectores llamado Tuturco, la ex-hacienda Corpa, Yucajache, Huayrapata, frente al poblado de Achaya, en las cercanías del poblado de Calapuja.

En relación de la distribución de las *qocha* por su forma se halla bastante diversidad. A pesar de eso, está claro que las más numerosas son las circulares o *mlqu qocha*, le siguen en frecuencia las *sugt'u qocha* y las más escasas son las *chuinta qocha*.

Las *qocha* tienen dimensiones muy variadas. Con las medidas que se han tomado se encuentran las siguientes variaciones: 1) las hay que tienen hasta 200 metros de diámetro; 2) otras son de 100 y 3) las que disminuyen hasta 30 y 90m. Las más pequeñas de nuestra información tenían apenas 46 y 31 m de diámetro. El promedio fluctúa entre 90 y 150 metros. Las más grandes pasan de los 200 m. Las dimensiones de las *sugt'u qocha* tabien son variadas. Algunas tienen 156 m

de largo y otras 125. El ancho fluctúa de 30 a 40 metros. Una pequeña tenía 50 metros de largo.

Con estas medidas se puede intentar calcular la superficie de las *qocha*. Las grandes de 200 m de diámetro tendrían 31,400 m^2 de superficie. El promedio estaría entre los 6,000 y 7,000 m^2. Tienen mucha razón los campesinos que dicen que hay *qocha* de dos, tres y más *tupu*(s), que es la unidad andina tradicional de superficie, que aproximadamente es de 2,400 metros cuadrados.

En un muestreo de medio kilómetro cuadrado, se contaron 20 *qocha* Si su diámetro promedio es de 60 m^2, tendrían 2826 m^2 de superficie por *qocha*. En total 56,520 m^2 de tierras aptas para el cultivo, en 250,000 m^2. A esta superficie se debe añadir que son tierras con posibilidades de recibir agua, lo que mejora su potencial productivo. Las áreas entre *qocha* y *qocha* pueden ser utilizadas como pastizales y también ser cultivadas, incrementándose la producción de la zona.

Cálculos rápidos, revisables con mayor estudio, indican que en los 256 km^2 con *qocha* en pleno funcionamiento, se pueden ubicar por lo menos 20,240 hoyos. Esta es la cifra tentativa más baja, porque el número real puede pasar con facilidad de 25,000.

SIGNIFICADO DE LAS *QOCHA*

Su existencia plantea varios aspectos que deben ser examinados, de los que nos limitaremos a dos.

En primer lugar, se ha verificado la existencia de técnicas agrarias aplicadas en grandes extensiones que no eran del conocimiento del país "oficial" y que han permanecido ignoradas por estudiosos de varias disciplinas. Aunque se conoce algo de la tecnología andina, en especial del manejo de suelos, uso de herramientas, variedades y

ciclo de cultivo, importancia de los cultivos asociados y la complementaridad ecológica de cultivos; todavía nos damos con sorpresas que muestran que el conocimiento que se tiene de las tácticas andinas adaptivas no es tan completo como pensaríamos o quisiéramos.

Aparecen sistemas a los que no habíamos prestado atención ni concebido importancia y lo peor, ni siquiera nos habíamos percatado de su existencia. No ha sido descrito, no hay referencia bibliográfica, a pesar de hallarse en el altiplano en un lugar visible, puesto que lo cruza el ferrocarril Cusco-Puno.

Por eso podemos afirmar que hay necesidad de seguir indagando el conocimiento del hombre andino del presente, para comprender la importancia de las diversas tácticas adaptivas que utilizan, que forman el gran macrosistema de adaptación andino a la altura. Muchas tienen su origen en el pasado. Son la continuidad en el tiempo, de procedimientos tradicionales, dinámicos y susceptibles de nuevas adaptaciones a través de varios siglos de dominación, que han tratado consciente o inconscientemente de destruirlos para reemplazarlos por otros más "científicos", que por lo general son traídos de otras realidades, como fruto de la experiencia y el trabajo científico que tienen otras finalidades y propósitos. Si tan sólo se tuviera que revalorizar lo hecho en el pasado y concederle la importancia que tienen tecnologías como la de las *qocha*, bien valdría el propósito de conocerlas más.

Como se refirió, el resumen tipológico que hace Denevan de las "configuraciones agrícolas pre-hispánicas" (1980: 619-670), no trae referencia que muestre tenga información del cultivo altiplánico en *qocha* del *Chaupímayo* (Mesopotamia) de los ríos Pucara y Azángaro, porque:

> " El propósito de este informe es desarrollar una sencilla tipología de configuraciones agrícolas, usadas durante la época pre-colombina, es decir, construcciones antiguas de tierra y piedra o las excavaciones que se relacionan con el cultivo, que pueden proporcionarnos información sobre la actividad agrícola en tiempos pasados. En algunos casos, éstos son verdaderos campos de cultivo, en otros

están relacionados a campos cuyos usos no son necesariamente identificables [...]"

" Se consideran [...] esas antiguas construcciones agrícolas que significativamente modificaron el paisaje natural y en consecuencia dejaron vestigios [...] (Op. cit. 619)."

En segundo lugar, se debe tener en cuenta el número de *qocha* en uso y las que fueron destruídas o se hallan en destrucción, para pensar en la magnitud del trabajo que se ha necesitado para construirlas. Son miles de horas invertidas en esta obra monumental de la agricultura andina, que plantean un problema que por el momento aún no tiene respuesta. Aún suponiendo que la superficie del suelo presentara condiciones naturales favorables, como hundimientos que facilitaran la labor de excavación, no cabe duda que para construirlas, se ha requerido mucha energía humana durante varios años, tal vez decenios o siglos. Se debe añadir la energía invertida para la apertura de los canales que intercomunican las *qocha* y con los ríos vecinos.

Si las *qocha* han sido excavadas íntegramente, el movimiento de las tierras adquiere características monumentales, tanto por el trabajo desarrollado, como por la cantidad de gente comprometida en la construcción de un sistema singular de riego de altura. Porque como bien lo indica Denevan,

"En el sentido más amplio, el riego se define como el hecho de proveer agua a los cultivos a través de medios artificiales. Se refiere a la desviación del agua, o el traslado del agua desde su fuente hasta el campo, mediante canales y zanjas hechas por el hombre [...], se considera riego tanto la desviación del agua, como también su control y conservación de aguas de inundación, desagues provenientes de la pendiente y agua de lluvia." (Denevan, 1980:628).

Los campesinos indígenas contemporáneos aseguran que hasta donde alcanza su memoria, las *qocha* ya existían. Fueron construídas hace muchísimo tiempo por sus abuelos en tiempos muy antiguos (*ma tímpu*). Como la memoria colectiva logra relatar acontecimientos de

principios de siglo, y es posible que llegue a cien años, nos muestra que de todos modos no son construcciones modernas, ni de estos últimos siglos, por tanto deben ser pre-hispánicas.

La falta de referencia a las *qocha* en fuentes históricas a partir del siglo XVI no sorprende. La región se halla oculta al viajero que se desplaza entre Cusco y Puno. El antiguo camino a La Paz seguía la orilla derecha, aguas abajo del río Ayaviri y/o Pucara. La cadena de cerros al este del río contribuye a impedir observar estas construcciones. También es muy fácil de caminar entre ellas, subiendo y bajando por las *qocha*, sin percibir su existencia. Así ha sucedido con los cientos de pasajeros que atraviesan diariamente esa región en ferrocarril y no se percatan de su existencia, a pesar de que la línea férrea corta y pasa por en medio de varias *qocha* (foto Nº 11).

Estamos en presencia de un trabajo hidráulico muy antiguo, suponemos que anterior a la formación del estado Inka Imperial. Las limitadas exploraciones arqueológicas han permitido comprobar que hay poca cerámica de superficie, la que no es inka, parece corresponder a estilos anteriores, incluso de origen Pukara. En la cumbre del cerro Llallahua existen estructuras arquitectónicas de factura inka, junto con otras pre-inkas. El Dr. Manuel Chávez B., arqueólogo de la Universidad Nacional del Cusco que las exploró, considera que son parte de un templo, (comunicación personal). En la actualidad se rinde culto a una *waka*, personificada por una escultura lítica que muestra características estilísticas de tipo Pukara.

A manera de proposición, basada en presunciones más que en evidencias históricas o arqueológicas, planteamos la posibilidad de datar la época en que fueron construidas las *qocha* y de su papel en el proceso de la formación de la civilización andina. Se considera que Pukara es un desarrollo urbano que antecede a otros similares de la región altiplánica, que sirvió como nexo de vinculación entre diversas etapas de desarrollo (Mujica, 1978:290). La extensión, así como la complejidad estructural de Pukara, donde hay restos arquitectónicos de gran factura, conformados por plataformas, construcciones

semisubterráneas, pirámides, esculturas en piedra, que muestran cultos y creencias elaborados, cerámica de fino acabado, con figuras decorativas y alta técnica de fabricación, son expresiones de una sociedad ya desarrollada. Esta comenzó alrededor del año 600 a.n.e., en el Período Intermedio Temprano (Mohr-Chávez, 1980:311; Rowe et. al. 1973) cuando comenzó a diferenciarse de las culturas locales vecinas, hasta desembocar en el centro urbano-ceremonial, cuyos restos son los que quedan hasta hoy en día como testigos de un esplendor regional.

El proceso que conduce a la formación urbana, requiere que se disponga de suficientes excedentes económicos, que permitan sostener los grupos de trabajadores que contribuyen con su energía en las grandes obras arquitectónicas y a los especialistas que las planificaban y dirigían. Es en este contexto donde se ubica la aparición y desarrollo del cultivo en *qocha*.

Las *qocha* están dentro del radio de un día a un día y medio de camino de Pukara. Así se constituyen en lógica fuente de producción de recursos agrícolas. Por supuesto que la construcción de *qocha* también puede deberse a presiones demográficas, a la necesidad de sostener a una población que cada vez era mayor, en parte con orientación urbana, constituida por los especialistas a tiempo completo. En este proceso de retroalimentación, el mayor rendimiento que se lograba, en comparación con los cultivos que se realizaban en las tierras interiores del Altiplano no-ribereñas al lago, permitían el incremento de la población. La dimensión de las *qocha*, en ese momento, debió llegar a su máxima expansión y plenitud de funcionamiento, cubriendo los 384 Km^2 en los que se los encuentra hoy en día, así como donde hay evidencias de su existencia en época anterior a la invasión europea.

El desarrollo de la civilización en las tierras altas de los Andes centrales, especialmente en el eje del valle del Cusco al Altiplano del Titicaca, se basa y logra en el control de varios recursos, no en la dependencia de uno sólo, así como en la complementaridad de diferentes zonas productivas, identificadas con pisos ecológicos

altitudinales (Murra, 1975). Fue el uso simultáneo y controlado de diversidades ambientales lo que permitió, en áreas aparentemente inhóspitas, lograr un desarrollo hacia sociedades complejas, con estratificación social, artesanos, sacerdotes, centros ceremoniales y urbanos como Pukara.

Los constructores de Pukara pudieron cultivar en las *qocha* variedad de papas, así como oká, ollucó, isaño, qüinúa, qañiwa, que son ricas en proteínas y minerales, al mismo tiempo que las usaban como pastizales para camélidos andinos, en especial llamas, tan útiles y efectivas en las interrelaciones económicas de larga distancia.

Al oeste de Pukara, a menos de 50 kilómetros en línea recta, se encuentran zonas de pastoreo intensivo. Las punas de Vilá Vila, Palca, Llalli, están a un día, día y medio o máximo dos días de camino, por consiguiente dentro del control directo, efectivo e inmediato de un centro político como el que se formaba en Pukara. Estas punas son productoras de alpacas y llamas, animales especializados en carne, fibra y capacidad de transporte, los recursos altamente estratégicos de los Andes. Las llamas son invaluables para las relaciones interzonales. Permitieron el desplazamiento espacial de los pobladores Pukara, para que entraran en diferentes tipos de contacto, incluyendo el del control vertical de varios pisos ecológicos con regiones que se dedican a la producción de recursos de tierras bajas, como por ejemplo el maíz o la coca que son tan necesarios en la alimentación y el ceremonial del hombre del Altiplano.

De esta manera, Pukara tenía acceso directo a dos recursos básicos e importantes del Altiplano, lo que le ponía en gran ventaja frente a otros grupos que se estaban desarrollando por la misma época en áreas circundantes. Parece que esta combinación de recursos contrastados y complementarios, es la que colocó a Pukara en inmejorable posición. Es el uso simultáneo de estas fuentes energéticas que puede explicar su rápido, así como su intenso desarrollo civilizatorio.

Las evidencias muestran que Pukara no es un desarrollo local. Esta cambiando la idea localista de que Pukara no sale más allá de los límites altiplánicos. Así lo sugieren las esculturas encontradas en Chumbivilcas en el Cusco (Núñez del Prado, 1972); las muestras de cerámica que se están hallando en el valle del Yilcanota (comunicación personal del Dr. Barreda Murillo); las evidencias que vienen de Copacabana en el sur. Esta dimensión geográfica, que corresponde a una dimensión social y económica mayor, puede encontrar mejor explicación cuando se compruebe que utilizaban recursos altamente productivos que permitieron la expansión territorial de su influencia y el rápido crecimiento urbanístico de su centro principal.

En todo caso, serán necesarios mayores trabajos de arqueología para precisar la fecha en la que se construyeron las *qocha*, de su probable asociación con el desarrollo cultural y social de esta región y la formación de su centro representativo. Excavaciones en las *qocha* servirán para traer mayor información comparable y cronologizable. Las evidencias muestran que no son de origen contemporáneo o histórico. Son más antiguas, seguramente pre-inkas. Su virtud es seguir en uso hoy en día, produciendo para una densa población campesina indígena que ha recibido este legado, que lo conserva y explota adecuadamente, como muestra de la capacidad creadora del hombre del pasado, continuada por el de la actualidad.

Nota:

- Los nombres están escritos de acuerdo a la Carta del Instituto Geográfico Militar del Perú, 1966, escala 1:100,000.

- Damos gracias especiales a Shozo Masuda por su valiosa ayuda para realizar la investigación en que se basa este trabajo; a Félix Palacios que gentilmente nos proporcionó el volumen de ONERN-CORPUNO y a Luis Barreda Murillo que prestó facilidades para la reproducción de las fotos y mapas.

BIBLIOGRAFIA

Alberti, Giogio y Enrique Mayer
1974 "Reciprocidad Andina: ayer y hoy" en Reciprocidad e intercambio en los Andes Peruanos, Perú Problema Nº 12:13-36. Giorgio Alberti y Enrique Mayer compiladores, IEP. Lima

Campana, Cristóbal
1974 "Los huachaques de cultivo en Chan-Chan". Trabajo presentado al II Congreso Peruano del Hombre y la Cultura Andina, Trujillo (mn).

Cátedra de Investigación de Folklore
1966 "El Torito de Pucara (Cerámica Tradicional de Ch'eqa Pupuja). Redacción de Teresa Zúñiga Rivero; Yemira Nájar Vizcarra; Jorge A. Flores Ochoa; Aurelio Carmona Cruz; Walter Tapia Bueno y Leandro Zans Candia. Folklore Revista de Cultura Tradicional, Año I, Nº 1:103-143. Cusco.

Cobo, Bernabé
1964 (1653) Historia del Nuevo Mundo. Biblioteca de Autores Españdes Tomos XCI - XCII, Madrid.

Cusihuamán, Antonio
1976 Diccionario Quechua: Cusco-Qollao. Ministerio de Educación. Lima.

Denevan, William
1980 "Tipología de configuraciones agrícolas prehispánicas". América Indígena. Vol. XL, Nº 4:619-652. Instituto Indigenista Interamericano. México.

Gonzáles, Holguín, Diego
1952 (1608) Vocabulario de la lengua general de todo el Perú llamada Quechua. Edición del Instituto de Historia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima

INAR (Instituto Nacional de Arqueología de Bolivia)
1980 "Fundamentación para su declaración como Institución pública descentralizada que se presenta al Supremo Gobierno". Documento Interno INAR Nº 5.80. Presentado en la Reunión Internacional de Arqueología celebrada en Copacabana en junio de 1980. La Paz (mimeo).

Knapp, Gregory
1979 The Sunken Fields of Chilca: Horticulture, Microenvironment and History in the Peruvian Coastal Desert. Ph.D. Dissertation, University of Wisconsin, Madison.

Lira, Jorge A.
s/f Diccionario Kkechuwa Español. Edición Popular. Cusco

Mayer, Enrique
1974a Reciprocity, Self-Sufficiency and Market Relations in a Contemporary Community in the Central Andes of Perú. Latin American Studies Program. Dissertation Series: Nº 72 Cornell University. Ithaca. N.Y.

1974b "Las reglas del juego en la reciprocidad andina". En Reciprocidad e Intercambio en los Andes Peruanos. Perú Problema Nº 12: 37-65. Giogio Alberti y Enrique Mayer compiladores, IEP. Lima.

Mohr-Chávez, Karen L.
1980 "The Archaeology of Marcavalle. An Early Horizon Site in the Valley of Cusco, Perú". Baessler-Archiv. Beiträge zur Völkerkunde, Band XXVIII: 203-329. Verlag von Dietrich Reimer, Berlin.

Mujica Barreda, Elías
1978 "Nuevas hipótesis sobre el desarrollo temprano del altiplano del Titicaca y de sus áreas de interacción". Arte y Arqueología 5-6: 285-308. Revista de Estudios Bolivianos. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. La Paz.

Murra, John V.
1975 Formaciones económicas y políticas del mundo andino. IEP. Lima

Núñez del Prado, Juan
1972 "Dos nuevas estatuas del estilo Pucará halladas en Chumbivilcas, Perú". Ñawpa Pacha Nº 9: 23-32. Berkeley.

ONERN-CORPUNO
1965 Programa de Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales del Departamento de Puno. Sector de Prioridad. Volumen Nº 3. Lima

Parsons, Jeffrey. R.
1968 "The Archaeological Significance of Mahamaes Cultivation on the Coast of Perú". American Antiquity, Vol Nº 33. Nº 1: 80-85. Salt Lake City.

Parsons, Jeffrey R. y Norbert P., Psuty
1974 "Agricultura de chacras hundidas en el antiguo Perú". Revista del Museo Nacional. Tomo XL: 31-54. Lima

Parsons, James J. y Deneva, William
1967 "Pre-columbian Ridged Fields". New World Archaeology Readings from Scientific American: 241-248

Rowe, John H.
1969 "The Sunken Gardens of the Peruvian Coast". American Antiquity. Vol. 34, Nº 3: 320-323.

Rowe, John H. y Dorothy Menzel
1973 "Introduction". Peruvian Archaeology. Selected Readings. A Peek Publication. Palo Alto. California.

Smith, Clifford T.; William Denevan y Patrick Hamilton
1981 "Antiguos campos de camellones en la región del lago Titicaca". Runakunap Kawsayninkupaq Kurasqakunaqa. La Tecnología en el Mundo Andino. Heather Lechtman y Ana María Soldi, editores, pp. 25-50. Universidad Nacional Autónoma de México.

Soldi, Ana María
1979 Chacras excavadas en el desierto. Seminario de Historia Rural Andina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

1982 Agricultura Tradicional en Hoyas. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima

Tapia, Mario
1971 Pastos Naturales del Altiplano de Perú y Bolivia. Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias. Pub. 85. Quito.

West, Michael
1979 "Early Watertable Farming on the North Coast of Perú" American Antiquity, Vol. 44:138-144.

Foto No. 1. **Qocha** en "descanso" que sirve como depósito de agua y para abrevadero del ganado.

Foto No. 2. Surcos sin cultivar alrededor de la **qocha** que almacena agua.

Foto No. 3. **Qocha** en "descanso". Se ven los surcos de la base y al fondo la salida del canal central o **yani**

Foto No. 4. Barbecho con surcos listos para ser cultivados con papas.

Foto No. 9. **Qocha** de gran extensión sirviendo de pastizal en los años de "descanso"

Foto No. 10. Canal que une las **qocha.**

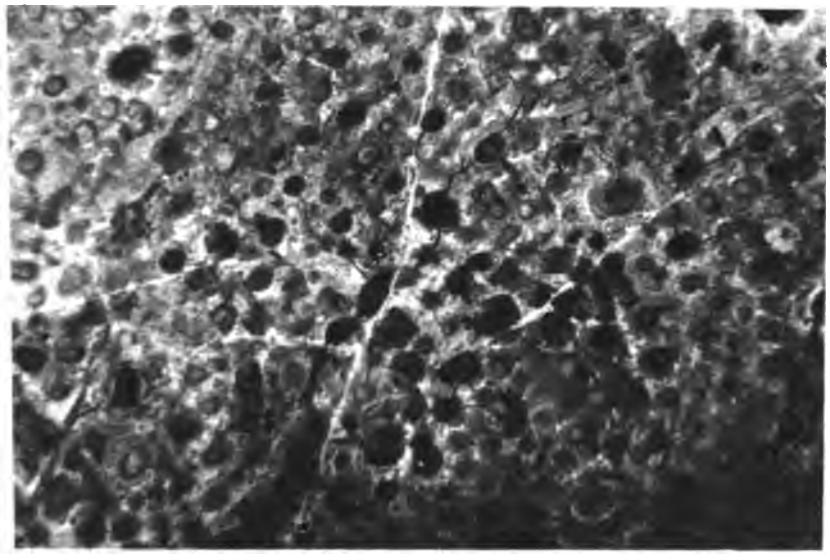


Foto No. 11. Vista parcial del área de **qocha**(s), a pocos kilómetros de la estación de Pucara. Se puede ver la línea del ferrocarril a la derecha que corta una **qocha** y un camino vecinal en la parte central, que va de Pucara estación hasta el frente de Calapuja. Se pueden ver los canales que unen las **qocha.** (Foto del Servicio Aereofotográfico Nacional 5-6-61). RC-9. 70-60-909.

LA PREVISION DEL CLIMA EN EL SUR DEL PERU (1)
(CUSCO y PUNO)

Santiago Erik Antúnez de Mayolo R. (2)

1. ANTECEDENTES (3)

Factores como la escasez de tierras labrantías susceptibles de ser cultivadas, el proceso de aridización de nuestro territorio con la resultante disminución de las lluvias, la merma de los caudales y gastos de los ríos, consecuencia del agotamiento de los nevados y el acelerado proceso de erosión y desertización de nuestro suelo señalan la urgencia de hallar nuevas técnicas que permitan incrementar la producción agrícola y disminuir la importación de alimentos. De no ser así, la desnutrición y condición enfermiza de la población seguirán agravándose, se ensanchará la brecha entre el nivel de vida de nuestros compatriotas y el de los foráneos y será improba la vida de nuestros descendientes.

La gravedad del problema nutricional peruano exige de hallar las técnicas que en el plazo de un lustro permitan incrementar substancialmente la producción agrícola y ello es posible si, entre otras alternativas, se dispone de un modelo matemático que permita prever con certeza el momento más oportuno para sembrar, a fin de maximizar las unidades de calor y agua y disminuir los riesgos de pérdida por causa de sequía y heladas.

---

(1) Los gastos de viaje que entre setiembre y diciembre de 1981 demandó este estudio, fueron cubiertos por el IICA y el autor. Se agradece en forma muy especial al Dr. A. Grobman, Jefe de INIPA por las facilidades brindadas, como a los numerosos informantes, al Ing. J.C. Málaga, Jefe del CIPA XV, por su apoyo, así como a los Ings. de dicha oficina que pusieron a disposición sus vehículos.

(2) Apartado Postal Nº 5469. Miraflores. Lima 18, Perú.

(3) El presente bosquejo (mayo 1982) ratifica, amplía y corrige lo expresado en Lima, 1951, 1976, 1977, 1981, en Puno 1981 y en Caracas, Venezuela 1981.

Experimentos de sembríos escalonados señalan que las cosechas pueden incrementarse en más de diez veces, tan sólo por acertar en la fecha de siembra.

Por tradición oral, a través de siete milenios, el campesino peruano dispone de elementos para operar un sistema de previsión de clima a fin de asegurar sus cosechas. Empero, algunos de las premisas y corolarios utilizados hoy por el campesino son disímiles y hasta contradictorios, lo que es consecuencia de la pérdida y deformación parcial del conocimiento originario.

Los profesionales agrónomos de ayer y hoy, no han capatado el saber subsistente, probablemente por el prejuicio de considerar que los campesinos son incapaces de poseer conocimientos válidos. El tratar de rescatar, reelaborar y reemplear el sistema de previsión de clima antiguo, no implica forzosamente el que se deje de lado los recursos que hoy nos brindan la ciencia y la tecnología. Todo lo contrario, debemos analizar las ofertas actuales de ambas, ya que con su adecuada conjugación, se puede lograr el óptimo beneficio para la humanidad.

2. AGENTES DEL CLIMA

En el suelo patrio, lleno de contradicciones, se dan la mayor parte de los tipos de clima del orbe. Así, mientras en el oriente las lluvias exceden en algunos lugares los 5000mm anuales, en el poniente tan sólo un 6% de su suelo recibe unos 200 mm al año y en el resto (en la costa propiamente), la precipitación pluvial apenas llega a 5 mm/año y enormes áreas no reciben ni una gota de agua.

Complica el cuadro el comportamiento de la corriente fría peruana, la que al enfriar el espejo marino, limita la potencial evaporación del agua oceánica y consecuentemente las precipitaciones sobre el suelo peruano.

De la intensidad e interacción de los elementos y de la topografía dependerá, en la diversas zonas climáticas del país, el "tiempo", es decir la característica singular que adopte el clima y que prevalezca durante un determinado lapso de la campaña agrícola (agosto a mayo).

Empero, estos elementos observan una cierta lentitud en conjunción, lo que permite intuir con meses de anticipación, cual ha de ser el comportamiento resultante del "tiempo", observando las manifestaciones que expresan la fauna y flora, pues los animales y las plantas son sensitivos y lo perciben. Además, existen otras señales de la naturaleza que permiten corroborar y precisar la oportunidad e intensidad en que se presentarán los diversos fenómenos como por ejemplo, los meteoros.

A pesar de la complejidad del régimen climático peruano, que apenas hemos esbozado, las culturas pre-incas y la inca, lograron conocer de antemano sus variaciones lo suficiente, como para poder obtener el óptimo rendimiento agrícola.

3. LA PREVISION EN LA PRE-HISTORIA Y EL TIPO DE LABRANZA

Los calendarios agrícolas, representados en los milenarios mantos de Paracas (costa), en la piedra de Sayhuite (sierra), en los *karayhua* (lagartijas), *hampatu* (sapo) de Sillustani y Pukara (hoya del Titicaca) y en el *suche* (pez) de este último lugar, nos revelan que mucho antes de Cristo las antiguas culturas peruanas utilizaron el comportamiento de los animales como indicadores del tiempo futuro y es posiblemente por esta relevancia que merecieron ser esculpidos en piedra y adorados.

El origen de este sistema de predicción de clima basado en elementos de la fauna, puede ser explicado con el ejemplo de Pukara,

donde el *suche* y el *hampatu* se convirtieron en una deidad, ya que al desovar en lo hondo de los riachuelos estaban señalando los años de sequía, mientras que si lo hacían en las márgenes de los cauces, indicaban que los arroyos vendrían repletos de agua.

Encontrada esa relación, es fácil hallar las análogas. Por ejemplo, para el caso de Sillustani indica que en los años fríos la *karayhua* pierde su cola por efecto de congelación, anticipando así un año en el que la inclemencia del tiempo será prolongada y señalando el agricultor que aún no debe sembrar para evitar la pérdida de sus sementeras.

Textos históricos y procesos judiciales del siglo XVI enseñan que los incas desarrollaron un sistema de previsión del clima que permitió optimizar los rendimientos del agro.

El sistema tuvo como base el comportamiento de los elementos de la naturaleza, cuya interpretación fue utilizada para adecuar las labores agrícolas a las relaciones de causalidad que mayor probabilidad de éxito habían proporcionado a través de milenios de observaciónes en una larga y exitosa evolución.

El sistema pre-colombino de previsión de clima tuvo por finalidad de prever para la futura campaña agrícola:

- el volumen de lluvias
- la temperatura
- la oportunidad de siembra

Esta información determinaría la técnica a utilizarse en:

- la selección de suelos
- la selección y tratamiento de la semilla
- el tipo de labranza a ser ejecutada

En nuestra búsqueda hallamos que cuando la previsión indica que el "tiempo" ha de ser de sequía, el agricultor de secano, observando la tradición, sembrará en los suelos retentivos de humedad.

Empero, si el año será de abundantes lluvias, se labrará en los suelos socarrones.

Otra opción que utilizó y aún utiliza el campesino, es la del tipo de labranza. Cuando la predicción señala un año de sequía, el cultivo se realizará bajo la modalidad *sinpa*, que consiste en utilizar una gran superficie, de la que sólo una parte será cultivada, abriendo en el suelo pequeñas hoyadas, a las que se llevará todo el agua de escurrimiento. En esta forma se crean en tales depresiones las condiciones de humedad que permitirán una abundante producción. Otra modalidad es trazar en el suelo un damero con cuadriláteros, formados por cinco o seis surcos, cuyas proyecciones de ejes se cortan perpendicularmente entre sí. En esta forma se consigue la máxima penetración de la lluvia en el suelo, evitándose el escurrimiento superficial, por no existir un canal de descarga.

Si la previsión del año agrícola fue de lluvias normales, los surcos se harán en la forma llamada *cakan* o *quimay* que consiste en surcos oblícuos a las curvas del nivel. Los surcos descargarán el exceso en un canal colector que discurre en el sentido de la pendiente máxima.

Cuando el año ha sido estimado como de lluvias muy intensas, los surcos se labran en sentido de la máxima pendiente del suelo, esta modalidad es denominada *chaapa* o *checan*, pues de no hacerse así, la tierra agrícola sería "lavada".

Si a la próxima campaña se le considerara como próclive a heladas, se bajarán los umbrales del cultivo, es decir, en las partes bajas se sembrarán los fenotipos que normalmente se cosechan a varios centenares de metros más arriba y se utilizarán los micronichos abrigados, dejándose de sembrar aquellos asuelos que por su exposición al sol y vientos frígidos, son conocidos como "sitios heladizos".

Además, la tecnología recogida y desarrollada por lossincas, permite anticipar si el año es adecuado para siembras adelantadas, normales o retrasadas. De acuerdo con el pronóstico, algunas semillas se preparan con anticipación.

4. FAUNA Y FLORA EN LA PREVISION DEL CLIMA

La permanente adecuación da las condiciones del habitat que se manifiesta en la fauna y la flora, suponemos que muestra el principio del orden que existe en la naturaleza. Este orden y su entendimiento por los denominados seres vivientes (fauna y flora) les facilita la oportunidad de existir y reproducirse mediante la adecuada interpretación de las condiciones existentes en el medio y la sabia adaptación que realizan para afrontar el estado futuro del habitat.

De no existir una capacidad que permita a las plantas y animales el poder prever el clima, hace millones de años que hubiera desaparecido la vida de estos grandes órdenes de la naturaleza, pues los que subsisten, son sólo aquellos que adecuaron su comportamiento biológico ante las condiciones ambientales cambiantes en el orbe.

5. LA FAUNA COMO INDICADORA DEL CLIMA

La fauna posee esta evidente percepción del acaecer en su habitat y presiente las variaciones que en él se producirán, a las que reacciona. Su comportamiento es de más fácil interpretación por la gran variedad de actitudes que asume. Además, su capacidad de trasladarse a través del espacio, le faculta a "veranear" en aquellos lugares que sean propios a su constitución fisiológica, hasta que en sus "domicilios" se hayan restablecido las condiciones ambientales propias de su ser. En esta forma, contraresta los trastornos

ocurridos en su nicho ecológico al vivir temporalmente en aquellos lugares en que se da la humedad, sequedad, calidez, frigidez, salinidad, etc., propias de su habitat.

Entre la América septentrional y la austral se produce una migración de aves, algunas de las cuales emprenden el vuelo en fechas fijas, otras de acuerdo al "tiempo". Estas sirvieron al poblador precolombino para anticipar el clima a reinar, previsiones que fueron reforzadas por la observación de las aves locales, que subsiguientemente emigrarían. Las aves constituyeron una de las principales categorías de indicadores entre la fauna.

Para comprender la razón de tal inferencia, debemos pensar que el "tiempo" favorable para el agro, requiere que durante los meses de junio y julio, debe producirse un frío intenso y prolongado, con severas heladas, nevadas, pero sin lluvias. Si esta condición se da, señala que se trata de un año normal, en el que es muy probable que no se presentarán inoportunamente las heladas en los meses que debe cultivarse. A su vez, las lluvias ocuparán su posición dentro de lo que podría considerarse su estacionalidad u oportunidad.

Al presentarse en esos meses bajas notables de temperatura, los cuadrúpedos y las aves descienden a pisos más abrigados y su bajada se interpreta como anticipo de un año favorable. Una de las aves que efectúa tal migración vertical es la *parihuana*, que en junio-julio abandona las lagunas al pie de los nevados cordilleranos y emigra a la costa, en la que su llegada avisa que en los próximos meses los ríos bajarán caudalosos.

Constantemente, en la previsión de la lluvia a ocurrir en las próximas semanas, se observa elcomportamiento de aves como el *chete*, el *chihuanqpiray*, el cóndor, el *chujllapoqchi*, la *cuculi*, la gaviota, la garza, la *huallata*, la *huayanca*, el pato,,el *paripishco*, etc.

Para los moradores del altiplano peruano y boliviano, el indicador a mediano plazo es el comportamiento del *pano* (patillo no zambullidor) y el *uslli* (pato zambullidor) al anidar, pues cuando estas aves anidan en la parte alta del totoral(Scirpus sp.) están indicando que el nivel del lago Titicaca, subirá a consecuencia de las lluvias hasta llegar casi a la altura del nido. Más, si lo construye a niveles más bajos de la nidada anterior, están señalando un año de sequía. La racionalidad de este comportamiento estriba en que las aves buscan el calor latente irradiado de noche por el agua del lago, para abrigar a huevos y polluelos. Si lo hacen muy alto, no recibirán el calor necesario y la incubación será inútil o sucumbirán por el frío; en cambio, si lo construyen muy bajo, implicará que los polluelos se ahogarán.

Durante unos siete días antes del inicio de los aguaceros, las aves manifiestan su alegría, mediante rondas, juegos, "pleitos" y trinos. De estos últimos, los campesinos hallan variedades de entonación que indican el sentido del tiempo.

En el departamento de Puno, las creencias sobre las aves son, entre otras, las siguientes:

El *allkamari* (cuervo) grazna y hace rondas una hora antes que se presenten fuertes vientos. Grita uno o dos días antes que lleguen las lluvias.

El *a'kah'llo* de cuello rojo, de tamaño grande, suele gritar "ay ay ay", anunciando las próximas lluvias y ronda inquieto para la llegada del *q'asawaira* (heladas dinámicas).

El *conillani* es un pájaro chico, construye sus nidos en la paja brava y sus aberturas miran en sentido contrario al punto de donde provendrán las heladas. En Pomata se nos decía que sus nidos miraban al norte o hacia el lago para los buenos años, en cambio lo hacían hacia el sur para los años de escasa cosecha.

El cuclillo (pito carpintero?) ova en las partes bajas de las quebradillas o cauces en años de sequía. Cuando ha de llover bastante, lo hace en la parte alta de los mismos.

El *ch'ijirizo* es una avecilla de unos tres cm, que se acerca en las épocas de sembrío, para anunciar un año de heladas; cuando viene acompañado de un *costal chuco*, indica que será un año de heladas suaves. El *costal chuco* predomina en los años buenos.

La *chacua* (perdiz), anida en la parte alta de los pajonales para los años de lluvias, y en la parte baja para los de sequía.

El *chupalepishco* con la abertura de su nido mirando al lago señala un buen año.

El *chihuaco* suele "llorar" hacia las 15 a 16 horas cuando por la noche se ha de producir lluvia. El 28.11.81 lo hizo y llovió por la noche.

La aovación de la *choca* es observada. Si ella lo hace en el mes de julio, está señalando una siembra adelantada, si lo hace en agosto es señal de siembra intermedia (*hatun tarpuy*), mas si lo hace a fin de ese mes, indica una siembra tardía o última. Esa ave es de color negro y tiene pico amarillo rojizo. Se dice que en años medio secos su pico toma color plomizo y que para años de lluvia se le ve amarillento.

Los *chullunculi* (gaviota de puna) cuando bajan de los cerros a la puna en grandes cantidades anuncian nevadas. Cuanto más numerosas sean las parvadas, más intensas serán éstas.

Las gaviotas de cabeza negra y alas plomizas, suben desde el lago en los meses de agosto hasta noviembre en parvadas en busca de gusanillos en los años que han de ser de sequía. Otra gaviota grazna de noche entre las 23 y 24 horas, los meses de octubre y

noviembre, para los años de lluvia.

La *huacana* que hace sus nidos en la punta de los totorales, anticipa las nevadas con sus graznidos.

El *incacocha*, que es una ave de unos 30 cms y el *t'oque* de pico amarillo y cuerpo marrón, ambos anidan en la orilla a una altura hasta la cual subirá el nivel del lago. En los años secos los construyen a la orilla del lago; en octubre de 1981 lo hicieron a media altura.

Kaea es una ave de pecho anaranjado y que en su centro tiene una raya blanca, es parecida en tamaño a la *huallata*. Cuando desciende de la puna entre octubre y noviembre, es señal que se iniciarán las lluvias. Su regreso es indicación de escampo.

La *kakenkura* es ave de pico curvado y cuando se le ve en las pampas, está indicando que dentro de dos o tres días lloverá.

La *keulla* es la gaviota blanca del lago. En los años secos no lo abandona, en los lluviosos sale a partes más secas. Es utilizada como señal de buena producción de habas. Empero se va a los cerros unos 5 a 15 días antes de las nevadas. El vuelo en grupo de estas aves indica que en la noche caerá una granizada.

El *kellunchо* es un ave parecida a las palomitas. Bajan en parvadas anticipando las heladas.

Kenacho o *lloque lloque* son zambúllidoras de ala chica. Vuelan a ras del lago, salen a tierra y hacen su nido con restos de totoras a un nivel cercano al que llegarán las aguas al finalizar las lluvias. Actualmente en extinción, porque se consumen sus huevos.

El *killa* loro, loro pequeño, se presenta en parvadas, anticipando las heladas que caerán la semana próxima.

Los kilinchos, gaviotas y águilas vuelan a gran altura y descienden cuando va a granizar.

El *k'iti k'iti*, de color beige, pica la tierra y con sus patas separa los pedreguños para hacer su nido, se mueve como bañándose, si los extiende y son grandes, está indicando un año de buena cosecha. En los años desafortunados no lo hace. Cuando la entrada al nido mira hacia el lago es indicio de año de buena lluvia, si mira al cerro es de sequía. Está en extinción, porque el hurón destruye sus nidos.

La *kiula* al llegar en agosto y setiembre anticipa un buen año.

El *l'eque l'eque o llequecho*, es el ganso de los campesinos. Con diferentes graznidos avisa si hay intrusión de zorros, burros o personas. Pero además indica el clima: si sus huevos tienen manchas claras es indicio de mal año, cuanto más oscuras sean, mejor será el año venidero, en cambio cuando los cubre con excrementos es anticipo de heladas severas. Sus nidos los construyen sobre el pajonal, si los hace en las lomas o promontorios habrá un año de lluvias, más si los construyen en las partes vbajas señalan un año sde sequía. En buenos años usa *taquia* (excremento de llama) o guano de ovejas como material para construirlo, los años de severas granizadas sus nidos estarán armados con piedras, si los años han de ser de tormentas eléctricas se hallará en ellos fierros, agujas, pedazos de lata, etc.

Dice una conseja puneña que el *pichisanka* entona diversos trinos: la onomatopeya "*juipichiiwini*" es el trino que anuncia las heladas y al que avisa el granizo próximo se le llama "*chichipurin*", entona "*peskeccauchi*" para vaticinar buenas cosechas de quinua, siendo su grito general llamado "*pishchichiuchi*".

La *parihuana* anida en grupos en el río los años en que habrá buen chuño. Este ave emigra a lagunas altas de la cordillera para años secos y regresa al lago Titicaca para los medios.

El campesino observa al *puco puco* y ve si es que se ponen frente a frente para cantar, pues si así lo hacen, señalan la prosecución de los aguaceros. Sus nidos los construyen encima de los muros para los años de lluvia y debajo de ellos para los de sequía. Trina cuando no ha de llover y anticipando la lluvia se posa sobre las piedras.

La *siwikaka* es el ave que observan en Juli. El folklor registra tres tonadas en sus trinos: cuando sus sonidos son " c'a c' a c' a c 'a" está señalando un año bueno, más si su tono no es tan grave y se escucha " ca ca ca ca " será un año regular, pero si su trino es gutural " ka ka ka ka " avisa un año pasable. Además anticipa las heladas.

La *unkella* es el ave pronosticadora de Paucarcolla. Se la caza viva y se la suelta en la fiesta de la Virgen de la Natividad. Si vuela hacia el lago indica un año de lluvia, si se dirige al cerro es señal de sequía.

El *yutu* o perdiz grande, se acerca en noviembre a los sembríos de papa y escarba. Si el hueco que deja es cóncavo como la huella del asiento de una olla, indica que se trata de un buen año, también pone tres huevos en su nido; en caso contrario pone solo uno o dos. El año 1981 puso tres. Si parado sobre un pie canta, está anunciando la inminencia de una granizada. Indica la lluvia entonando "tac tac tac".

Insectos

Las *tacarari* (arañas grandes) y las *cusécusi* (chicas) desovan a fines de julio y principios de agosto, coincidiendo con el inicio de la preparación de las tierras. Al labrar la tierra, el agricultor observará las bolsas de huevos (*shicra*) de estas arañas, si tienen huevos chicos y enjutos lo interpretan como un año desafortunado

para la agricultura. La bolsa debe contener huevos grandes y llenos y al aplastarlos arrojar un líquido como pus, para tener un año de bonanza.

Las *acatangas* no salen mientras llueve. Abren la puerta de su hormiguero y comienzan a botar sus desperdicios, cuando ha de escampar, más se amontonan en la boca y la cierran cuando ha de producirse el aguacero. En años de buena cosecha de papas hacen muchos terrones.

El *sis* (termite) sale para iniciarse el escampo, al igual que el *tankar* (coleóptero), la larva del *niña curi* (luciérnaga), *tankataya*, *cusi-susi*, etc.

Otro insecto al que se presta atención para pronosticar el año, es el *uunquillo*, larva amarilla, del tamaño del chuño. Cuando el año será malo, se da vueltas muy rápidamente, en los buenos lo hace lentamente. En igual forma, el *iyunquillo* mueve la cola rápidamente en los años desafortunados.

El *phoya phoya* (luciérnaga verde) sale para anunciar bastante lluvia. Igualmente el "gusano minero" sale antes de las lluvias.

Para pronosticar el granizo, los campesinos puneños se fijan en el *cusimallo*, que vuela, faltando un día para su caída.

La *panitkaya* sale entre noviembre y diciembre y a veces hasta febrero. Si su coloración es negra, indica año de lluvia, más si es amarilla, es señal de sequía.

Anfibios y saurios

Al momento de iniciarse la labranza de los campos, se observa a los sapos. Si estos son abundantes y grandes, es señal de un buen año agrícola. Dicen que el sapo llora una semana antes de las lluvias y su croar tiene distintos sonidos según escampos o aguaceros. Se afirma que su entonación lastimera anticipa las heladas. La primera aovación se produce a principios de agosto, la segunda a fines de agosto y la tercera a principios de setiembre. Se observará, cuál de ellas es la que tiene mayor viabilidad yssegun ello se sembrará. Al nacer los *oqollos* (renacuajos) serán también observados, pues su mortandad es mala señal.

En el Titicaca, la *q'ayra* (rana de unos 25 cm de largo) se retira del lago para señalar su dominio y hacer su habitat a la distancia que llegará el nivel del lago uno a dos años después.

La *karayhua* (lagartija) ha sido desde muy antiguo utilizada en la previsión del clima. La podemos ver representada en las estelas de Pukara que existen en el Museo Arqueológico Nacional. De ellas decía Butrón (1948) que cuando "cantaban" estaban señalando un año lluvioso. Las lagartijas deben ser pequeñas (2 a 3 cm) para la siembra de la papa, pero deben tener su cola íntegra. Si les faltan sus ápices por haberse congelado, es señal que el año será malo, de heladas y que hay que esperar otro momento más favorable para sembrar.

Cuando no se ven lagartijas ni sapos, es señal de un mal año agrícola. deben nacer entre setiembre y octubre.

Refieren que la culebra *catari* llora en los años malos. Cuando su piel se vuelve amarilla es malo, porque debe ser negra.

Peces

En el lago Titicaca, la *chaulla*, el *tantachoque*, el *mauri* (Trichomycterus pictus) y el *suche* (Trichomycterus dispar) desovan en las orillas de los riachuelos en años de grandes lluvias, pero lo hacen en el centro de los cauces profundos, para los años de sequía.

Un indicador de la calidez del clima es la relativa abundancia del *carachi* (Orestias tschudi y O. agassizii) y del *mauri*. El *carachi* adquiere gran tamaño y es grueso en los años que serán fríos, mientras la predominancia del *mauri* señala un año abrigado.

Mamíferos

El *atoq* (*canaque*, *tiula*, zorro) es entre los mamíferos, el animal más observado. Las hembras entran en celo por la época del inicio de las lluvias. La creencia popular es que este debe producirse después de las *pashpa* o primeras lluvias. Si essque ocurre antes, se esperará un año malo. El aullido de los machos debe producirse en forma clara y prolongada, sin atoros, ni recortes. La onomatopeya es un acacau muy prolongado, que debe ser en un sólo sitio. El campesino piensa que si lo hace en los cerros, es conveniente sembrar en ellos, más si aulla en la parte baja, se debe sembrar en ésta. Se piensa que si lo hace en las primeras horas de la madrugada (05 a 06 horas) está señalando un año de siembras adelantadas, más si lo efectúa entrada la mañana (10 horas) será año de siembra atrasada. Sus excrementos son observados, deben contener restos de chuño, quinua y cebada para indicar un buen año por venir, más si sólo hay cáscaras, ratones, pelo o lana será lo contrario.

El *añaz* (zorrino) escarba el suelo barbechado en años que habrá pocas heladas y amontona tierra frente a su guarida en los

años de cosechas regulares. El año 1981 hizo esto último.

El *quirquincho* (armadillo) llora, anunciando los buenos años.

El *achaco* (ratón) es sacrificado y en sus entrañas se interpreta la calidad del año futuro.

La bajada de los venados y de las zorras a las zonas de cultivo se considera de buen augurio, pero si emigran a pisos inferiores es lo contrario.

Aún subsiste la costumbre llamada del *sanay*, que consiste en sacrificar una llama, para ver en su sangre y pulmones si el año será de lluvias, sequía o heladas.

6. FAUNA Y EPOCA DE SIEMBRA

El principal restrictor en la sierra y puna es la carencia de lluvias adecuadas y la ocurrencia de heladas. Estimamos que esta última es la más limitante, ya que para la falta de precipitaciones hemos diseñado una técnica que permite optimizar las precipitaciones y lograr adecuadas cosechas, aprovechando los ejemplos etnográficos (Antúnez, 1980).

El dilema para los campesinos es saber, si las lluvias y heladas han de ser tempranas, normales o atrasadas. Deciden las acciones a ejecutarse, analizando el comportamiento de todos los indicadores climáticos, o sea aves, peces, batracios y amamíferos según especificado en los capítulos anteriores.

7. LAS PLANTAS COMO INDICADORESSDE LA TENDENCIA DEL CLIMA

Existe, decíamos, una interdependencia entre los agentes condicionadores del "tiempo". La mayor o menor intensidad o des - plazamiento de uno de ellos, determinará para una región la magnitud de la humedad atmosférica, lluvia, sequía, heladas, calidez, etc.

Una estación de lluvias es anticipada por vientos y humedad. El vapor acuoso es absorbido por la flora y fauna edáfica, así como captado por la hidroscopicidad de las arcillas, que a su vez suministran agua a las plantas a través del sistema radicular, mientras las estomas la captan también del aire, lo que permite a las plantas salir del letargo y echar hojas y flores.

Hemos observado, como la *curicasha y anquicasha* entre las cactáceas, en Chunchunpunta (Aija), después de varios años de sequía intensa, obtenían humedad de esta manera y florecían.

La flora modifica la oportunidad de su despertar, de acuerdo a su ritmo vital y éste no es otro que la resultante del grado de concentración de la humedad atmosférica, oscilación de la diferencia en el potencial térmico diurno/nocturno, así como en la nubosidad, etc. lo que determina diferentes tasas en la velocidad de emergencia, grosor de los péndulos florales y número de éstos, etc.

Mientras que para el modelo agroclimático francés, los entrenudos son los indicadores del clima venidero, en el sistema inca se observó principalmente a las flores y frutos.

El sistema de previsión es muy simple, pues sólo se basa en las relaciones que existen entre las manifestaciones externas de los "indicadores" (plantas, animales, vientos, celajes, astros, etc.)

En el reino vegetal se prefirió las observaciónes de las flores y en la fauna el comportamiento de las aves. Se estaba atento,

además, a las condiciones de "tiempo" que se manifestaban, lo que exigía una memoria sinóptica y un sistema de estadística y de cálculo muy desarrollado con ayuda de quipus y ábacos.

Un testimonio escrito nos proporciona el Anónimo de 1570, quien refería:

> "Vivían los indios muy bárbaramente.... aunque para el sembrar de sus mantenimientos, tenían sus tiempos muy conocidos.... es verdad ser notable la variedad de los diversos temples.... que era menester tener gran conocimiento del tiempo y constelación. Así tenían su tiempo en cada lugar para sembrar sus mantenimientos, muy diferentes a los unos de los otros y para ello tenían en cuenta con unos cardones espinosos que echan sus flores y sus ramos por sus tiempos y al mismo tiempo de sembrar... la misma cuenta tenían con los barbechos, como para otras cosas".

La flor es más sensible que las hojas a las oscilaciones de calor/frío y según creencias muestra en la forma como se hiela, "tronchia", emerge, etc., la oportunidad en que se presentarán las ondas de frío y heladas, conocimiento que permite adelantar o retrasar los sembríos, a fin de evitar que el cultivo sufra.

El campesino realiza un ensayo, adosando a sus viviendas, pequeños corralitos denominados *muyu, inquilta, cochas, paucar uyu*, etc., que son traducidos al castellano como "despensas". En ellos siembra y deja a la ventura semillas de todas las variedades domésticas que cultiva, asociadas a *cantuta* (Cantua sp.), t'ola, plantas que crecen sin ningún cultivo y en ahí observa el campesino su comportamiento, frente al "tiempo" y de conformidad con su interpretación, adoptará la mejor opción que estime debe ser realizada.

En la tabla Nº 1 se consignan los nombres de algunas de las plantas que son utilizadas para prevenir el tiempo que reinará meses después.

8. LA FLORA EN LAS CREENCIAS DE PUNO

En la tabla Nº 2 se indican las flores o plantas más utilizadas para conocer el momento favorable para la siembra.

Se debe recordar que las siembras tienen diferentes épocas, así las más adelantadas se denominan *ñahuay tarpuy* la general es la *hatun tarpuy* o sea la época en que por tradición se acostumbra sembrar, la atrasada con riesgos de heladas es la *chaupi tarpuy* y la última es la *quepa tarpuy*. También se les denomina *nayra sata*, *taypi sata* y *quepa sata*.

En el *sancayo*, que es el nombre genérico de las frutas de cactáceas, la flor se llama *anapancu* y la planta se llama *achacana*. Sus flores emergen antes de las de la *pulla pulla*. La primera floración del *anapancu* se realiza en junio-julio, la segunda en agosto y la tercera hasta noviembre. Cuando la floración es abundante en agosto, está señalando un buen año. Su floración es indicador para la siembra de la papa dulce, mientras que la de la *pulla pulla* es más segura para la papa amarga.

El *chiji* da una floración de tiempo en tiempo y señala con su abundancia un mal año. Ello ocurrió en 1943, en que el nivel del lago fue bajísimo así como las lluvias.

La dalia es una de las pocas plantas foráneas que se observan (otra es el lirio). Esta planta tiene tres floraciones antes de las siembras y de acuerdo con ellas los campesinos deciden si la siembra será adelantada, media o atrasada.

La *incawisa* es sinónimo de la planta conocida como *karihua*. Su floración anual se asocia a la presencia de las heladas antes de que llueva. En un año adelantado se inicia en agosto, en años secos se termina en octubre. La abundancia de la floración indica buen año para siembras. Si la flor se hiela, hay que esperar la nueva floración.

Tabla Nº 1 PLANTAS MAS UTILIZADAS EN LA PREVISION DEL CLIMA

Nombre Vulgar	Indicador	Oportunidad	Significado
Ananpacu	Flor, exuberante, grande	Julio-agosto	-Buen año agrícola
Amapola (silv)	Flor, exuberante, grande	Junio-julio	-Buen año agrícola
Cactáceas	Flor, exuberante, grande	Junio-agosto	-Buen año agrícola
Caputi	Floración	Agosto	-Buen año agrícola
Carhuay piña	Floración, exuberante		-Anuncia llegada de lluvias
Chihuanhuay	Tallo robusto, buena floración	Agosto	-Buen año agrícola
Chihuanco	Floración	Agosto	-Para lluvias tempranas, setiembre para las tardías
Chuntahuayta	Floración abundante	Agosto-Setiembre	-Buen año agrícola
Huarancu	Flor polinizada	Octubre	-Buen año, abundancia de agua en los ríos
Itapallo	Floración sin helarse	Julio-agosto	-Buen año
Kahuac kollay	Flor grande mirando al Este	Agosto	-Buen año, mal año si se orienta al Oeste
Kuscha	Abundancia de plantas	Agosto	-Año de sequía y hambruna
Kallampa	Emerge el tallo	Diciembre	-Buen año, mal año si se anticipa y lo hace en octubre
Lirio (bl)	Pedúnculos erguidos, grande	Agosto	-Buen año, de helarse la flor mal año
Liquen	Coloración negra	Agosto	-Buen año, mal año si es gris. -Crece sobre rocas.
Llutuyuyu	Abundancia de plantas	Agosto	-Buen año
Llachoc	Abundancia de floración	Agosto	-Buen año, si se hiela entre setiembre y noviembre anticipa heladas.
Mayhua	Abundancia de floración		-Anuncia lluvias atrasadas
Molle	Abundante fructificación		-Copiosas lluvias
Mateellu	Proliferación de acequias	Agosto-octubre	-Mal año
Onquena	Abundancia de filamentos	Agosto	-Buen año, deben ser verdes. Año de muchas lluvias si son arrolladas en el mes de agosto. Mal año si son amarillentas o heladas

//..

..// (continuación...)

Tabla Nº 1

Nombre Vulgar	Indicador	Oportunidad	Significado
Pacpa	Escapo dirigido hacia el Este y Sur-este	Setiembre	-Buen año, mal año si mira hacia el Oeste y de sequía si no emerge hasta diciembre
Pisonay	Abundancia de floración	Agosto	-Buen año
Pulla pulla	Floración vigorosa	Octubre-noviembre	-Buen año
Sankayo	Buena floración, fructificación	Agosto	-Señala año sin heladas
Sauce	Melaza que exuda	Agosto	-Buen año
Sullusullu	Flor y pedúnculo grandes	Agosto	-Buen año
Taymy	Floración abundante	Agosto	- Buen año
Totora	Desecación raíces	Agosto	-Lluvias tardías
Tarpuyticacha	Floración abundante		-Lluvia adelantada
Waicha	Según comportamiento flor	Agosto-octubre	-Si no hiela, buen año.

Tabla Nº 2 PLANTAS MAS UTILIZADAS PARA CONOCER LA ADECUACION DEL CLIMA PARA LAS SIEMBRAS

Nombre Vulgar	Indicador	Significado
Anarpancu	Floración	- Adecuación de siembra
Apharo	Emergencia de yemas	- Oportunidad de siembra de papas
Airampu	Floración	- Si lo hace en la segunda quincena de setiembre, indica tratarse de un año que debe adelantarse la siembra. La normal es en octubre, y atrasada si aparece en noviembre.
Ahchã	Floración	- Si aparece en la primera quincena de setiembre, indica siembra adelantada. En la segunda para siembra normal, y en octubre para la atrasada.
Cachi cachi	Floración	- Oportunidad siembra ocas especialmente si lo hace en setiembre.
Carhuaipiña	Floración	- Oportunidad siembra papas
Carhuincho	Fin de floración	- Oportunidad siembra de leguminosas
Chachacomo	Floración	- En la primera quincena para siembra adelantada. La atrasada antes del 01.11
Chihuanhuay	Floración	- En setiembre para cereales y leguminosas.
Carità	Floración abundante	- En setiembre para siembra adelantada, en octubre para la atrasada.
Cuchuchu	Abundancia	- Adecuación del año para buena producción, en especial de papas
Hãhuac kollai	Floración	- Oportunidad de siembra
Khoa	Floración	- Adecuación de clima para siembra de ocas.
Kota	Floración	- Oportunidad de siembra de quinua
Lirio	Floración	- Momento de sembrar
Layo	Plantas, emergencia	- Indica siembra adelantada
Llaulli	Floración	- Siembra adelantada
Manzano	Culminación floración	- Adecuación para siembra
Ñuñumaya	Emergencia frutos	- Momento adecuado para sembrío
Qarihua	Floración sin helarse	- En mayo para siembra en octubre. En junio para siembra hasta primeros días de noviembre. Tres floraciones, que no deben helarse.
Salliwa	Floración	- Sembrío de habas
Sankayo	Floración	- Agosto para sembríos adelantados, normal para mediados de setiembre. Atrasada en octubre. Adecuación para papas y porotos.
Sullo sullo	Floración	- Siembras adelantadas
Tarpuy tica	Floración	- Adecuación para la siembra grande
Waicha	Floración	- Oportunidad para la siembra del maíz.

La abundancia de la *kanlla* en noviembre está indicando la abundancia de cosecha de *quinua* y *cañihua*. Cuando la flor se hiela antes de secarse es signo negativo. A fines de octubre de 1981 recién estaba en floración y se heló. En cambio la floración de noviembre fue lozana.

El *misico* debe florecer para carnavales. Si lo hiciera en diciembre, sería un año de *chacu*, al decir de los campesinos: regular aquí y mal allá. Florecía en diciembre de 1981 al borde de una acequia.

El *pilly* blanco también tiene tres floraciones, en el año 1981, todas fueron favorables para Ayaviri.

La papa despierta de su dormitancia en el troje en que fue almacenada. Se observa su *wiñamum* (brote). Si éste está medio quemado es indicación de que habrá heladas. Después de plantada la papa observan los brotes que salen del suelo. Deben brotar con muchas hojas para una buena cosecha.

La *pulla pulla* es la flor de una cactácea o cardón, su floración señala la oportunidad de un buen sembrío de papas amargas.

Existen dos especies de *yareta*: la llamada macho y la denominada hembra. El macho florece generalmente antes, pero si la hembra le anticipará en su floración, es indicación que debe adelantarse la siembra y efectuarla tan pronto como floresca la *yareta* macho.

9. MANIFESTACIONES ATMOSFERICAS

Tormentas eléctricas

En los valles interandinos, por la noche, se ve el resplandor de las tormentas sobre la amazonía. Tales luminosidades son los *rayasayas* o signos premonitores de la lluvia que semanas después se precipitarán sobre los valles.

La *illapa* (relámpago) tiene un color blanco si es que trae escasa lluvia o anuncia escampos, pero los relámpagos amarillentos y aún rojizos están señalando aguaceros continuados.

La intensidad de las precipitaciones se aprecia por los sonidos particulares de los truenos. Además se cree que los de amanecida indican lluvias que caerán durante el día, pero es probable que los escuchados al atardecer señalen escampos.

El tronar, moderado y suave, pero frecuente, caracteriza la prosecución de las lluvias, empero los sonoros, entrecortados y retumbantes, señalan el escampo.

Celajes

El color del celaje indica la cantidad de humedad existente en la atmósfera y la propensión al escampo o lluvia.

Los *akapana* matutinos o celajes que son las nubes encendidas de rojo con bordes dorados y bases oscuras señalan las lluvias, pero aquellos matutinos y vespertinos encendidos amarillentos que principalmente se presentan en la canícula, son los *antarupay* o *antayllus* que presagian el escampo o sequía.

Arco iris

En la cenefa o borde de oro que existía en el templo *Coricancha* (Cusco), figuraba en su campo preferencial o izquierdo, el verano o época de lluvias y de arriba hacia abajo se veían en línea casi recta el Sol, Venus en su "culminación", la constelación Suche, y el arco iris. Este último abrazaba la *Pachamama* (tierra) de la que

nacía el río *Pilcomayo*, mientras a su izquierda se hallaba el rayo y a la derecha el hombre y más a la derecha la mujer (Yamqui 1614).

Esta lámina era, como indicáramos (Antúnez, 1973) un calendario agrícola y señalaba la asociación que existe entre la presencia del arco iris y la iniciación y prosecución de las lluvias, como aún se cree. En la tradición existe el concepto que al verse dos arcos iris, se anticipa el inicio del escampo o sequía.

Vientos

El refrán popular reza: "año de vientos", año de lluvias". Aquellos que proceden de NE y arrastran las nubes señalan lluvia, más si los vientos son del S o SW levantarán y se llevarán las nubes y la posibilidad que llueva.

El agricultor del altiplano estima que deben existir dos y aún tres vientos encontrados para que se produzcan buenas lluvias, las que se precipitarán unos días después. En aquellos años en que existe un sólo viento dominante, se prevee sequía o escasos aguaceros. Los vientos bajos sacan las nubes, deben ser altos.

Figueroa (1660:14v), recogiendo estas creencias nativad decía: "para que llueva faltan dos disposiciones, la primera, que la región del aire esté fría... y la segunda, que haya vientos encontrados que destruyan las nubes y las hagan gruesas".

Por las noches, antes de dormir, el campesino sale a mirar el cielo y aspirar el aire. Si está húmedo y amargo señala el *pharawayra* (viento de lluvia), más si lo siente seco, frío y dulce, se trata del *q'asa wayra* que anticipa la llegada de la helada dinámica (*yana q'asa*).

El *kiska* es el viento cálido, que llega en los meses de junio y julio y señala un año anormal, atraca las lluvias y acorta el tiempo de maduración de los cultivos.

Los vientos que soplan de la cordillera del nevado Illimani (Bolivia), en enero y febrero, ocasionan la sequía en el altiplano. El *S'oqo* es el viento que daña los sembríos de quinua, mientras que el *q'alana* se encarga de destruir otros. El *wichay* es el viento del sur, peligroso entre diciembre y marzo, ya que hiela los sembríos. Los norteños, por el contrario, son tibios y traen generalmente lluvias.

Los cerros, en la concepción campesina, son los *apus* (dioses), favorables según las ofrendas que les han brindado los hombres para que sean benevolentes: pues de ellos vienen las heladas, vientos, granizadas, lluvias. La observación milenaria que permite conocer en cada comarca cuál será el régimen climático futuro según de donde procedan los agentes, justifica sobradamente el papel de dispensadores de los *apus* que, aparte de ser los verdaderos intermediarios entre las lluvias y los campos de cultivo de los hombres, son los directores de las corrientes de aire que dirigen las lluvias.

Nubes

Para los años de lluvias abundantes, las nubes proceden del Atlántico, deben sobrepasar los Andes entre julio y agosto. Van a "beber" las aguas del Pacífico para luego en octubre/noviembre volver del Pacífico y traspasar la cordillera.

Cuando en los meses de octubre y noviembre las nubes se condensan y permanecen estacionarias sobre los picachos cordilleranos, especialmente cuando adoptan la forma de palmas, indican que meses después se tendrán abundantes lluvias.

En cada comarca se interpreta la intensidad de las lluvias de acuerdo al lugar por donde aparecen o se van las nubes. Cuando las nubes, debido a vientos a diversas alturas, se cruzan, se interpreta segura la continuación de los aguaceros. Si lo hicieron antes de la temporada, indica su inicio.

Las nubes bajas densas en el horizonte son consideradas como signos de aguaceros, así como cuando tienen forma de copos sin solución de continuidad.

Al amanecer, si los rayos del sol traspasan las nubes y luego éstas se cierran, indica que a la tarde se tendrá la lluvia.

Lluvia

La lluvia es un fenómeno aleatorio, pues requiere de condiciones especiales para que se desencadene, por ello pronosticarla requiere de profundo conocimiento del comportamiento de los elementos de la naturaleza.

En la mitología lugareña, los elementos andan en pleito y se trata de mostrar la prevalencia de uno sobre otro. Así se piensa que la *pushpa* (primera lluvia) está en lucha con el *atoq* (zorro); para un buen año de lluvias, la *pushpa* debe presentarse antes de que aúllen los zorros. En agosto de 1980 la *pushpa* anticipó al zorro y efectivamente, los aguaceros fueron abundantes en 1981 (febrero, marzo y abril, Ancash). A fines de agosto y principios de setiembre caen durante una o dos semanas las primeras lluvias, ellas anticipan un año normal.

La prosecución de las lluvias se anticipa porque los goteronnes al caer forman burbujas (*pokpupokpolla*, Gonzáles 1608) que saltan sobre los charcos. Si las burbujas son pronunciadas, continuarán las lluvias.

Las nevadas en la puna (4200 a 4600 msnm) deben caer entre junio y agosto, así como presentarse heladas en la sierra para que el año sea normal. Si llueve en junio será año de lluvias escasas y a - trasadas.

En la hoya del Titicaca se observa la niebla que sale del Lago en julio. Si ella descansa en las partes altas de Ilave, señala un año de lluvias, por lo que las siembras pueden ocupar pisos altos. En años secos y fríos, la neblina (*urpu*) se posa sobre Pomata y Yunguyo.

A través de los siglos y en forma coincidente, podemos leer los comentarios de los ancianos agricultores, que señalaban menores lluvias conforme transcurre el tiempo y que en sí justifican la angustia por una acertada previsión del clima.

Granizada

Se trata de anticipar si el año agrícola será de granizadas por la interpretación de las estrellas. Según la descripción de Santa Cruz Pachcutic Yampi Salcamayhua (1614), en la cenefa de oro del templo Coricancha figuraba una constelación que se denominaba *Choquechinchay*, representada en un felino a quien se atribuía el granizo. Aún no hemos ubicado a la constelación a la que se refiere Lehmann, y pensamos que se trató de representar a la *kkowa* o nubes portadoras de granizo.

Unas semanas o días antes de las granizadas y nevadas, los *ll'eque ll'eque*, cóndores etc. bajan de las altas cordilleras; los *karachi* se amontonan en el lago en aguas de poca profundidad y su piel adopta un color blanquesino en la víspera de una fuerte granizada.

Horas antes que llegue la granizada, el campesino sabe que ha de ocurrir, debido a una fuerte insolación, calma eólica, presentar el cielo color azul oscuro y elevarse en los cerros y planicies los *conchuy* o *q'oto-q'oto* (remolinos) con su forma sinuosa de *amaru* (culebra) de polvo. Poco después, de focos conocidos, se verán aparecer los *kkawa* (nubes altas) que según apreciación de los campesinos, adoptan la forma de felinos. Esos vienen precedidos de un ruido sui genéris y de grandes truenos.

Heladas

En las estrellas ve el campesino la tendencia del año hacia los *q'asa* o *khekhe*. El indicador es la forma como se presentan éstas en junio/julio.

La ocurrencia normal de las heladas es entre junio y julio. Ellas ocurren extemporáneamente durante la temporada de lluvias (principalmente de enero a marzo), lapso en el que los sembríos están desarrollándose o bien acaecen en mayo y junio, durante las cosechas.

Se pueden anticipar las heladas extemporáneas por el descenso de las aves de los pisos superiores, especialmente del *llequecho* que baja en parvadas una o dos semanas antes de ellas. Cuando no han de ser tan intensas, aparecen las *hanlli* (termitas) que las anuncian a la noche o día siguiente.

Las heladas son de dos tipos: las *yurac* o *q'opa* que son las conocidas como heladas hembras o estáticas y las *yana q'asa* o dinámicas, llamadas en aymara *kakahuara* y *huypi* respectivamente.

Se prevee la helada cuando el Titicaca se pone azul. En otros lugares los indicios son el celaje rojo intenso, las estrellas muy grandes a la vista, el cielo despejado en grado extremo (*quicha cashca*) y en el que se pueden notar con gran nitidez las

manchas oscuras en la Vía láctea.

Escampo o veranillo

En diversos comentarios nos hemos referido al escampo o sea el lapso en que cesan las precipitaciones durante las temporadas de lluvias. Estos escampos implican un riesgo para la agricultura en cualquier sistema de previsión y en especial durante la siembra se teme su ocurrencia.

A través de la observación de aves, insectos, etc. se trata de estar prevenido. Pero parece que en la antiguedad estos no tuvieron la gravedad que tienen hoy en día, debido tal vez al proceso de aridización y al de violenta desertificación registrados en los últimos cuatro siglos.

10. ASTROS

Sol

Historiadores de los siglos XVI y XVII comentaron que algunos de los sacerdotes precolombinos pasaban el día observando al Sol. De ello sólo nos quedan los restos arqueológicos de los observatorios solares y lunares, toponimias e indicios en la tradición.

Hoy, cuando el Sol tiene un tinte amarillento, se interpreta como sequía o escampo próximo. Decíase *kiruí* cuando se le veía rojo, cuya interpretación no hemos hallado, así como tampoco la del apelativo *huínchu*.

Las voces *hitum, cuychi chimpum, huayahuari*, denominan diversas formas de halos o coronas que se forman alrededor del Sol, que tienen relación con la lluvia.

Planetas

A Marte, Mercurio, Saturno, la tradición les atribuye diversos efectos sobre las lluvias, vientos, calidad de las cosechas, sanidad, etc.

Venus recibe un tratamiento especial y cuando su "culminación" coincide con la temporada de lluvias (febrero-marzo) se le atribuye abundancia especialmente por su rutilancia matutina.

Luna

No debe existir pueblo en el orbe que no haya relacionado la Luna con las mareas, una cierta incidencia en la lluvia, o atribuiéndole efecto, sea en la agricultura o bien en los ciclos vitales de los seres vivientes.

Nuestros campesinos, al igual que los otros pueblos americanos, utilizan la posición del creciente iluminado de la Luna como elemento indicador de mayor o menor lluvia a registrarse durante el mes sinódico lunar.

Cuando en su creciente mensual, uno de los brazos o puntas de la medialuna ocupa el primer cuadrante marcando su borde la línea que en la esfera de un reloj señalaría las tres (figurando la Luna como un reloj), se interpreta como un mes de escasa o ninguna lluvia, pero si está muy próxima a la posición de las cinco horas, es decir su luz cubre dos tercios del segundo cuadrante, señala una lunación de abundantes lluvias si es que el color de la Luna es amarillento y las puntas del creciente se ven borrosas.

Para averiguar si ha de llover o si el aguacero seguirá aún, el campesino mira el color de la Luna. Si es color Blanco plata, está indicando escampo, si se vuelve amarillenta con bordes informes habrá lluvia. La precipitación será abundante si es que su color vira al anaranjado. La coloración amarillento morado se interpreta como de tempestad.

Una abundante y prolongada lluvia en la fase de la Luna nueva, inicia un mes de aguaceros constantes, así como en el cuarto creciente un color pajizo rojizo augura lluvias y vientos.

Existen numerosas creencias acerca de la influencia de la Luna, según sus fases. Se le atribuye desde la firmeza de los tintes, la producción y calidad de las cosechas, el volumen de la pesca, hasta el timpanismo que padecerán los animales que comieron forrajes sembrados en fase impropicia.

Parámetros siderales

En la cultura preinca, el año calendario se inciaba con la salida heliaca de las pléyades, más con la dominación inca se transfirió al solsticio de diciembre. Sin embargo, los campesinos asocian el año agrícola a la aparición de las pléyades alrededor del 13 de junio (según lugares). Su cercanía con la celebración del Corpus Cristi determinó la aceptación de esta festividad por los nativos y la asociación que se hace ahora de esa fecha para la previsión del clima.

Las pléyades son conocidas en el Perú como *q'ollka* (granero) por los quechuas y como *k'oto* (montón) por los aymaras. En esta constelación veían, y aún lo hacen, la indicación de si el año agrícola será de lluvias o sequía, siembras adelantadas, normales o atrasadas. Esta información la obtienen del brillo aparente que entre sí tienen las estrellas de esta agrupación. Al no ser variables esas estrellas, no

se puede suponer un cambio en la luminosidad de ellas, pero si cabe la posibilidad de que tal diferencia estribe en diversos tipos de radiaciones luminosas que sufren disímiles ángulos de refracción, de acuerdo a la mayor o menor actividad iónica de la corona solar o hielo microscópico, incluso humedad o polvo, pues éstos podrían hacer posible que unas estrellas se vean más grandes o luminosas que otras. Como a esta constelación se le observa en el momento de su ascención, es posible que con ellas sucede lo mismo que con la Luna en su plenilunio que nos parece un astro gigantesco.

Las informaciones que proporcionan las *q'ollka* serán convalidadas por las que posteriormente se obtienen, observando a la constelación de la *tajlla* (arado, constelación Grus), con ocasión del inicio de las labores agrícolas.

Vía Láctea

Tanto en la costa como en la serranía se observan las manchas oscuras que existen en la Vía Láctea. Cuando ellas se ven muy oscuras, se les asocia a años agrícolas abundantes, más cuando son blanquizcas y opacas se vaticina un año desfavorable. Estas manchas se observan en los meses de octubre y noviembre.

Nebulosas

Para el poblador de Puno, cuando las nebulosas conocidas como *k'ana* se destacan nítidamente, es que avisan la venida de un año climático bueno.

Estrellas

Es muy arraigada la creencia de que el brillo de las estrellas y su tamaño aparente tiene una relación directa con las buenas cosechas, si son luminosas y parecen ser grandes, se dice que están maduras *poccoy* y si además tienen destellos o titilan es que influirán favorablemente en las cosechas, sobre todo las constelaciones *Shoko* y *Kana*.

Meteoritos

Los aerolitos son signos de fatalidad para el campesino y lo asocian a desgracias a ocurrir en el agro o persona.

11. APLICACION PRECOLOMBINA DEL SISTEMA DE PREVISION DEL CLIMA

La organización vertical del imperio incaico ejerció un control muy estricto sobre todas las actividades. Estuvo apoyado con un sistema estadístico contable muy minucioso a base de quipus, como se evidencia en la demanda que al rey de España formulará el curaca Gaucra Páucar, refiriéndose a las especies y oportunidades de entrega de vituallas, pertrechos, etc. que suministrara a Pizarro y a La Gasca.

Por cada cinco familias existió un supervisor, otro por cada diez, cincuenta, cien, quinientos, mil, diez mil, etc. Esto permitió que las observaciones y acontecimientos fueran rápidamente conocidos por quienes tenían la responsabilidad en la toma de decisiones, mediante el sistema de *chasquis*, que en contadas horas relataban lo ocurrido a mil kilómetros de distancia.

Los sacerdotes encargados del "tiempo", debieron ser los que, con la ayuda de los *quipus* y ábacos de cálculo, decidieron la oportunidad de siembra, la misma que debió ser fijada particularmente para cada circunstancia y circunscripción. Lamentablemente, no queda ninguna referencia sobre este procedimiento, empero, en los expedientes judiciales de los siglos XVI y XVII se relata que cuando no se sembraba en la fecha fijada, las cosechas eran magras o inexistentes.

Quienes ordenaban, necesariamente tuvieron en cuenta a varios indicadores variables, para prever a largo plazo (una o varias cosechas), mediano plazo (una o más lunaciones) y corto plazo (días y horas), es decir calor, frío, celajes, tormentas eléctricas, nubes, vientos, etc.

Finalmente y no menos importantes, eran las decisiones acerca de la modalidad de labranza, calidad de los suelos a ser utilizados, etc. y sobre todo era necesario discernir acerca de las variedades y géneros a ser sembrados.

Tenemos la impresión que su avanzada técnica agrícola no fue considerada en la previsión climática, ya que ésta había sido llevada a alto grado de especialización, propia de una horticultura a gran escala. Tal saber hacer, permitía obtener rendimientos tan altos que aún entre 1540 y 1600 se lograban como término medio, cosechas entre 200 y 400 por 1, con récords que subían a 600 y aún 1000, mientras que hoy tan sólo se logra entre el 9 y 16 por uno en la sierra.

Gonzales (1608) refiriéndose a esta alta productividad decía: "*runa chincaymu hatun* trigo", es decir "trigo tan alto que se cubre un hombre". Lamentablemente el cómo lograrlo se ha perdido y dentro de la agricultura subsistente se está extinguiendo la técnica que lo permitiera, así como la actitud del agricultor de considerar las labores agrícolas como una demostración de capacidad y autorealización.

12. POSIBILIDAD DEL REEMPLEO DEL SISTEMA INCA DE PREVISION DEL CLIMA

Mientras que en toda la costa, el norte y centro andino peruano casi se ha perdido la previsión del clima, aún subsiste en el sur en mayor o menor profundidad.

En 1951, cuando iniciamos este estudio, hallamos a campesinos que sabían interpretar las manifestaciones del sistema sideral y planetario. Lamentablemente, en aquella oportunidad carecimos de los medios para proseguir los estudios por el total rechazo que su enunciado mereciera. Ahora, al retornar a indagar sobre tal conocimiento, constatamos que han desaparecido no sólo sus cultores, sino que en su vecindad quedan vagos recuerdos de nombres y acciones.

Sin embargo, persisten algunos elementos que pueden ser utilizados para prever el clima y su validez puede mostrarse experimentalmente por el estudio realizado por el Proyecto de Investigación de Sistemas de Cultivos Andinos del CIID/IICA entre 1979 y 1983 en colaboración con las Universidades San Cristóbal de Huamanga (Ayacucho) San Antonio Abad (Cusco) y Técnica del Altiplano (Puno). En estos experimentos, aplicando procedimientos y técnicas "científicas" mediante siembras escalonadas, se trató de hallar el momento de siembra más oportuno para maximizar la cosecha. Los resultados demostraron que el óptimo de producción se obtuvo con la fecha de siembra que había sido escogida por el 85% de los campesinos de la vecindad, quienes desconocían la realización del ensayo y que se habían guiado por la práctica tradicional de observar estrellas, plantas y animales.

Tal vez los resultados antes comentados, permitan que los escépticos consideren que no es pueril, primitivo ni ingenuo, un mensaje de retorno a la observación de la naturaleza, para optimizar el rendimiento agrícola y con ello paliar el hambre de una enorme población.

Estimo que la mejor forma de mostrar "científicamente" la validez o inconsistencia de estas relaciones, es creando en los pisos ecológicos "jardines silvestres" o *paucar uyu* (jardincitos climáticos) donde crecerían plantas como la *waicha, o koa, karihua, o incawisa, sallihua*, lirio blanco, *thola, kantli*, guinda, *sankayo, pulla pulla* y la *kantuta* roja como indicadores; así como se observarían las actividades de la fauna. De conformidad con ambas manifestaciones, se adecuarían las labores de cultivo en lotes experimentales en las áreas contiguas. Una mayor o menor cosecha, con respecto a los lotes testigos sembrados, constituirá la mejor forma de probar su acierto.

De existir el propósito de reconstruir un sistema de previsión del clima sobre la base de indicadores de la naturaleza, tan sólo se requiere montar una red de observadores, cuantificar los eventos y diseñar los modelos matemáticos de simulación.

13. TACTICAS QUE EMPLEA EL CAMPESINADO PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS DE AÑOS INFAUSTOS (ver cuadro 1)

Cusack (1981), al referirse y destacar la posibilidad de optimizar los rendimientos, mediante la previsión agroclimática, comenta las actitudes del hombre frente a la naturaleza, que van del fatalismo con sumisión y miseria, pasando por un grado intermedio de simple conformidad hasta el liderazgo en que el hombre se sobrepone al medio.

Tal vez podemos decir que el campesino peruano formó parte de la tercera categoría, pues aún pervive en él la práctica de auscultar todas las posibilidades que tiene a su alcance para conjurar las adversidades.

Existen varias formas de tomar las decisiones. Entre ellas mencionaremos la del *q'ollana* (Cusco) y la del *mayoc* (Puno) que

Cuadro Nº 1

Previsión del tiempo	Disponibilidad (de suelo)	Alternativas de cultivo	
Intensidad de las lluvias	Socarrones	Cultivo *quinoa* (sequía) cultivo *ccken* (lluvia normal) cultivo *chaapa* (lluvia abundante)	
	Húmedos	labranza *huacullani*	forma de surcos profundidad de los surcos
Calidez del clima	Abrigados	desplazamiento del umbral de los fenotipos	
	Heladizos	siembras asociadas (protección indirecta)	
		oportunidad de las heladas	reducción del período de germinación siembras adelantadas siembras normales siembras tardías

consisten en deliberaciones y auscultaciones previas a una toma de decisión, sobre como se pueden vencer las condiciones climáticas agres - tes.

La técnica trata de:

- anticipar hasta en unos ocho meses el volumen probable de las cosechas.
- optimizar los rendimientos agrícolas mediante la determinación de:

  variedad de cultivar a ser sembrado
  calidad del suelo a ser utilizado
  modalidad de labranza a emplearse
  fecha de siembra

Si ayer fue posible superar las condiciones inhóspitas del medio andino, hoy debería serlo con mayor razón, ya que se dispone del saber del pasado con la instrumentación del presente.

Es evidente que en nuestros días, los satélites estratosféricos pueden cuantificar las marcas atmosféricas e indirectamente seguir el desplazamiento de las ondas térmicas, pero aún así sólo se cubre uno de los grandes grupos de variables que manejó el antiguo peruano. Pensamos que paralelamente a los modelos de pronóstico de cosechas de la NOAA (Steyaert, Sakamoto, Hock y Krumpe, 1981) debe existir el sistema inca, ya que independientemente o con la utilización de ambas, se permitiría la previsión acertada del clima.

Este fue el objetivo diario en el antiguo Perú. El que lo vuelva a ser, en beneficio de la peruanidad y del mundo, depende de la actitud que frente a su conocimiento adoptemos.

BIBLIOGRAFIA

Anónimo. Discurso del Gobierno y Sucesión de los Incas. En Perú.
1570 Juicio de Limites entre el Perú y Bolivia. Ed. V. Maurtua.

Antúnez de Mayolo R., Santiago Erik.
1951 - Algunos aspectos Sociales de la Pampa de Anta (Cusco). Mecan. Biblioteca Nacional X 309.1856 13A.59A.

1976 - Meteorología inca, Epoca de Siembra, Selección de Cultivar. Mimeo. Ministerio de Alientación, Dirección de Análisis y Estudios. Agosto. Reimpreso en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima V. XCVI, Diciembre de 1977.

1980 - Programa para obtener la autarquia alimentaria. Fasc. II El sistema de previsión de clima. Mimeo.

1977 - Previsión Agroclimática Pre-Historia. En actas del Primer Congreso Internacional de Cultura Andina. IICA. Ed. Mario Tapia.

1981 - Climate Forecast in Pre-Columbian Perú. En Interciencia V. 6 Nº 4. Caracas, Venezuela.

1981 - Climate Prediction and Agriculture in Pre-Columbian Perú. En: Actas del Primer Symposium Internacional de Agroclimatología, Caracas, Venzuela. Ed. David S. Cusack, Agroclimate Information for Development. Westview Press, Boulder, Colorado. Sierra Blanca Associates, 850 Broadway. Boulder Co.

Cusack, David T.
1977 - Interciencia V. 6 Nº 4.

1981 - Agroclimate Information for Development. Westview Press. Boulder Co.

Figueroa, Ilom de.
1660 Opúsculo de astrología en Medicina.... Lima s.p.i.

Gonzales Holguin, Diego
1608 Vocabulario de la lengua general del Perú. Ciudad de los Reyes, Francisco del Canto.

Santa Cruz Pachacutic Yamqui Salcamayhua, Juan
1614 Historia de los Incas y relación de su Gobierno. En: Horacio H. Urteaga. Colección de Libros y Documentos... T IX (2da. serie)

//..

..//
continuación....

Steyaert, Louis T., Clarecen Sakamoto, Joan C. Hock and Paul F. Krumpe.
1981 - Agroclimate as a resource of food, Security and Economic Development.

1983 - Interciencia V. 6 Nº 4, y en David Cusack. Agroclimate Information for Development. Westview Press, Boulder.

HERRAMIENTAS AGRICOLAS ANDINAS

Víctor Rivero L.

1. LA *CHAQUITACLLA*

Implemento de pie y mano para la labranza

Sinonimias

En quechua: *Chakitaqlla, Taclla, Rhuki, Shuki, Sapankari, Huallhuaco, Cumillo Taclla, Bastón Uyso, Coylloritti Taclla, Hallqui Taclla, Rampu Taclla, Ancayoc Taclla o Callpachuma.*

En castellano: Tirapié, arado de pie.

La gran diversidad de sinonimias en los nombres del arado nos dicen su antiguedad y sus diferentes formas adaptadas a diversos ambientes ecológicos.

Introducción

La *chaquitaclla* es un pequeño arado que se mueve con el pie; prácticamente es una máquina simple que ha sido utilizada tradicionalmente por los agricultores en casi toda la sierra andina de Perú y Bolivia, siendo el resultado de nuestra evolución agrícola en el proceso de domesticación vegetal.

La mayoría de los terrenos donde el uso de ésta herramienta es frecuente, presentan una pendiente mayor del 50% y en la que no es posible el uso del arado a tracción animal, ni a tracción mecánica, debido a diversos factores obvios.

En la actualidad, el uso de la *chaquitaclla* es múltiple y de gran utilidad para el agricultor andino, ya que se la utiliza en la preparación del terreno, siembra de tubérculos y semillas, aporque, cosecha de tubérculos y hasta en la construcción de canales para riego. La labor de labranza con *chaquitaclla* entra en la categoría de roturación profunda y arado superficial.

En la sierra y en especial en la puna, se desarrolla una agricultura tradicional e intensiva de cultivos andinos (papas, ocas, ollucos, isaños, quinua, kañiwa, kiwicha, tarwi, entre otros), en donde no existen caminos carreteros para transportar maquinaría agrícola, ni senderos apropiados para transportar el arado a tracción animal (yunta de bueyes) y la mayoría de las labores agrícolas se realizan en terrenos de fuerte pendiente, de superficie irregular o de reducido tamaño. En este caso, el trabajo realizado con *chaquitaclla* en las laderas, protege contra la erosión del suelo, debido a que no disgrega las partículas que componen la *champa* o prisma de tierra, ni modifica su textura y estructura como sucede con el arado de vertedera.

Origen

Entre los años 2,500 a 1,300 antes de Cristo.

Se inicia como una simple estaca, luego pasa a ser un bastón-palo. A medida que iba desarrollando la agricultura y se iban domesticando las numerosas plantas silvestres, le fueron agregando nuevos órganos para llegar hasta la actual *chaquitaclla*. Conforme el progreso de las herramientas y su evolución, había también un adelanto en el proceso de domesticación de las numerosas plantas silvestres. Estos progresos se hacían probablemente en períodos de tiempo muy grandes.

Formas de *chaquitaclla*

Son en función de la topografía o mejor aún de la pendiente del terreno y la labor.

Chaquitaclla recta (sin curvatura)	usada con mayor facilidad y eficiencia	Terrenos de poca pendiente
Chaquitaclla de mayor longitud (un tanto curva)		Terrenos de alta pendiente
Chaquitaclla curva		Se acomoda más en terrenos de poca pendiente. Sin necesidad de tener el cuerpo recto.

Uso

Al introducir la *chaquitaclla* en el suelo, el operador realiza un pequeño salto, para presionar con casi todo el peso del cuerpo y facilitar la introducción de la *ccorana* o cuchilla. En esta operación influye la curvatura de la herramienta. Existe hoy una serie muy numerosa de tipos de *chaquitaclla* distribuidos a lo largo de la cordillera de los Andes y en especial se encuentra mayor cantidad de tipos a mayor cantidad de especies de plantas domesticadas por los antiguos Peruanos, distribuidos en los centros ecológicos de domesticación, ya sean primarios o secundarios.

El uso por varios siglos de éste arado, se debe en parte a que a los niños en las comunidades campesinas, se les da de juguetes, *chaquitacllas* y otras herramientas hechas en miniatura y a medida que va creciendo el niño, el tamaño de la herramienta será proporcional a su edad, hasta que llega a adulto y su organismo está adaptado al tipo de *chaquitaclla* que desde niño lo usó como juguete. O sea que ha sido educado para su manejo y uso eficiente, de ahí la vinculación hombre, arado, suelo. En este caso, el arado y el hombre andino funcionan como si fuese una sóla máquina.

Estudio orgánico descriptivo

La *chaquitaclla* consta de las siguientes partes:
- *Wiri*,, timón
- *Oisu*,, mancera
- *Takillpu*
- *Ccorana*,, cuchilla

Wiri, Chchira, Taqlla, Rhukikarphi (quechua) timón (esp.)
Fig. 1.

Es una barra de madera de forma cilíndrica, que comprende el cuerpo principal, que unas veces es recto y en otras ligeramente curvado y representa el bastón.

La longitud del timón (bastón) varía según las zonas. En unas debe estar de acuerdo al tamaño del agricultor, en otras sobrepasa largamente la estatura promedio de los lugareños y en otras debe llegar a la altura del hombro del agricultor.

Sinónimos: se le denomina *Chchira* en el distrito de Challabamba, provincia de Paucartambo, *Wiri* en el distrito de Huanipaca provincia de Grau, departamento de Apurimac, *Rhukikarphi* en la zona de Marcavalle al sur de Huancayo y mide de 1m a 1.3m de longitud y de 6 a 8 cm de diámetro.

Las maderas más utilizadas en la fabricación son maderas duras y aún más duras que el Eucaliptus, las que abundan en la zona, son las siguientes:

a) Lloque o llocque (Kageneckia lanceolata R. et P.), familia Rosaceas, que existe en casi toda la sierra peruana y particularmente en los departamentos de Cajamarca y Cusco (provincia de Paucartambo y Quispicanchis).

b) Chachacomo (Escallonia resinosa R. et P.) Pers. familia Saxifragaceas.
c) Tassta (Escallonia patens (R. et P.) Killip. familia Saxifragaceas.
d) Huarango (Acacia macracantha H. et. B.) familia Leguminosas.
e) Huarantual (Bronchobium sambucifolium HBK) Sweet, Tecoma sambucifolia HBK, familia Bignoniaceas.
f) Queuña, Quinar (Polylepis racemosa R. et P.) familia Rosaceas.
g) Quishuar (Buddleia longifolia HBK) familia Longaniaceas.

Oisa, Uyshu, Chugana, Guaca (quechua), Marancera, mancera (esp.).

Mango o soporte de madera del arado de pie, colocado en el tercio superior del timón, para apoyar la mano, la que se adapta para mantener el equilibrio y guiar durante el trabajo.

La mancera está amarrada transversalmente al timón hacia adelante, por una cinta de cuero o tiento, hecha del cuero de la llama adulta de la parte del cuello.

La longitud del *oisa* es aproximadamente de una *kapa* (palmo, medida cusqueña) que es el largo de una mano del hombre abierta y extendida, equivalente a unos 21 cm. La sección media es de dos dedos, equivalente a 3.5 cm.

Dijimos que la ubicación de la mancera puede estar en el tercio superior o inferior del timón, según la estatura del agricultor y la pendiente del terreno, para los cuales se adapta.

Tiaqipu, Chiaqipu, Cachillpo (quechua)

Constituye el órgano de regulación del arado de pie, para modificar la profundidad de labor. El órgano de regulación o ajuste es de acción contínua, porque se consigue la regulación cuando está en marcha.

Al dar impulso con la planta del pie izquierdo, hace penetrar la *ccorana* o cuchilla en el suelo, debido al esfuerzo del operador que produce la fuerza de tracción, que lo va introduciendo en forma continua. Hay que agregar que la fuerza viva del paso que cae sobre el *takillpu*, produce cierta dispersión de energía, Esta pérdida es mínima.

Está formado por dos piezas de madera en forma de L, lo que se amarra hacia el lado izquierdo y a ambos lados del timón o *taclla* en forma transversal, con una cinta de cuero, tinto o *chuta*, hecho del cuero de la parte del cuello de la llama adulta. En algunos modelos, el amarrado es rígido y en otros es flexible, a manera de amortiguador.

El largo de cada *takillpu* es de 1 *kapa* (ver arriba) y la sección es de dos dedos (3.5 cm). Su ubicación es después de la *Ccorana* o cuchilla.

Ccorana (quechua) cuchilla (esp.) *Wapitlupan* (cola de paloma)

Esta pieza tiene por función cortar verticalmente el suelo para formar la *champa* o prisma de tierra y voltear la tierra levantada por la cuchilla, utilizándola como palanca de primer género.

Como cuerpo tiene la superficie plana y lisa que penetra en el suelo, debido al esfuerzo del operador que produce la fuerza de tracción. No es la percusión ni el choque los que producen la penetración de la *Ccorana*.

El trabajo que se realiza, comprende las siguientes operaciones inseparables: corte del bloque de tierra o *champa*, arrancar, voltear uniforme y profundamente, sin remover ni destruir el suelo en lo que se refiere a textura y estructura.

La *champa* de tierra que se debe arrancar y voltear, es cortado por la *ccorana* debido a sucesivos cortes de penetración lineales en su parte posterior, mientras que las caras laterales y la del fondo son separadas, debido al movimiento de palanca de primer grado, arranque progresivo y finalmente voltear la *champa*.

La *ccorana* primitivamente era de piedra (fig. 2), luego de madera dura (fig. 3), previo tratamiento. Se somete a la acción del humo de cocina, durante un año, para facilitarle el secado uniforme de la madera y en el período inca era de *champi* (aleación de bronce, cobre, plata, oro y zinc), denominado como "acero inca". Actualmente son de fierro, de forma rectangular o trapezoidal (fig. 3), y hechos de muelles usados de camión. Hace unos 40 años atrás eran fabricados en Inglaterra, de buen acero de la marca "3 estrellas" Roberts, de 40 cm. de largo, la abrazadera de 11 cm., el ancho de 8 cm. y el espesor de 10 mm.

En otras formas de *chaquitaclla*, la *ccorana* constituye la prolongación del timón o *tacla*, que puede ser cilíndrica o rectangular, en especial en las formas primitivas.

En la actualidad, las medidas de las *ccoranas* hechas de muelles usados de camión varían entre:

Largo	ancho en la parte media	espesor	base
46 cm	7.5 cm	1 cm	12 cm
68.5 cm	7.5 cm	13 mm	11 cm
45 cm	7.5 cm	8 mm	base en punta

El borde afilado del extremo inferior C D (ver gráfico Nº 1) forma con la dirección de tiro del movimiento, debido al impulso señalado por el vector V, un ángulo con la proyección horizontal del corte. Este ángulo está alrededor de 40°. Esta pieza sufre un buen desgaste en el trabajo de corte, por lo tanto obliga a cambiar la

parte más afectada. Al reducirse el corte se afila para mejorar y regular la penetración de la *ccorana*.

La *ccorana* puede resistir los siguientes efectos:

a) El esfuerzo de corte vertical del suelo y los obstáculos que puedan presentarse, como tallos, raíces, piedras, etc.

b) El esfuerzo de compresión por el peso de la *chaquitaclla*, ya que esta caída produce una fuerza viva; flexión por el peso de la *champa* y componentes que van adheridos al momento del volteo de la *champa*.

c) Esfuerzo para vencer la resistencia al corte, el rozamiento de las partículas terrosas que se deslizan sobre la *ccorana*, debido a la adherencia de la tierra sobre la superficie de contacto.

La *ccorana* se une al timón por medio de cintas de cuero de llama de 2 cm. de ancho por 3 cm. de largo, de una sóla pieza llamada *Quehue*.

Es conveniente que ésta unión ofrezca la mayor solidez y resistencia posible, debido al esfuerzo de compresión y flexión que actúan sobre el conjunto y por este motivo la madera de la *ccorana* es más dura que la del timón, lo que evita un peso muerto excesivo.

La *ccorana* o cuchilla varía de acuerdo al tipo de suelo:

Tipo de suelo	Uso de *ccorana*
suelto	de corte ancho
arenoso	de corte mediano o rectangular
arcilloso	de corte casi angosto (prisma de suelo removido es menor)
cascajoso	de corte angosto casi en punta.

Formas de corte o boca de las *ccoranas* para labores :

- Para la siembra terminada la base o boca en punta
- Para la preparación del suelo o aporque en línea de base ancha

- Posteriormente se completa la labor, cuando se requiere el desmenuzado o mullido con la *ccazuna*, (fig. 8)

Palanca de Primer Género

La *chaquitaclla* o tiraplé es una máquina simple, porque está constituida por un sólo sólido o cuerpo que transforma la intensidad y dirección de las fuerzas.

La palanca es un sólido en forma de barra que puede girar alrededor de un punto fijo.

Al voltear la *champa* o prisma de tierra, la *chaquitaclla* trabaja como una palanca de primer género, donde:

P = potencia
Q = resistencia
O = punto de apoyo
p = brazo de potencia, es el timón
q = brazo de resistencia, es la *ccotana*

$P \times p = Q \times q$

$\frac{P}{Q} = \frac{q}{p}$

Lo cual significa que para el equilibrio estático de la palanca es necesario que las fuerzas estén en razón inversa de sus respectivos brazos de palanca.

Y se cumplen las condiciones de equilibrio cuando:

1. La potencia y la resistencia deben ser coplanares y efectivamente son fuerzas que actúan en el mismo plano, al momento de voltear la *champa* de tierra.
2. La palanca debe poder girar alrededor de su punto de apoyo, una vez dado vuelta a la *champa*.
3. El momento de la potencia debe ser igual al momento de la resistencia.

(ver gráfico Nº 2: Chaquitaclla en trabajo)

Cuanto más largo es p menor será el valor de P.

El hombre, al introducir en el terreno la *chaquitaclla*, considerando a ésta como un cuerpo rígido, aplica fuerzas en p, en a y en c. Se puede descomponer en una vertical Fv que contribuye a introducir la *ccorana* en el suelo, produce efecto de presión y es componente estática. Mientras que la Fh es la que hace mover la máquina hacia adelante y por lo tanto es componente dinámica.

Estática gráfica de una *chaquitaclla*

El polígono funicular sirve para hallar la posición de la recta de acción de la resultante de un sistema de fuerzas (ver gráfico Nº 3). Consideramos las fuerzas F_1, F_2, F_3, F_4 aplicadas a una *chaquitaclla*, de las que se trata de hallar la posición de su resultante.

Primero se construye el polígono de fuerzas y se halla la resultante. Luego se toma un punto cualquiera O, en el plano, llamado foco y se une con los extremos de los vectores de las fuerzas A, B, C y D, mediante las rectas I, II, III y IV, denominados radios polares.

A partir de otro punto culquiera X, se traza una paralela al radio polar I, hasta que corte a la fuerza F_1 o a su prolongación. Por ese punto se une al radio polar II, hasta cortar F_2 y desde ese punto una paralela al radio polar III hasta que corte a la fuerza F_3 y de allí una paralela indefinida al radio polar IV.

Prolongadd las paralelas a los radios I y IV, hasta cortarse se encuentra un punto de la recta de acción de la resultante. Por ese punto se traza una paralela a la resultante hallada en el polígono de fuerzas y se determina el vector que la representa.

Consideramos la fuerza F_1 como resultante de A O y B O, por lo tanto la eliminamos y lo mismo hacemos con F_2, resultante de B O y C O. En O B y O C hay dos fuerzas que tienen la misma recta de acción, la misma intensidad y sentido contrario, por lo tanto se anulan. Consideramos a la fuerza F_3 como resultante de C O y O D, por lo tanto la eliminamos también.

Queda entonces R como resultante de los radios polares I y IV. La resultante es igual a la suma y da la dirección, sentido e intensidad.

Dinámica de una *chaquitaclla*

En dinámica consideramos a las fuerzas produciendo el desplazamiento de un punto material, lo que produce un trabajo mecánico, tirando una máquina simple. Se desarrolla una fuerza F, a lo largo de un espacio e y la expresión de trabajo será:

$$T. = F \times e$$

Cuando el trabajo está referido al tiempo se tiene potencia. Trabajo de las fuerzas variables: Para determinar el trabajo que efectúa una fuerza que a cada instante varía, hay que medirla experimentalmente en cada uno de esos instantes. Para esto se usan los dinamómetros y dinamógrafos.

Ensayo de trabajo de una *chaquitaclla*

Ejemplo:

1. Perfilógrafo de labranza. Es un instrumento que sirve para hallar la diferencia entre el relieve del suelo, antes y después de labrado y valorar la sobreelevación, debida al trabajo de labranza, (ver gráfico Nº 4).

2. Dimensión de la sección promedio del surco

$$\text{Ancho} = a = \frac{0.42 + 0.34 + 0.36 + 0.38 + 0.40}{5} = 0.38 \text{ m de ancho}$$

$$\text{Profundidad} = h \; \frac{0.15 + 0.14 + 0.12 + 0.16 + 0.17}{5} = 0.14 \text{ m de profundidad}$$

Sección = S = ah = 0.38 m x 0.14 m = 0.0532 = 5.32 dm^2 de sección

3. Trabajo total gastado para invertir cada *champa* de tierra

Peso de la *chaquitaclla* = 4.00 kg
Peso del *wiri o taclla* = 2.00 kg
Peso de la *ccorana* = 2.00 kg
Largo de la *ccorana* = 44.00 cm
Ancho en la base de la *ccorana* = 13.5 cm
Ancho en la parte media de la *ccorana* = 17.5 cm
Diámetro en la unión con la *taclla* = 6.5 x 5.0 cm
Ancho del prisma = 38.00 cm
Profundidad = 0.14 cm
Largo del prisma = 0.36 cm
Peso del prisma = 11 kg
Coeficiente de tenacidad del suelo determinado mediante la pala dinamométrica = 16.25 Kg/cm^2.

El trabajo para invertir cada *champa* de tierra será:

$$T = t \times S + (P + P_1) \times h + 2 \text{ kgm}$$

T = trabajo para cada prisma o *champa*
t = coeficiente de tenacidad del suelo
S = superficie de corte real, 1/3 de la superficie de desprendimiento
P = peso de la chquitaclla
P_1= peso de la *champa* de tierra
h = altura de elevación
2 kgm = movimiento de inversión + romper la *champa*

$T = 16.25 \times 0.53 + (4.00 + 11.00) \times 0.32 + 2$ kgm
$T = 15.4125$ kgm

Como cada *champa* abarca una superficie de 3.8 dm x 1.4 dm es decir = 5.32 dm^2
Para trabajar 1 m^2 de tierra se necesitarán 18.79 vueltas de *champas* (100 ÷ 5.32 = 18.79) lo que representa un trabajo total de:
18.79 x 15.412 kgm = 289.591 kgm

Trabajo realizado para remover 1 m^3 de tierra:

Los datos obtenidos nos permiten deducir también el trabajo para remover 1 m^3 de tierra.
Siendo cada *champa* de tierra de:

$3.8 \times 1.4 \times 3.6 = 19.15\ dm^3$
$19.15\ dm^3 = 1$ vuelta de *champa*
$100\ dm^3 = X$

$$X = \frac{100 \times 1}{19.15} = 5.22$$

Se necesitarán 5.22 vueltas de *champa* de tierra para remover 1 m^3 de tierra.

A lo que corresponde un trabajo total de:
5.22 vueltas de *champa* x 15.412 kgm/vuelta = 80.450 kgm/m^3

Con su energía diaria el hombre llegaría a remover N metros cúbicos de tierra.
Siendo:

$$N = \frac{180.000\ kgm}{80.450\ kgm} = 2.237 = 2.23\ m^3$$

Trabajo realizado para arar una hectárea:

$10{,}000\ m^2 \times 0.32 = 320\ m^3$

Energía gastada = 320 x 80.450 kgm/m^3 = 25.744 kgm

¿ Qué superficie se puede arar con dos *chaquitaclla*s medianas, manejadas por dos personas cuyo peso es de 65 kgs ?

2 x 65 x 3.600 = 468 kgm

$$\frac{468}{25.744} = 18.178 = 0.18 \text{ de ha}$$

0.18 de ha x 10,000 = 1,800 m^2
Considerando el topo = 44 x 88 varas
Sabiendo que 1 vara = 0.84 m
que equivale en el sistema métrico decimal a 2.732 m^2

$$\frac{1{,}800\ m^2}{2{,}732\ m^2} = 0.65 \text{ de topo}$$

2. LA *JALLMANA*, *HALLMANA* o *QHORANA* (fig. 9)

Este instrumento está formado por tres huesos de llama, afilados en un extremo y unidos, formando una plancha plana que hace las veces de filo cortante por un lado y por el otro está amarrado al extremo inferior del mango o *cuti* de madera dura, formando un ángulo de 65° con los huesos.

Los órganos de unión entre los huesos y el extremo inferior del *cuti* son piezas sobrepuestas y atadas con cintas de cuero crudo de llama por el procedimiento del *kuchi senkoskka* (amarrar apretando uno a uno y junto, diligentemente), en dos series.

Los huesos amarrados fuertemente hacen el papel de lámina. Este implemento penetra en el suelo por percusión, el operador levanta y la deja caer de una altura variable, de manera que al llegar al suelo está animada de una fuerza viva variable, de acuerdo a la altura de caida y a su peso, agregándose a ello la fuerza muscular del operador que la maneja.

Su empleo está recomendado para el aporque de tubérculos, maíz, en el deshierbe de los diferentes cultivos, en la escardadura, binazón y para mullir la capa superfícial del suelo, con el objeto de conservar la humedad en el subsuelo.

Características:

Largo de la plancha plana, incluso los huesos :	28 cm
Ancho de la plancha plana, incluso los huesos :	6 cm
Largo de los huesos :	20 cm
Largo del mango o *cuti* :	85 cm
Sección circular del *cuti* :	4 cm
Peso total :	1.5 Kg

3. LA *RAUK'ANA* (fig. 9)

Es uno de los instrumentos más comunes, que se utiliza para la cosecha de tubérculos y en especial en el escarbe de papas. También se emplea para deshierbar y sembrar pseudo-cereales de grano fino, como quinua, kañiwa, kiwicha, etc, en terrenos previamente roturados.

Está constituido por dos piezas:

1º Por un azadón en punta que comprende una lámina de madera dura, terminada en punta y afilada, llamada *raukana*, que significa escarbador. Cuando se gasta un lado, se puede cambiar con el otro lado para prolongar su duración.

2º El operario empuña el mango llamado *cuti* de madera dura, para facilitarle un agarre firme y cómodo. El mango forma con la lámina un ángulo de 25º.

Unión entre la pieza de trabajo y el mango:

La lámina o *raukana* debe estar firmemente unida al mango, ya que un mango flojo impide una buena eficiencia en el trabajo. La forma de unir es que el mango o *cuti* esté sobrepuesto en la lámina o *raukana* y luego atado con cintas delgadas de 1 cm de ancho de cuero crudo de llama. Hoy son a menudo de cuero de ganado vacuno. El amarrado con las tiras de cuero crudo está hecho en tres puntos diferentes. En el mango se hacen dos calados en la madera, para fijarlas mejor.

Las características de la *raukana* son:

Largo de la lámina o *raukana*:		37 cm, ancho 6.5 cm	
Espesor de la madera	:	1.5	cm
Largo del mango o *cuti*	:	56	cm
Sección ovalada	:	4	cm
Base del mango: largo	:	18	cm
ancho	:	5	cm
Peso total de la herramienta:		500	grs

4. LA *CH'IRA o CICHIRA* (fig. 10)

Es un implemento compuesto por una lámina plana, de madera dura, de forma oblonga, que es el órgano o *Chchira* o *Cichira* o *Chchichira*; y de un mango o *cati* ligeramente curvado que sirve de empuñadura y es de madera dura. El *cati* está adherido a la lámina por una cabeza de madera unida en forma sobrepuesta sobre la lámina. La unión es simple, entre la pieza de trabajo y el mango, es por una atadura doble con cintas de cuero crudo de llama y en la actualidad se usa de ganado vacuno.

Con el fin de que la unión sea fija, tiene 4 agujeros centrales en la lámina, por donde pasan las cintas de cuero de 1 cm. de ancho.

Los dos extremos cortantes de la lámina plana de madera dura son biselados para facilitar la penetración en el suelo.

Cuando se gasta el filo del lado del mango, se desata la unión central por donde pasan los cuatro agujeros y se coloca el mango en sentido inverso, nuevamente se amarra el mango a la lámina, lo que prolonga su duración.

Usos: Se utiliza en el aporque de tubérculos, maíz y como complemento de la *chaquitaclla*, en la apertura de canales de riego.

Sus características son:

Largo de la lámina	: 39 cm
Ancho de la lámina	: 18 cm
Espesor de la lámina	: 1.5cm
Largo del mango	: 38 cm
Diámetro del mango	: 3 cm
Largo de la cabeza del mango	: 11 cm
Ancho	: 4 cm
Tipo de amarre	: triple
Angulo del mango con respecto a la lámina	: 30°
Peso	: 500 gr

5. CACHO (ASTA) DE TARUCA (Hippocamelus antisensis) (fig. 11)

Una vez determinada la época de maduración perfecta de raíces y tubérculos, se procede a la recolección. El arranque de los tubérculos se efectúa generalmente a mano por medio de cachos de taruca (o ciervo o *huichu*) de la familia de los Cérvidos. Los machos poseen cuernos o cachos con sólo dos ramificaciones y las hembras no poseen. La muda la hacen cada año y comienzan a nacer los nuevos en primavera. El pelaje es de color gris y la cola blanca, habitan alrededor de los 4,000 m.

Una ramificación de los cachos sirve de mango y la otra se hunde en el suelo a algunos centímetros cerca del tubérculo. Así el cacho hace las veces de escarbador. Con un esfuerzo sobre el mango se levanta el tubérculo y el operador lo arranca por las hojas, sacudiendo la tierra y disponiendo en montoncitos.

Se utiliza para el escarbe de ocas, ollucos, añu y papa.

Esta herramienta es de gran duración y resistencia. Entre la gente del campo reciben por esto la denominación: *Aukiq uywan* (mulas de los apus). En el departamento de Apurimac son conocidas como: *Chinca*.

Características:

Largo del mango	:	13 cm
Diámetro del mango	:	3.5cm
Largo de la lámina	:	17 cm
Diámetro de la lámina	:	3.5cm
Peso total	:	400 gr

6. LA *HUACTANA, JAUKAÑA o KUPAÑA* (fig. 12)

Este instrumento se utiliza para la trilla de los granos andinos o granos menores como quinua, kiwicha, etc.

Consta de una pieza de madera dura, con un mango largo, haciendo ángulo de aproximadamente 135°. El agricultor sostiene el instrumento con ambas manos y azota los manojos o gavillas. Al rededor del palo se enrollan cintas de cuero de dos tipos: cuero delgado y cuero grueso en forma alternada. Al momento de estar en contacto con la gavilla o manojo, se realiza un movimiento oscilante de vaiven. Esta pieza hace las veces de cilindro trillador y el piso de cóncave o contrabatidor.

La trilla con la *huactana* tiene la ventaja de no ajar la paja, además los granos se separan con facilidad. Esta operación constituye un procedimiento de selección de las semillas y generalmente la realizan dos personas.

Los golpes deben darse en toda la longitud de las panojas, con el objeto de que ninguna inflorescencia se salve del golpe o choque, cualquiera sea su longitud. Después de trillarse los manojos de un lado, se les voltea al otro y así sucesivamente, de modo que cada manojo recibe unos 60 golpes por minuto, por medio de la acción de la *huactana*. La paja trillada se separa con horquillas de madera. El grano que queda en el suelo, se junta con el *allachu* grande, (fig. 13) a un extremo de la era.

RESULTADOS DE LA TRILLA CON *HUACTANA*

Herramienta	Trabajo por golpe / kgm	Golpes x 5 min.	Semilla trillada 5 min. / gr.	Semilla trillada jorn./6 h./ kg
Huactana c. amarre cruzado de cuero	5.92	71	263	18.900
Huactana lisa	8.65	300	218	15.750
Huactana c. amarre transversal	3.98	80	380	27.360

Trabajo - se calculó:

Caso 1 $T = f \times e$

$T = 2.44 \text{ kg} \times 2.43 \text{ m} = 5.92 \text{ kgm}$

Fig. 1

"WIRI". Las tres piezas que comprende son de madera dura, huarango, amarrado con cinta de cuero crudo y grueso. El takillpu es ancho y de una sola pieza. Usado en el Departamento de Apurímac. Peso: 2,500 Kg.

Fig. 3

"CHAQUITACLLA", de madera. El Wiri, oisu y takillpu son de madera chachacomo, la ccorana es de madera chonta. El amarrado está hecho con cuero crudo de llama. Usado en la preparación de terreno para el cultivo, en la siembra de tubérculos, cereales y otras labores. Peso: 2 Kg.

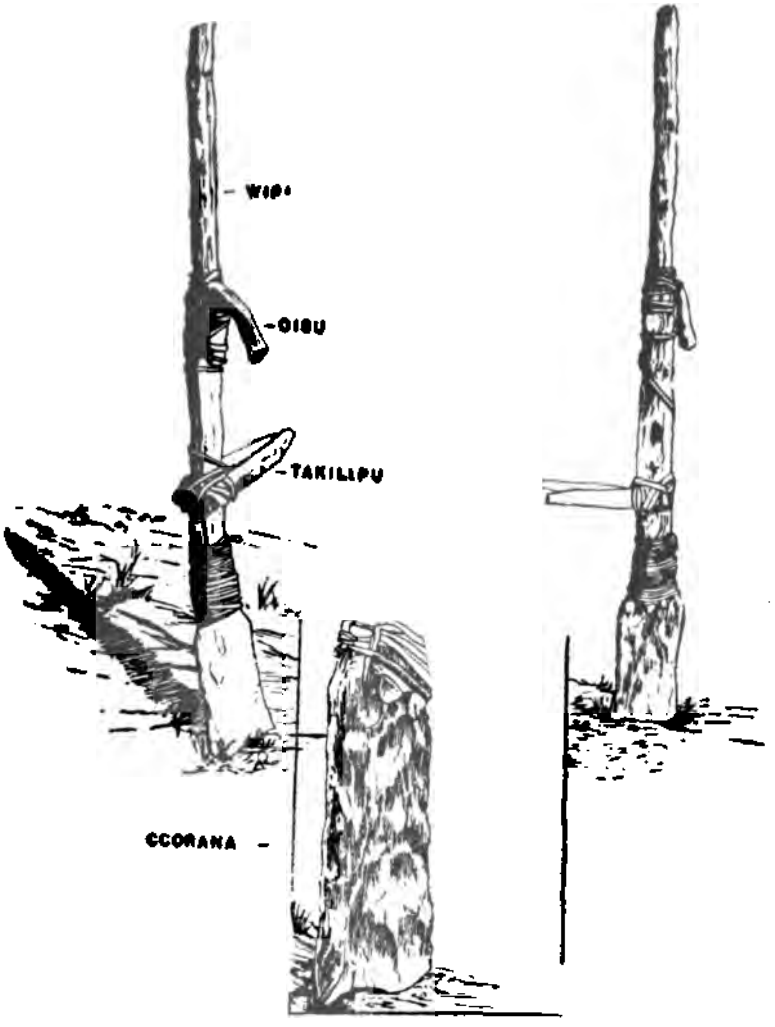


Fig. 2

"CHAQUITACLLA" de piedra. El wiri, oisu y takillpu son de madera chachacomo, la ccorana de piedra. Se usaba en la provincia de Paucartambo para barbechar, preparar el terreno para el cultivo, siembra de papas, maíz, y otras labores culturales. Peso total: 2,100 Kg.

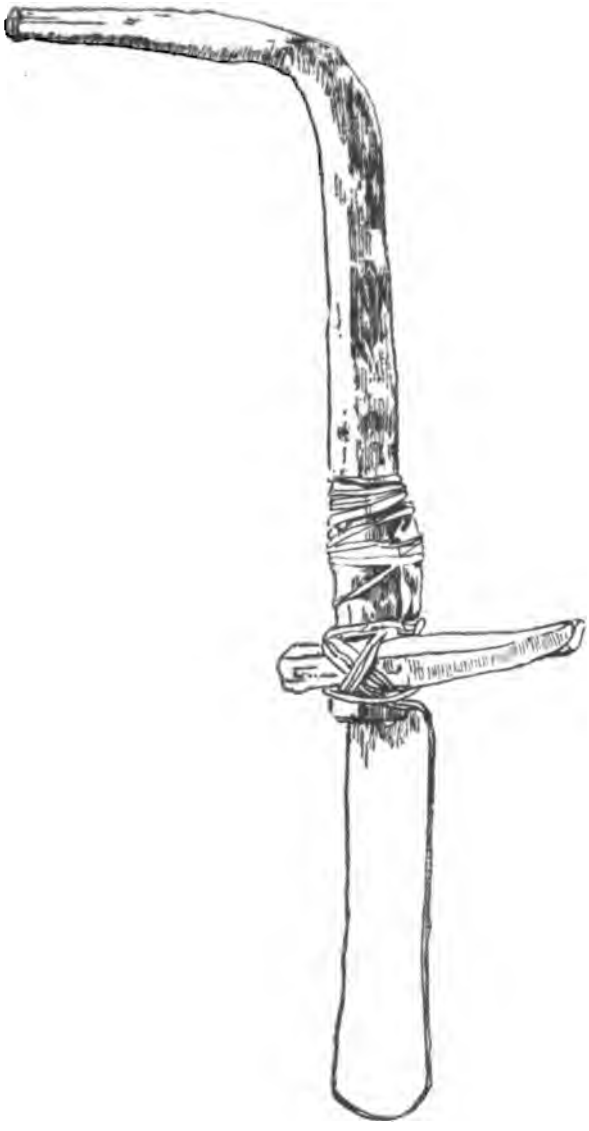


Fig. 4

"CHAQUITACLLA" ó "CHUKUINA". El oisu es de madera dura en la parte inferior amarrado a la ccorana de fierro. En la parte del amarrado el fierro está protegido con cuero, para evitar que el óxido deteriore a la amarradura. Usado en el distrito de Tocroy, Yauri. Espinar. Peso: 4 Kg.

Fig. 5

"SAPANKARI". Compuesto de tres piezas de madera de chachacomo y una ccorana de fierro. El oisu y el wiri forman una sola pieza de ahí su nombre. El takillpu se denomina Ttatas, porque no es plano. Usado en el Departamento de Apurímac, distrito de Curahuasi. Peso: 3 Kg.

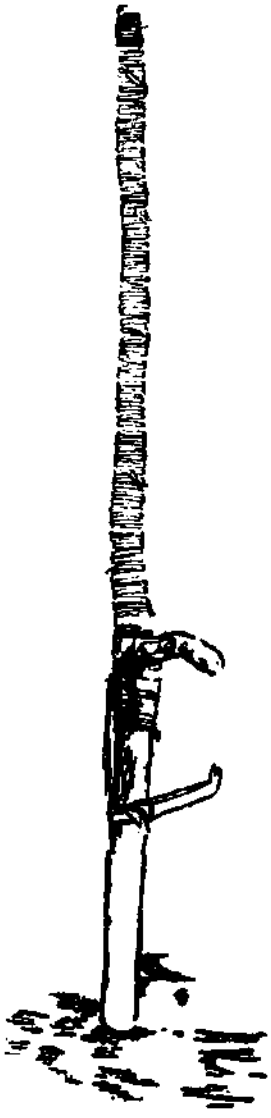


Fig. 6

"TACLLA". El wiri está totalmente cubierto con cinta de cuero de ganado vacuno, a fin de que al utilizar la mano no resbale, por que la zona es lluviosa y la tierra arcillosa. Amparaes. Provincia de Calca. Peso: 3,500 Kg.

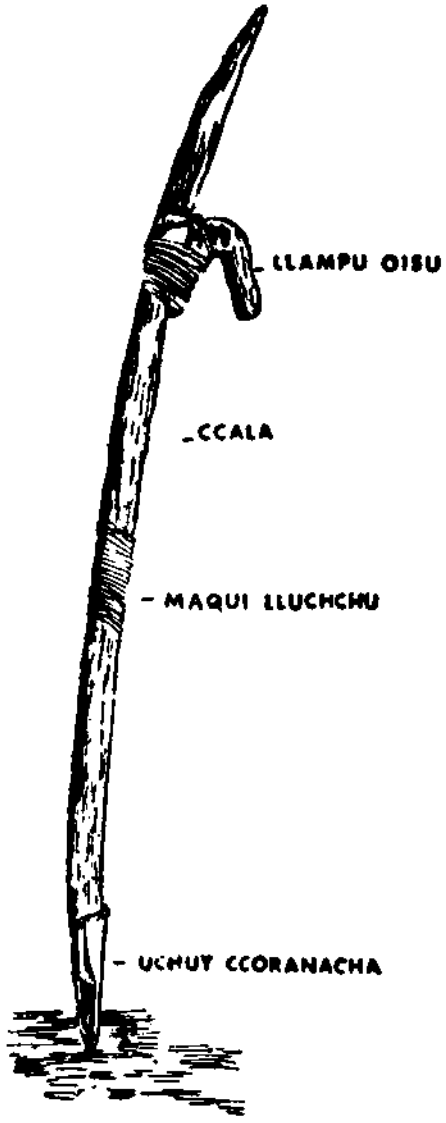


Fig. 7

"HUALLHUACO" ó "HUACCHA TACLLA". No tiene taquillpu, y en vez de éste, tiene una cinta de cuero amarrada fuertemente a la ccala. La ccorana es chica, que es la misma que usan para el allacho. Utilizado para cultivos en hortalizas y resiembra de maíz. Comunidad de Majopata. Paucartambo. Peso: 2,250 Kg.

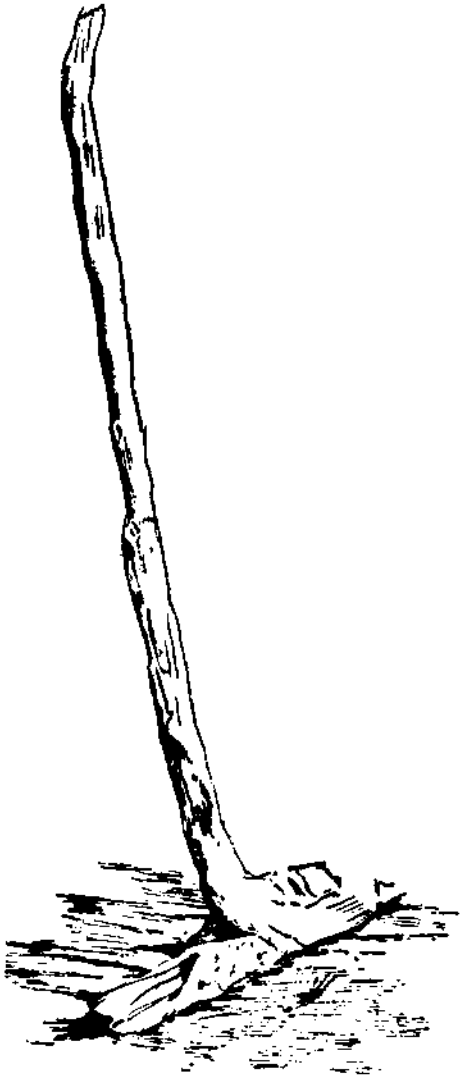


Fig. 8

"CAZUNA" ó "CURPA PANANA". Para deterronar, curpas grandes. De madera seca chachacomo. Se compone del mango y del uman. Peso: 2 Kg.

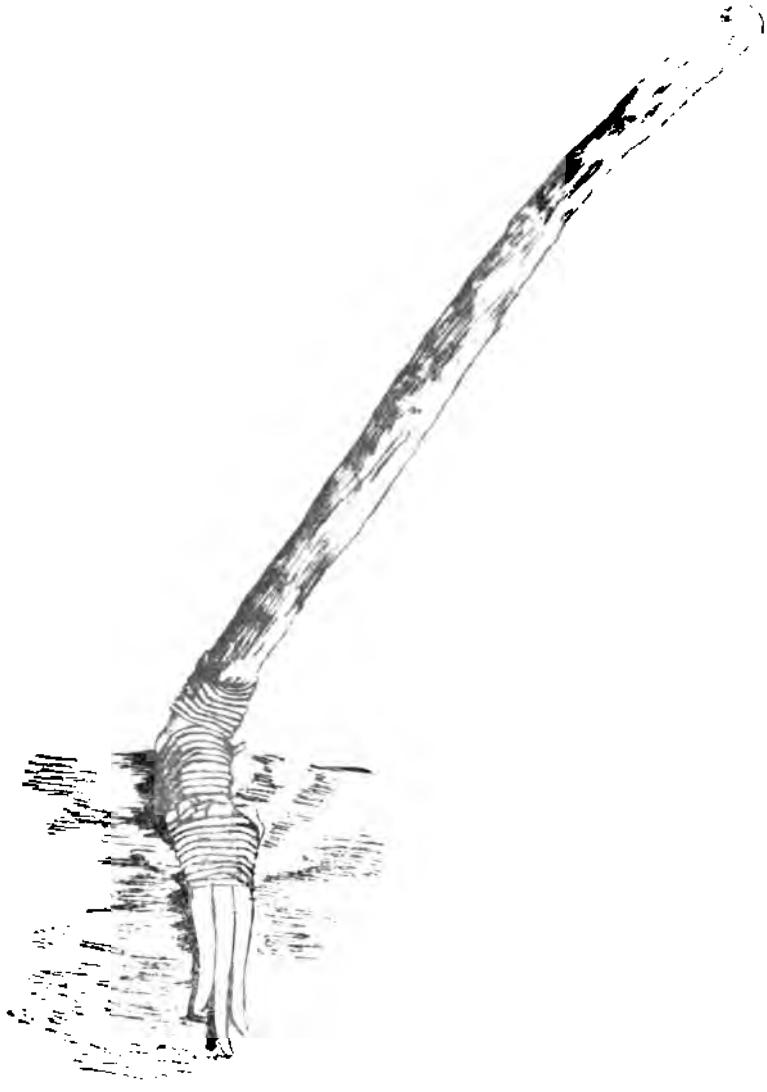


Fig. 9

"JALLMANA". Consiste en un mango de madera chachacomo y en el extremo se amarran tres huesos de llama madura. Se utiliza para el escarbe de tubérculos y picar champas de tierra.

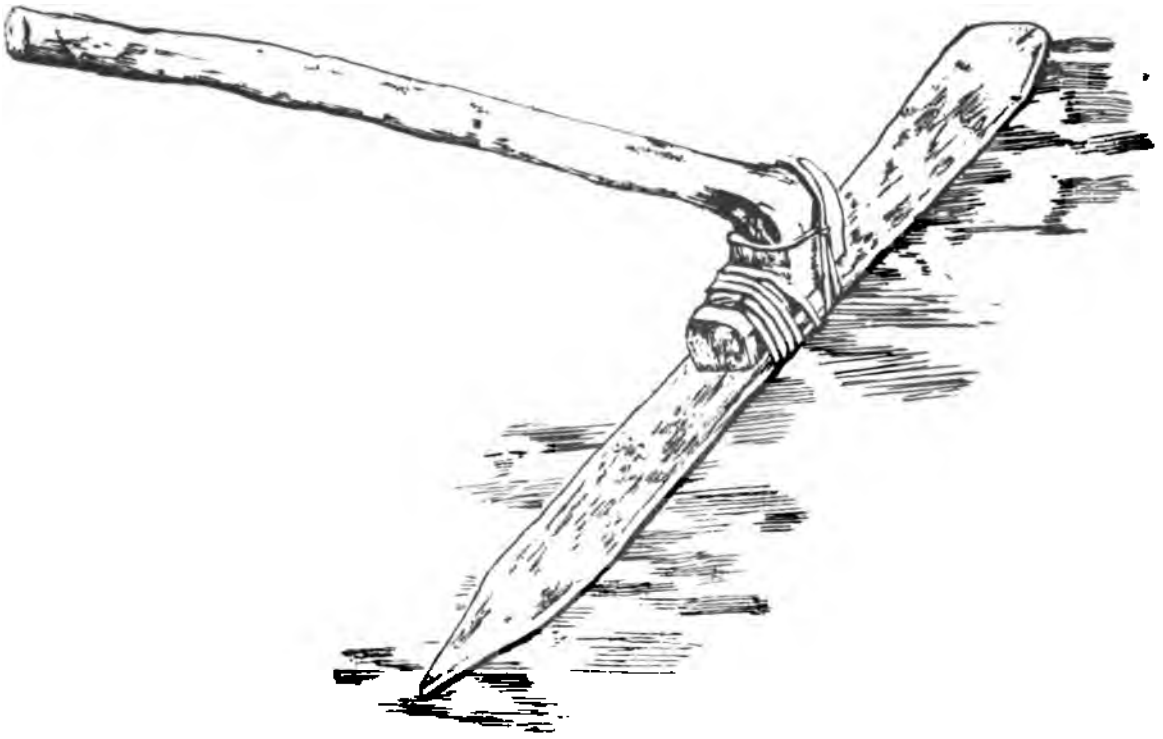


Fig. 9 a

"RAUKANA". Para escarbe de tubérculos. Mango de madera y lámina de madera chachacomo, amarrado con cinta de cuero crudo. Peso: 1,500 Kg.

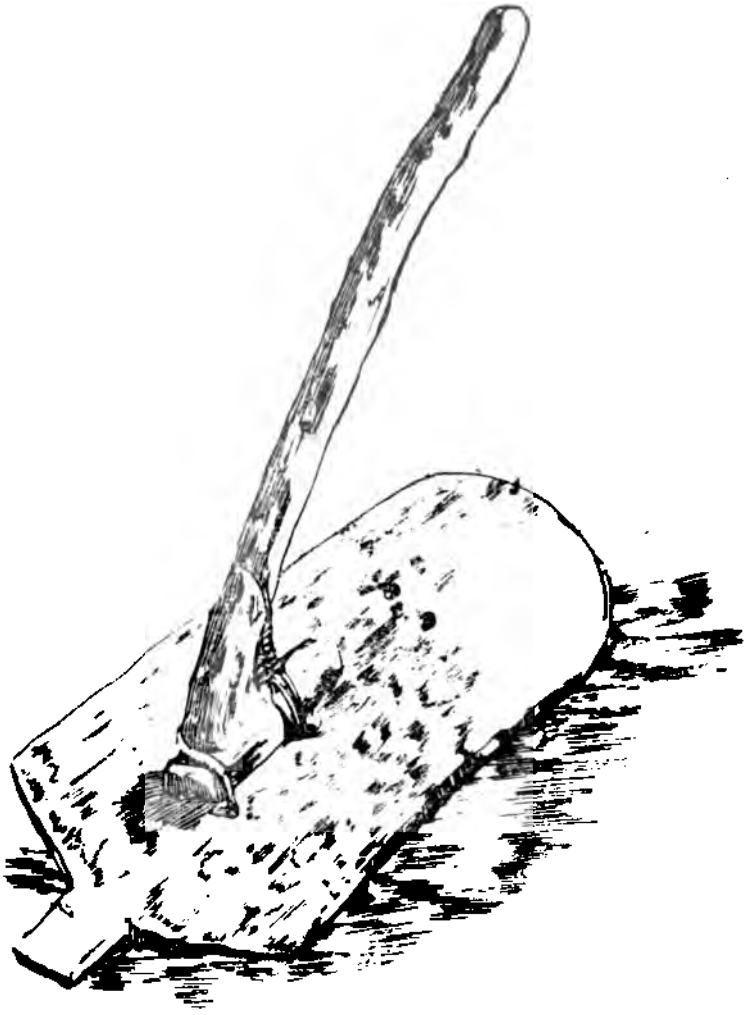


Fig. 10

"CHIRA". El mango de madera con la punta quemada para su mejor conservación y la lámina ancha de madera chachacomo, amarrado con cinta de cuero crudo. Se utiliza para aporque de papas. Peso: 1 Kg.

Fig. 11

"CHINCA". Hechos de asta de venado o Taruca, macho. Se utiliza para el escarbe de ocas, ullucus, añu.

Fig. 12

"HUACTANA"ó "JAUKAÑA" ó "KUPAÑA". Para la trilla a mano de granos andinos como quinua, kañiwa, kiwicha. Consiste en un palo de 2 m. de largo, con la parte terminal encorvada y amarrada con lazo de cuero crudo, el tipo de amarre es lazo cruzado.

Fig. 13

"ALLACHU". Para escarbe de tubérculos y siembra de cereales. Mango de madera chachacomo y lámina de piedra, amarrado con cinta de cuero crudo. Peso: 2.600 Kg.

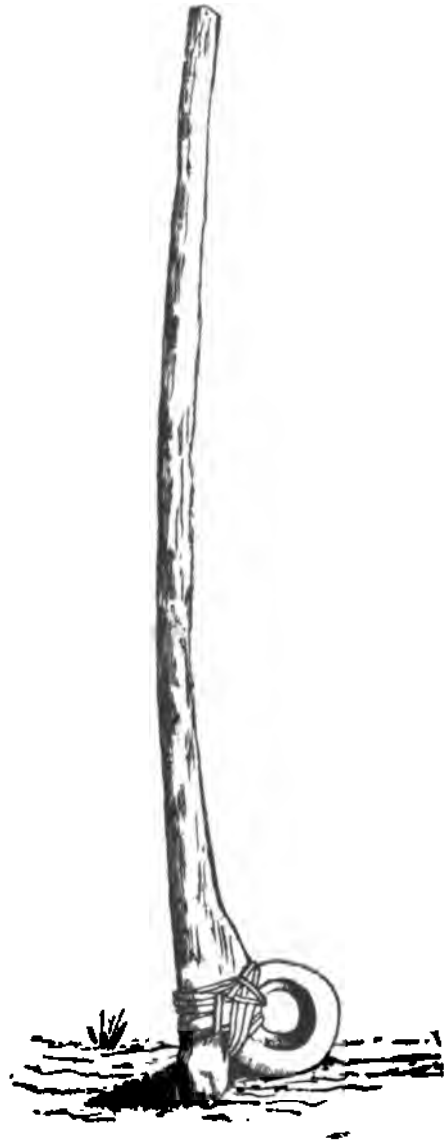


Fig. 14

"HUARMIC PANANAN". Para desterronar y ayudar al aporque de papas, en la siembra ayuda a la tacila. Usado por mujeres. Mango de madera chachacomo, amarrada con cinta de cuero crudo a una piedra circular finamente agujereada en su centro. Peso: 1 Kg.

Fig. 15

"CUPANA". Para romper los terrones y deshacer las curpas grandes. Mango de madera huaranguay, amarrado fuertemente a una piedra llamada "huypu", con cinta de cuero crudo. Peso: 2 Kg.

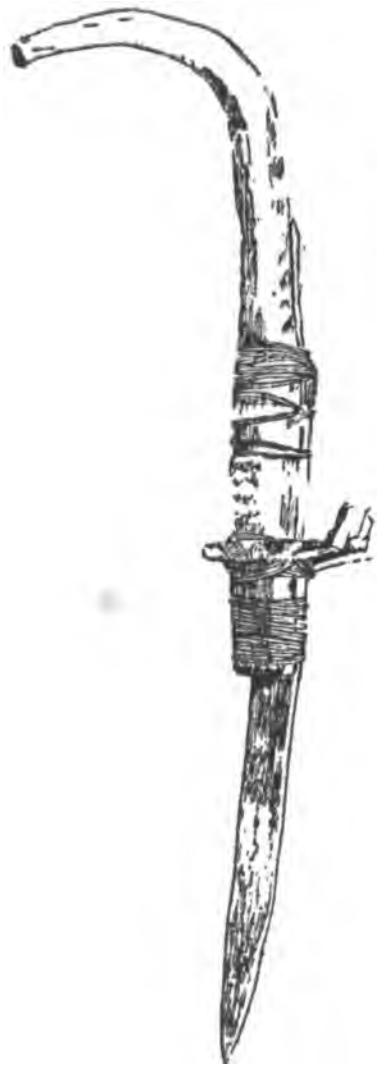


Fig. 16

"TACLLA". Compuesta de 5 piezas de madera dura chachacomo. Tiene un robusto kumu y detrás una pieza que sirve de amortiguador entre la korana y el kumu, fuertemente amarrado con cintas de cuero crudo de llama. Usado en el Departamento de Apurímac. Peso: 4 Kg.

RECURSOS FITOGENETICOS ANDINOS, EN PARTICULAR FRUTALES

César Vargas C.

1. COMENTARIOS GENERALES

La naturaleza, y en particular las plantas, desde tiempos inmemoriales, han servido y sirven al hombre "como fuente de inspiración y guía en el curso de su desarrollo progresivo". Así, la agricultura, actividad intensiva humana, causa y efecto de su sustento, ayer, hoy y mañana, se pierde su origen en el pasado remoto y actualmente los comentarios y afirmaciones al respecto son sólo de significado especulativo, aun cuando la arqueología y ciencias biológicas se van acercando lentamente a la estimación y cálculo cada vez más acertado de su antiguedad.

En América, O.F. Cook confirma "que las primitivas civilizaciones de este continente, por su desarrollo típico, están basadas en las plantas nativas". A esto cabe agregar que los grupos humanos tuvieron que enfrentar factores y condiciones geográficas y ecológicas para lograr su dominio y utilización conveniente. Entonces cabe recordar lo escrito por E. G. Squier en su obra: "En el país de los Incas": "En ninguna parte del mundo exhibe la naturaleza formas más variadas, ni más imponentes y grandiosas. Desiertos tan áridos y repulsivos como los del Sahara alternan con valles tan fértiles como los de Italia".

A. de Candolle, insigne botánico suizo, en su consagrada obra "Origin of cultivated plants" (en inglés, 1959), refiriéndose a la relación humana y su medio ambiente, por primera vez insiste y llama la atención hacia la importancia del concepto ecológico, al decir: "El hombre y su asociación con las plantas silvestres y domesticadas, implica una estrecha dependencia ecológica". Luego, el notable y

mundialmente admirado y reconocido N.I. Vavilov dice: "en las zonas montañosas es, donde la variación de las especies es notoria y marcada".

Así pues, por unas y otras razones objetivas, en las tierras andinas, donde culturas sobresalientes se desarrollaron en base a cultivos autóctonos, al mismo tiempo tuvieron que encarar y resolver problemas y aprovechar de los elementos naturales, condicionándolos a su desarrollo y a su distribución y ecología tan diversas. Al respecto veamos nuevamente lo que dice O.F. Cook, uno de los científicos más conocedores y admiradores de la agricultura precolombina: "pocas regiones del mundo presentan una serie de condiciones tan variadas y desfavorables y que hayan sido utilizadas y dominadas como en el Perú. La naturaleza y alcances de los progresos agrícolas del Antiguo Perú aún no han sido comprendidos ni apreciados".

Por todo esto pensamos que la historia de la agricultura precolombina está por escribirse, además que la fecha de inicio está subestimada o referida ocasionalmente. Se requiere pues de esfuerzo y dedicación.

Acutalmente, los problemas en la producción de alimentos, debidos a la superpoblación, obligan a una solución, mirando el pasado para aprovechar ejemplos dignos y útiles; al mismo tiempo debemos revisar y acrecentar los materiales vivos (plantas) que se han heredado para su manutención, selección y mejoramiento, utilizando para ello las técnicas avanzadas que se conocen. En este loable plan juega un papel valioso la presentación y explotación de las especies semicultivadas y aún las "malezas", como fuente genética para el mejoramiento en general. Hoy en día, debido a fenómenos socio-económicos, ecológicos y otros afines, el interés por el cultivo de muchas especies venidas a menos, o que se estiman como adorno, va creciendo y los prejuicios sociales van desapareciendo.

Inicié mis actividades de colector y estudiante de la flora nativa hace más de 50 años, en el Sur-Perú principalmente y se agregaron las lecturas concernientes al rico acervo heredado de mis ancestros, incentivado todo ello por el cariño a la tierra desde mi infancia, en que realizé tareas agrícolas con los campesinos de la región, en la preparación, siembra y cosecha de cultivos nativos. Hoy soy activo buscador de datos relacionados con algunas plantas poco cultivadas y venidas a menos, como el *sacha* tomate o *sacha k'jachun*, la lucma, el aguaymanto y otras que pueden entrar más activamente en uso por el hombre. He obtenido conocimientos reveladores sumamente interesantes y valiosos. Debo reconocer y agradecer que muchos datos útiles y cooperación he encontrado en la delicada comprensión de amigos. Así debo nombrar la decidida ayuda de la familia de mi querido y distinguido amigo Dr. Enrique Gonzáles, del Sr. Manuel Orihuela, algunos asistentes, el Dr. Mario Tapia que con singular optimismo me ha encargado y confiado la preparación del presente artículo.

Asímismo, creo oportuno hacer presente la humilde y sabia participación de los campesinos de mi tierra, con los cuales el destino y la suerte me han puesto frente al trabajo. Cuántos recuerdos útiles y edificantes de humanismo sencillo y grande, concedido sin dudas, ni reparos, sin cansancio, ni límite alguno! En sus pobres y humildes viviendas he hallado bondadosa y amigable acogida, amplia, cristiana. Es que esta gente da lo que tiene con ingenuidad, con decisión inobjetable, sin desconfianza, enseña su sabiduría de siglos. *Papay, parankan*, aún cuando nosotros sonreímos incrédulamente y dudamos de tal rotunda afirmación, en efecto, a poco lluve. Así cuántas anécdotas de mis colaboradores nativos quedan por el momento dispersas en el recuerdo. Así pues no tengo a menos anotar que en mi vida de explorador andino he acumulado sentimientos, reflexiones, pensamientos que la gente campesina, en su saber humilde, me ha brindado en numerosas ocasiones.

Debo aclarar que los alcances y limitaciones del presente trabajo no permiten divagar en conceptos. Empero en algunos casos, casi obligados, ingresamos en el campo anchuroso, subyugante , rico y

poco explorado de la etno-botánica.

2. DESCRIPCION DE LAS PLANTAS FRUTALES

Dycotiledonea

1. Familia CACTACEAE

México se considera concentro de origen y dispersión de esta variada y numerosa familia de plantas suculentas, varias de las cuales son comestibles y por lo tanto de valor económico. En nuestro país abundan los cactos en la costa y sierra, hay muy pocos en la región selvática. En el Sur-Perú, entre los departamentos de Apurímac, Ayacucho y Cusco, donde se hallan las cuencas xerófitas de los ríos Apurímac, Pampas y Mantaro, entre los 1800 y 3000m de altitud, las especies de "Cactaceae" en general y Opuntia en particular se hallan en mayor número, formando densas asociaciones, dando al paisaje una apariencia propia.

Algunas especies del género Opuntia (tunas), se consumen apreciablemente en el Perú y así adquieren cada vez más importancia económica, también se aprecia el fruto de otros géneros, pero muy poco. El botánico M. Cárdenas cita varias especies del género Cereus, que se utilizan en Bolivia como fruta. En el presente artículo me ocuparé de la tan conocida "tuna":

Opuntia ficus-indica Mill. Es el nombre con el cual se conoce a las "tunas", cuyo uso como fruta se halla generalizado en todo el Perú, siendo tal nombre botánico sólo convencional, pues en la práctica se utilizan como comestibles diferentes especies con caracteres diversos, sea en el color, tamaño, etc. del fruto, como de la flor. También se diferencian en el tamaño total de la

planta y de sus partes, desde varios metros, hasta diminutas de escasos centímetros; los frutos tienen sabores diferentes, aunque siempre de gusto azucarado. Tomando en cuenta estas notas y conduciendo una tarea de investigación por un especialista, es posible que daría resultados sorprendentes en lo que a especies se refiere. Por el momento se puede admitir que las "tunas" endémicas, poco introducidas y semicultivadas para cercos de protección, son la mayoría. Recién por fenómenos socio-económicos va ganando tal fruta popular aprecio en el consumo, determinando una valorización de precios que cobra cada vez más interés para la economía.

Oviedo admite el nombre "tuna" sin dar mayores explicaciones; Valdizán afirma que procede de México, empero por las condiciones ecológicas de índole xerofita del Perú, el número de especies y su extensa distribución, se pueden considerar como endémicas a muchas especies. Luego, Cieza, Cobo y otros se refieren y nombran también a las tunas. F.L. Herrera, en su trabajo tan conocido y notable "El mundo vegetal de los Antiguos Peruanos" incluye algunas representaciones de la alfarería Mochica que como se sabe es tan rica en motivos y representaciones fitomórficas.

2. Familia ANNONACEAE

Annona cherimolia Mill. *Chirimoya*, (quechua).

Se trata de un árbol de 6 m y más de altura. Crece de preferencia en los valles mesotérmicos entre los 2000 y 2500 m; en los valles de Apurímac y sus afluentes.

Posee mucho follaje, hojas cortamente pecioladas, oval-elípticas, poco acuminadas. Frutos anchamente ovalados, exterior verde con protuberancias notorias, el interior de pulpa blanca, suave, sabrosa, aromática, con numerosas semillas negras de 10-12 mm. Se considera como fruta de primera categoría.

Es probable que fue conocida y cultivada en el Perú desde

tiempos precolombinos, pues existen en el Museo Nacional de Lima, ceramios de origen Chimu que representan claramente esta fruta, tal como se puede apreciar en el gráfico que se acompaña. Además, se ha encontrado en tumbas precolombinas de la costa peruana; Ancón, Lima, etc. F.L. Herrera en su "Mundo vegetal de los Antiguos Peruanos" anota que Cobo llevó las semillas de esta fruta.

Safford atestigua que encontró restos de "chirimolia" en Ancón y aún nombra hasta tres variedades.

Annona muricata L. "guanábano" en la costa y otros lugares (Bolivia), *mosa samba* en Cusco.

No se conoce exactamente el país de origen, pero debe ser de América tropical. En el Cusco se cultiva muy poco, hay en los valles de las vertientes del Apurímac. No es tan apreciada como la especie antes descrita; es de mayor tamaño, parecida en la forma y otros caracteres, pero las protuberancias son más notorias con puntas agudas hasta punzantes. La calidad de la pulpa es muy inferior con respecto a "chirimolia", siendo ácida y menos aromática.

3. Familia LAURACEAE

Persea americana Mill. Persea gratissima Gaert. "palta" *p'alta* (palabra quechua) "avocado".

Esta fruta propia de valles cálidos y aun mesotérmicos, se cultiva frecuentemente entre los 200-2000 m y posiblemente hasta hace poco tiempo alcanzó los 2800 m.

Alcanza hasta más de 8 m. es muy ramificada y con denso follaje, siendo las hojas de tamaño variable en el mismo árbol, 28 cm de largo incluyendo el peciolo, nervaduras principal y secundarias prominentes, lámina casi coriacea, oval-elíptica, acuminada; inflorescencias cortas, numerosas, en racimos; flores de color

crema-verde, 10-15 mm; fruto baya, verde, ovalado, de 15-20 cm de largo, ligeramente achatado con semilla central grande, la pulpa verdosa-amarillenta, con cubierta marrón muy fina. Herrera escribe en su obra ya antes citada que no se ha encontrado material arqueológico en ceramios precolombinos, empero el autor cree haber reconocido a la "palta" en una representación lítica, en la colección particular de un amigo, (veáse: C.V.C.: Algunas fitomorfias raras o críticas de los Antiguos Peruanos". Bol. Soc. Argentina de Botánica, 2-39-42, La Plata, Argentina).

4. Familia ROSACEAE

Rubus sp. *c'jari-c'jari*, zarzamora (quechua y español respectivamente).

Varias de las especies del género nombrado, son endémicas en Perú. Prefieren la formación "Ceja de selva", entre los 2000-3500 m. Las especies más conocidas son:

Rubus roseus, R. urticaefolius y R. bogotensis. Siendo todas ellas, arbustos de tallos largos, espinosos, delgados, resistentes y pendientes o apoyantes, de más o menos 2 m de largo, flores en racimos grandes, con numerosas flores blancas o rosadas, generalmente pequeñas; los frutos agregados, pequeños, de sabor agridulce. La especie Rubus roseus posee las flores y frutos más grandes, rojizos, comestibles, utilizables para dulces y refrescos. Recomendable para su mejoramiento, así como también las demás citadas.

5. Familia LEGUMINOSAE

Familia con componentes numerosos y muy útiles para diversos usos.

Inga feuillei DC. *Pacáy, pacai, pacae* (palabra quechua).

Arbol de 6-8 m de alto, muy ramificado y abierto y que provee sombra acogedora, encontrándose frecuentemente bordeando ríos, arroyos de clima templado y cálido; de hojas compuestas de 3-5 foliolos, con raquis alado y glándulas, densamente pilosas; inflorescencias en espigas de 4-11 cm de largo y en pedúnculos axilares; fruto plano, de tamaño variable, de 20 cm de largo o más y 2 cm de ancho, verde, las semillas negro-verduzcas, brillantes, envueltas en arillo, blanco pulposo, dulce y por lo tanto comestible.

Del referido género se admiten numerosas especies de amplia distribución, de taxonomía complicada; ya sean arbustos pequeños, ya árboles de gran talla, crecen desde los 100 m hasta los 3000 m de altitud. Varios cronistas señalan haber conocido el *pacae* o *guaba* en la Costa y Sierra, existiendo datos históricos y arqueológicos de su utilización y uso amplio en el Perú precolombino; según Herrera, Weberbauer y otros autores, se dice endémico del Péru.

Arachis hipogaea L. *inchís, maní.*

Herbácea anual, de tallos más o menos vellosos, de hojas trifoliadas, foliolos oblongos, algo ciliados de 5 cm largo; pocas flores, estas amarillas; fruto en legumbre típico de 3-4 cm largo, cubierta áspera, marrón, encierra 2-3 semillas rojizas de 8-10 mm largo. La madurez del fruto se desarrolla bajo tierra.

Se conocen especies silvestres endémicas de Brasil y Bolivia. Se cree que el *inchís o maní* haya sido introducido al Perú en tiempos remotos y luego cultivado para alimento en la costa y valles interandinos, por las semillas que son muy nutritivas; tostadas despiden olor particular y agradable. Su cultivo se ha extendido por todo el mundo de clima apropiado, para fines alimenticios e industriales.

6. Familia PASSIFLORACEAE

Plantas volubles, de tallo delgado, zarcilloso, ramificado, pero resistentes. La siguientes especies nativas se cultivan o utilizan silvestres en el Perú:

Passiflora ligularis Juss. "granadilla"

Cultivada de preferencia en localidades mesotérmicas, desde los 1500 a 2800 m; hojas pecioladas, con glándulas, lámina oval-acorazonada verde blanquecina hasta 15 cm largas; flores solitarias con cáliz corto 6 cm. perianto verde-blanco, corona formada por largos filamentos azulados, androginóforo corto; fruto redondeado de 6 cm diametro, pericarpio duro, amarillo-rojizo en la madurez, pulpa blanca, transparente, dulce y de sabor agradable, olor típico.

Passiflora mollissima (HBK) Bailey, "tumbo", "trompos"

Tallo maduro, marrón áspero, ramillas floríferas verdes suaves, por la densa pilosidad blanquecina; hojas trilobuladas de 8 a 12 cm. lóbulos oval agudos, borde serrulado, suave por la pilosidad del envés, éste con nervación secundaria notoria, paralela, peciolo piloso 2-3.5 cm. largo, verde claro como el calículo; flores solitarias pedunculadas, pedúnculo verde claro, piloso blanco, tubo florífero y androginoforo de 10 cm de largo, cáliz y corola rosado, verde en parte, corona simple carente de apéndices; fruto oval-oblongo, hasta 8 cm de largo, 3.5 cm ancho, amarillo blanco en la madurez, con numerosas semillas de 5 mm largo, pulpa anaranjada agridulce, de sabor típico y aceptable. Se utiliza como fruta comestible y en la preparación de helados, refrescos, mermeladas. Crece entre los 2000 y 3400 m.

Passiflora pinnatistipula Cav. *tin-tin, tinko*

Hojas pecioladas, trilobuladas, hasta 12 cm de longitud, lóbulos más angostos y más finamente serrulados que del "tumbo"; flores solitarias; fruto redondo, semejante a la "granadilla", empero madura verde o amarillo claro, de pulpa dulce. Crece espontánea y semisilvestre entre los 3000 y 3600 m.

En general, el valor alimenticio y palatable de las Passifloras descritas, se debe posiblemente al valor vitamínico y la pasiflorina que contienen. Actualmente, el consumo de dichas frutas aumenta y por ende su valor económico. Además son de fácil cultivo.

7. Familia CARICACEAE

Plantas arbustivas de pequeña o mediana talla, con látex, monoicas o dioicas, tallo poco ramificado, casi siempre de hojas muy grandes. Común en América tropical y Africa, de pocos géneros, siendo de mayor importancia algunas especies del género Carica (tal vez 45).

Carica papaya L. "papaya"

Esta fruta se cultiva en casi todo el mundo de clima semitropical; alcanza hasta 6m de alto aproximadamente, fruto casi elíptico de 20 a 35 cm de largo, de 12-14 cm de ancho, de pulpa amarilla dorada de casi 2 cm de espesor, con numerosas semillas ovoides; hojas palmeadas grandes, pecioladas. El fruto contiene la papaina, enzima que desdobla las proteínas, por esto en Ceilán se explota para la extracción de dicha substancia y su comercialización. Crece entre los 1000 y 2500 m, siendo su habitat favorito xerofita.

Carica candicans Gray, *mito* según Cobo

(ver: Flora of Perú, Macbride
Ueber einige CARICIA Arten aus Südamerika, Harms
April 1922).

Arbolillo de casi 3 m o más, que se encuentra en las lomas de la costa y también endémico en el interior andino, en cuyas quebradas crece casi espontáneo o cultivado en huertos, entre los 2000 y 2500 m o más; ramificado, de hojas palmeado pentalobuladas, lóbulo terminal dividido en tres sublóbulos, pubescentes en el envés, peciolo robusto de 40 cm de largo, lámina de 35 cm o más de diámetro, al caer deja una cicatriz muy notoria; flores en racimo de pedúnculo corto unisexuales, pentámeras, la flor masculina tubuliflora, angosto con lóbulos retroflexos, la femenina más ancha, ambas amarillas blanquecinas-verduzcas; fruto casi cónico, ancho con 5 protuberancias longitudinales, amarillo claro cuando maduro de 12-15 cm largo, 6-7 cm ancho, pulpa de 15-20 mm espeso, amarillo, jugoso, aromático, incluye numerosas semillas, cubiertas por una menbrana, blanca transparente, algo fibrosa.

Ahora, ambas papayas han alcanzado importancia en el consumo humano, determinando importancia económica. Se utiliza para la preparación de bebidas refrescantes, helados y mermeladas.

Ultimamente, hemos encontrado una "papaya" (gracias a un amigo) en Cusco mismo, probablemente la especie es Carica candamarcensis Hook, comentada por M. Cárdenas (ver: Manual de plantas económicas de Bolivia), conocida con varios nombres y que según dicho autor "se cultiva en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y tal vez en el norte de Argentina". De fruto amarillo dorado, más oscuro que la anterior especie y de protuberancias obtusas, siendo el aroma más fuerte.

Macbride simplemente comenta bajo el nombre anotado, que tiene frutos amarillos y de olor agradable, sin referir o definir

terminantemente su cultivo o existencia en Perú. En efecto, el presente autor ha examinado la planta, muy parecida a C. candicans; empero en el fruto se han encontrado diferencias notorias. Aparentemente es menos cultivada o conocida que la nombrada candicans. Crece y fructifica en Cusco, 3400 m.

Por otra parte, aparte de más o menos 10 otras especies no útiles que hemos colectado en el Sur-Perú, pueden existir alguna o algunas que siendo muy poco conocidas, pueden tener valor alimenticio.

G. Familia MYRTACEAE

Psidium guayaba Radd, *quinta* "guayabo".

Arbolillo de escasa talla, frecuente en valles tropicales, desde México, a Perú y Chile, silvestre y cultivado; de tallo angular marrón, en particular las ramas jóvenes; muy folioso, pubescente, más en el envés que en el haz de la lámina foliar, que es de 8.5 cm de larga y 4 cm de ancha, semicoriácea, cortamente peciolada, opuesta; flores solitarias, con pedúnculos cortos, pétalos blanco caducos; fruto baya redondeado o piriforme, amarillo cuando maduro, con muchas semillas, pulpa rojiza o amarillenta, dulce y de sabor agradable.

Cultivada y utilizada como fruta desde tiempos remotos, en particular en los valles de la costa, en los valles interandinos, por debajo de los 2000 m, crece silvestre en montes bajos.

Varios cronistas, incluyendo Garcilazo, comenta del "guayabo" de su fruto y dispersión.

9. Familia LECYTIDACEAE

Bertholletia excelsa HBK "castaña","almendras de los Andes" (nombres asignados por los españoles).

Árbol hermoso, de dimensiones considerables, propio de la cuenca amazónica, donde crece silvestre, parece que aún no se cultiva. En el Sur-Perú se encuentra y se explota el fruto en el vecino departamento Madre de Dios. Es de crecimiento lento, requiere de muchos años antes de fructificar. El autor ha visto, en Madre de Dios, donde desde hace años atrás se extrae el fruto; además hemos examinado pocos ejemplares en el valle de Kosñipata (prov. Paucartambo, Cusco) y nos han informado que tales han sido cultivados, de 25 m de alto y aún no fructifican. Este bellísimo, venerable y útil árbol tiene ejemplares, tal vez legendarios con más de 40 m de alto, muy ramificados, de hojas muy grandes, cortamente pecioladas, 20-25 cm de largo, canaliculados, lámina de 26 cm de largo, 10 cm de ancho, elipsoide, con nervaduras paralelas acuminadas: flores de color blanco; fruto globoso, capsular, cubierta leñosa de 10 mm de grosor, con poro en la parte superior, contiene varias semillas, irregularmente triangulares, color castaño de 30 mm, comestibles, sabor agradable. Algunos cronistas mencionan esta fruta y la llaman "almendra de los Andes".

10. Familia SAPOTACEAE

Pouteria lucuma (R. et P.) O. Kuntze "lucma", "lujuma", "lucuma".

Charles Baehni y Luciono Bernardi, en su monografía: "Sapotaceae" (Flora of Peru, 1970), describen 25 especies para el Perú en el género Pouteria y consideran a esta fruta comestible "lucma", con el nombre arriba escrito, dejando como sinonimia el nombre tan conocido de Lucuma ovobata HBK. Por otro lado, M.A. Towle, en su

"The Ethnobotany of precolumbian Peru", 1961, la nombra como Lucuma bifera Moll. (Sago, Chile, 1782). Sin mayores comentarios sobre el particular, el que escribe sigue a los botánicos suizos, autores de la monografía señalada.

Esta fruta, como otras, tratamos de estudiar en vivo y en "situ", en diferentes lugares del Valle Sagrado de los Incas (Urubamba) desde los 3000m hasta debajo de los 1200 m; habiendo encontrado ejemplares desde 8 m hasta un maravilloso árbol de 25 m aproximadamente, en una de las admirables terrazas incaicas de la localidad de Yucay, que merece todo nuestro respeto. Nos informan que dicho ejemplar, es posible, que haya sido todavía plantado en la época incaica, pese que a la sazón florecía abundantemente, nos anoticiaron que fructifica rara vez.

Esta especie de Pouteria es arborea, muy frondosa, de numerosas ramillas de color marrón oscuro, en particular hacia el ápice, debajo y con menudas escariaciones, tiene hojas coriáceas, de haz verde brillante, lámina oval aguda (23520, 23519 CUZ), algo espatuladas, como en el ejemplar 23524 CUZ, glabras, de 9 a 18 cm de largo, 4-9 de ancho, peciolo de 1.5 a 3, nerviación principal prominente, laterales pinnadas; flores de 1 a 3 en las axilas de las hojas normales, pedicelos cortos, pubescentes, arcuados, cáliz y corola pentámeros, está última tubular, casi 14 cm de largo, cáliz cubierto con indumento rojizo (rusty), los pétalos son amarillo-verduzcos, carnosos, 15 mm de largo, papiloso al margen, estambres de filamentos cortos, 1 mm, anteras ovaladas, blanquecinas, 5 estaminodios, el pistilo tan largo como la corola o ligeramente excerto, ovario de 7-8 mm de largo, amarillo sericeo, con uno o 4 cavidades y con uno o más óvulos, estigma tuberculado; fruto baya de variadas formas (clones?) en los diferentes ejemplares colectados y examinados: ovalado, piriforme, casi redondo y cuato, etc., glabro brillantes, en unos verdes claro al madurar o amarillo claro, con una, dos o tres semillas ovoides de 6-8 cm de diámetro, la pulpa amarilla pastosa, dulce, de gusto típico. Se

utiliza como fruta cruda y para la elaboración de helados, dulces, etc. La madera es apreciada en carpintería.

Hace poco hemos colectado en el valle de Vilcabamba, perteneciente a la provincia de La Convención, una especie cultivada de Pouteria, de frutos comestibles, piriformes, más grande que la especie P. lucuma, de cubierta marrón, con escamas, siendo la pulpa amarilla dulce, de casi 15 mm de espesor, con 1 o 2 semillas, brillante marrón. Es poco conocida en la región. No hemos logrado identificar, utilizando la monografía citada de Baehni y L. Bernardi.

11. Familia SOLANACEAE

Es rica en especies de singular importancia para el hombre, pues muchas, como se sabe, son de gran valor económico y de alcances mundiales, como la papa y cuyos descubridores y domesticadores aún no merecen la atención debida, menos un adecuado reconocimiento de las generaciones actuales.

Esta familia tiene especies frutales, a saber: Solanum muricatum Ait., *k'achun* en quechua (M. Cárdenas), *k'achuma* en aimara (Cobo) "pepino" en español. Se conoce también con el nombre botánico de Solanum variegatum R. et P.

Se trata de un arbusto pequeño, apenas 1 m de alto, ramificado; hojas lanceoladas, hasta 12 cm largos; flores pequeñas de corola azul violácea; bayas comestibles, generalmente ovoidales, blanquecinas o amarillentas, con rayas longitudinales que varían de violáceo a púrpura claro, comestibles, dulces, jugosas. El cultivo y consumo de esta fruta se realiza en mayor escala en los valles costaneros del Perú, de donde se exporta al interior del país. Su propagación más fácil es por vía vegetativa.

Los cronistas como Oviedo, Cieza, Garcilazo y otros, quienes llaman "pepino" a esta fruta, se ocupan de esta y también se encuentran testimonios de su uso en el Perú precolombino, en representaciones de objetos de arcilla de las culturas de la costa peruana.

Cyphomandra crassifolia (Ortega) Kuntze, C. betacea Sendt. según M. Cárdenas:"*sacha* tomate", "tomate pimiento" *sacha k'jachun* (quechua).

Arbusto de 2-3 m de alto, ramoso, hojas grandes hasta 25 cm de largo y 14 cm de ancho, lámina oval cordada, acuminada, brillante, ligeramente pubescente; inflorescencias cortas, cimosas, con 35-40 flores, corola blanca lilacea, con segmentos angostos, lanceolados, cáliz pequeño verduzco, persistente, estambre con anteras anchas, oval lanceoladas; fruto baya, con numerosas semillas, rojo-amarillento en la madurez, 5-7 cm de largo, la pulpa comestible, 5 mm de espesor. Utilizado en la elaboración o preparación de ensaladas, dulces, etc.

Actualmente el cultivo no es intensivo, sólo como planta de adorno y comida doméstica. Crece satisfactoriamente desde los 1000 a 3200 m. Según Safford, por una parte, y F.L. Herrera, por otra, se hallan representaciones en la alfarería precolombina de la costa peruana. Se considera nativo del Perú, cultivándose en los valles mesotérmicos y tropicales.

Solanum lycopersicum L. (1753); Lycopersicum esculentum Mill (1768); Solanum lycopersicoides Dunal, "tomate", *c'jachún*, "*alcaro* tomate", etc.

Planta herbácea generalmente anual, (persistente silvestre), tallo ligniscente en la base, luego verde-blanquecino, debido al indumento piloso; hojas carentes de estípulas, pinnadas o tripinnadas,

de foliolos desiguales, más o menos dentados, interfoliolos casi redondos, y de tamaño variado; flores en racimos simples, pequeños, con pocas flores, éstas de 25 cm de diámetro, pétalos amarillo claro, cáliz persistente; fruto baya, rojizo o rojizo amarillento de diversas formas y tamaños, según las variedades, redondos, alargados, elipsoides, etc. con apreciable pulpa y gran número de semillas.

Los autores piensan que es originario de México, la palabra "tomate" es azteca. Otros creen del Perú, aunque no se conoce voz quechua o aimara. Alguna vez hemos captado la voz quechua c'*achun*, palabra que se utiliza también para otras frutas. Empero "tomates" o c'*jachun* en estado silvestre o semisilvestre se encuentran en el Perú, desde los límites desérticos de la costa, hasta los áridos y calurosos valles del Apurímac y del Vilcanota o Urubamba, desde los 100 hasta más de los 2000 m, de frutos pequeños, rojizos, otras amarillentos, redondos, ligeramente alargados y apenas de 12 mm de diámetro.

Physalis peruviana L., "aguaymanto"

Herbácea, perenne, lignicente en la base, olor típico; hojas simples, cordiformes, pubescentes; flores solitarias, de corola rotada, amarillas con puntos oscuros en la corola, 12-14 mm de diámetro, cáliz verde claro acrescente, siguen desarrollando después de la fecundación, formando una bolsa protectora del fruto, el cual es redondo, amarillo, jugoso, algo dulce, Ruderal, espontánea. Hay tendencia a su cultivo, para aprovechar sus frutos, crece entre los 2000 y 3000 m.

Physalis pubescens L.

Herbácea anual, muy semejante a la especie anterior, también de frutos comestibles, pequeños, redondos, prefieren zonas tropicales, debajo de los 2000 m. Ruiz y Pavón, según Macbride, dice

que es cultivado en el centro del Perú.

12. Familia CAPRIFOLIACEAE

Sambucus peruviana HBK *n'ayan* (quechua) "sauco" (español)

Arbol de 6 a 8 m., tallo terete, ramificado, quebradizo, hojas pinnadas con tres o cuatro pares de foliolos, borde serrulado, oval-oblongos, agudas, haz glabro, envés piloso; inflorescencias numerosas en cimas grandes, de 18-22 cm de largo; flores pequeñas, corola blanca; fruto pequeño, redondo de 12 mm con pocas semillas. Cultivado desde antaño, posiblemente como ornamental y medicinal (las hojas), encontrándose frecuentemente junto a las cabañas de los nativos, hasta 3700 m. Actualmente va ganando aprecio el fruto para la preparación de sabrosas mermeladas.

13. Familia BROMELIACEAE

Ananas comosus (L) Merrill. Ananas sativus Lindley, *achupalla* (quechua), "piña", "piña de las Indias" (Cobo)

Planta de tallo corto, grueso, con hojas densamente imbricadas en la base, largas, angostas, borde espinoso, agudas; el pseudofruto o "piña" más o menos cilíndrico, de flores azuladas o rosadas, pequeñas. Se admiten variedades, en el Cusco una mediana es de 16-18 cm de largo, rojizo o rosado en la madurez, otra más grande de 20-22 cm de largo, madura casi verde claro, la primera más dulce y sabrosa que la segunda. Fruta ampliamente cultivada en América tropical, refrescante y jugosa, se utiliza también en la confección de mermeladas.

Descrita y estimada por los cronistas como la mejor fruta del Continente, Oviedo dice: "una de las mejores del mundo". Más o

menos lo mismo dicen Cobo, Cieza, Garcilaso. Su origen sudamericano ya no se discute, unos creen que su patria es el Brasil, otros el Paraguay.

14. Familia CANNACEAE

Del género Canna se conocen varias especies cultivadas y silvestres, se utiliza principalmente como ornamental. Una especie se usa como comestible, aprovechando para ello el rizoma o cormo. El autor lo incluye sólo convencionalmente en este trabajo, porque se utiliza como fruta, aunque botánicamente no lo es.

Canna edulis Ker, *achira*

Planta de 8 decímetros de alto o más, hojas largas de 15-20 cm de ancho, verdes, algo púrpuras al envés, pedicelo con 2 bracteas coloreadas, flores pequeñas, inconspicuas, con respecto a otras especies. Los cormos que maduran bajo tierra de 15-20 cm de largo, gruesos, interior blanquecino, rico en almidón, se someten a cocción y de tal modo son comestibles, pues son dulces,.

Esta Canna, *achira*, se cultiva desde tiempos inmemoriales, tanto en la costa (ahora casi no) pero si en los valles mesotérmicos del interior, principalmente del Apurímac, entre los 2000 m. Restos arqueológicos se encuentran a menudo en tumbas de las culturas costeñas.

B I B L I O G R A F I A

Bennett, W.C. The Andean Civilization, en: Handbook of South American Indians, edit. por Steward, Vol. 2, 1946.

Candolle, A.de Origin of cultivated plants, 1959.

Cárdenas, M. Manual de plantas económicas de Bolivia, 1969.

Cobo, Bernabé. Historia del Nuevo Mundo, 1653. Ed. Marcos Jiménez, Sevilla 1890-1895.

Cook, C.F. Perú as a center of domestication, en: Journal of Heredity, vol. 16.

Dimbley, G.W. Domestication and explotation of plants and animals, 1969.

Gade, D.W. Plants, man and the land in the Vilcanota Valley of Perú, 1975.

Guaman Poma de Ayala, Felipe. Nueva Crónica y Buen Gobierno. Ed. 1930 París.

Hawkes, J.H. Plant gene pools an essential resource for the future, 1977.

Herrera, F.L. y Jacovleff, E. El Mundo Vegetal de los antiguos Peruanos. Revista del Museo Nacional, Lima-Perú. Tomo 3, Nº 2 y tomo 4 Nº 1, 1934-35.

Herrera, F.L. Sinopsis de la Flora del Departamento de Cusco. Tomo 1 Lima, 1941.

Homes, S.J. Asiatic and American Center of cultivated plantas. Journal of heredity, vol 22.

Mac Bride, F. Flora of Peru.

Prescott, W. La Conquista del Perú. London 1847.

Ruiz y Pavon. Flora peruviana et chilensis, Madrid 1798-1802.

Towle, M.A. The Ethnobotany of precolumbian Perú, 1961.

PAMPALLAQTA, CENTRO PRODUCTOR DE SEMILLA DE PAPA

Jorge Sánchez Farfán

GENERALIDADES

Pampallaqta es una comunidad de la Provincia de Calca, Departamento del Cusco, y se encuentra a 18 km de la localidad de Calca, en la vía de penetración a los valles de Lares y Lacco que son centros productores de aguardiente, coca, café y cítricos.

Su ubicación estratégica le permite adquirir fácilmente productos importantes de otras zonas, ya que se encuentra flanqueada por dos pisos ecológicos muy importantes. Las relaciones económicas tradicionales son intensas, así como su articulación con el sistema capitalista.

En la parte superior (alturas o punas) se relacionan con los pastores de camélidos y ovinos, en cuyas actividades participan en algunos casos directamente y en otros indirectamente, al encomendar el cuidado de su ganado a sus relacionados sociales.

En la parte inferior (valle) se encuentra la zona productora de maíz, donde están ubicadas las capitales provinciales y distritales a los que recurren permanentemente, para mantener sus relaciones sociales y económicas. En la fista de Calca, el quince de agosto, uno de los altares corresponde a la Comunidad de Pampallaqta, cuyo armado y festejos tienen una duración de una semana; los vínculos de compadrazgo se encuentran establecidos con los mestizos de esta capital.

El material que presentamos en este trabajo, no viene a ser sino una parte de un proyecto mucho más amplio y que tendrá una mayor duración. Es una inquietud que compartimos con el Dr. Jorge Flores Ochoa de poder estudiar los diferentes pisos ecológicos como unidades

económicas productoras importantes y los mecanismos de articulación que existen entre ellos, así como su relación con la zona tropical. Parte del material manejado en esta oportunidad, corresponde al Sr. Sebastián Hogado Huallpa, egresado del Programa de Antropología de la Universidad del Cusco, que integra el equipo.

Pampallaqta se encuentra en la región andina productora de tubérculos, caracterizándose por el manejo de semilla de papa, para lo que utilizan una tecnología tradicional. La práctica de sus costumbres y vestimenta es estricta, lo que les hace aparecer ante los mestizos como los grupos más atrasados de la provincia.

Existen evidencias arqueológicas que indican una antigua permanencia humana. Se encuentran cuevas con signos de ocupación, acompañados de pinturas rupestres, viviendas de piedra de forma circular con techo del mismo material y de forma abovedada. En otros sectores hay viviendas con las mismas características pero más grandes, de más de dos metros de altura y de diámetro. Lo interesante es que debido a la gran cantidad de restos, se puede rastrear de manera clara el proceso evolutivo de las formas arquitectónicas.

Por el momento no intentamos dar una antiguedad aproximada ya que en los planes de investigación consideramos la participación de un arqueólogo.

Lo destacable es que estas evidencias se encuentran relacionadas con un sistema hidráulico natural complejo. La orientación de la quebrada de Pampallaqta es de sur a nor-este y sirve de recolector del agua que fluye de las otras quebradas, que son tres. Cada una de ellas tiene tres lagunas de manera escalonada, lo que permite formar microclimas con la presencia permanente de pasto y crea las condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura.

AGRICULTURA

La organización familiar como la comunal se encuentran relacionadas con la agricultura y ganadería de tal forma que el ciclo de actividades agrícolas y las festividades socio-religiosas se encuentran vinculadas con las principales actividades agropecuarias.

Los campesinos consideran que su principal actividad es el cultivo de papa en sus diferentes períodos, respaldado por los cultivos de ocas y papas lisas considerados menores, tanto por su volumen como por su importancia y que en su mayoría destinan a la alimentación.

Existen dos tipos de cultivo de papa: la amarga y la dulce. En la siembra grande, por la mayor extensión y volumen y la importancia que tienen para su economía, se utilizan las variedades amargas, de las cuales se elaboran el *chuño* y la *moraya*.

El acto ceremonial de inicio de la siembra se realiza el 17 de setiembre, después de las festividades del Señor de la Exaltación que es patrono de la comunidad.

El otro cultivo es el de la papa dulce, que se puede comer directamente y no requiere de tratamiento especial para ser ingerido. Se cultiva en las partes bajas, cuidándose de que el proceso de maduración de la semilla sea completo, lo que es una de sus calidades. Gran parte de este producto es destinado al intercambio con productores de otros pisos ecológicos y parte destinada a la venta. Lógicamente se cuenta con la reserva para la reproducción y el consumo a nivel familiar.

Hay parcelas relativamente pequeñas muy cerca de las viviendas, que tienen el privilegio de contar con riego por lo que su siembra se realiza entre agosto y setiembre y la cosecha en enero y febrero. Es la siembra *mauay* que significa cultivo adelantado, la destinan principalmente para la alimentación y una parte al mercado.

Los tubérculos que completan la dieta están representados por las lisas y ocas, que tienen casi el mismo ciclo agrícola que la papa dulce, cuya siembra se inicia el 7 de octubre después de la fiesta de la Virgen del Rosario, prolongándose en el mes de noviembre.

La cosecha se inicia entre los últimos días de abril y los primeros días de mayo, supeditándose a las heladas; cuando estas se adelantan, la cosecha puede ser incluso a mediados de abril. Inmediatamente después del escarbe se procede a la clasificación y selección para luego amontonar las papas y tenerlas listas para extenderlas a las heladas e iniciar el proceso de elaboración de *chuñu y moraya*.

Técnicas de preparación del terreno

Varios son los factores que influyen en la técnica y procedimientos a seguir:

a) Pronósticos: Para ello observan varios indicadores, el más generalizado es el de las cabanillas. Las hormigas son indicadores importantes, los campesinos dicen que si en el mes de octubre les salen alas, será un año lluvioso. Los zorros igualmente son tomados en cuenta, cuando aullan en el mes de noviembre es indicio de año lluvioso.

b) Año seco: Para esta situación tratan de disminuir el área de cultivo de secano y modificarán igualmente la orientación de los surcos de tal forma que puedan almacenar el agua la mayor parte de tiempo posible y que la planta aproveche esta humedad. Igualmente es muy importante la altura del surco; para año seco esta debe ser mediana. Se trata de cultivar en los terrenos húmedos, se amplían los cultivos de *mauay* y se utilizan las variedades resistentes a la sequía en mayor proporción.

c) Año lluvioso: Se evita sembrar en las zonas pantanosas y si se hace, dan la orientación adecuada a los surcos para que el agua

pueda fluir permanentemente. Los sitios considerados secos son incorporados a la agricultura, diseñando los surcos de tal forma que puedan contener sólo el agua necesario para el desarrollo y producción de la planta. Igualmente utilizan las variedades que son resistentes al agua y que no se malogran fácilmente.

d) Cuando los años corresponden a un año excesivamente lluvioso, no se barbecha. La siembra se hace utilizando la técnica del *chuki*, que consiste en limpiar el terreno recogiendo las piedras y ver la orientación que deben tener los surcos. En este caso no se rotura la tierra para evitar erosión, se siembra directamente utilizando la *chakiaqlla*, con la cual hacen un orificio de quince a veinte centímetros de profundidad con un ancho de quince dm. donde colocan la semilla y el abono para luego ser cubiertos por la porción de tierra levantada, sin removerla.

Tipos de barbecho

Barbecho es el acto mediante el cual remueven la tierra para adecuarla con fines de cultivo, existiendo varios procedimientos, que son los siguientes:

a) *T'aya o Yunya*: Es el barbecho que consiste en remover toda la superficie de la parcela que va a ser cultivada, de tal forma que el pasto y plantas existentes puedan entrar en proceso de descomposición, que la oxigenación sea mayor y que se pueda captar y mantener la mayor humedad posible.

b) *Huacho yapuy*: Su traducción sería: roturación en surco, tiene la finalidad de oxigenar el terreno que va a ser cultivado, así como abonar con la misma maleza el sitio donde va a crecer la planta, ya que el terreno que va a servir de base para el *huacho* lo dejan intacto y sobre ello colocan los terrones de tal forma que las malezas estén en contacto, acelerando el proceso de descomposición.

En el momento de la siembra se da la orientación de los surcos, así como el ancho que deben tener, en relación a la variedad de papa y sus características. Hay algunas que tienen un follaje frondoso y otras no, aspecto que redunda directamente en la producción.

Los campesinos diferencian tres tipos de surcos de acuerdo a la profundidad:

b 1. *Huachos* altos: Son utilizados generalmente en zonas pantanosas, para evitar que la abundante humedad pueda interferir en la producción, facilitando el discurrir del agua. Cuando la variedad cultivada tiene la característica de profundizar sus raíces y desarrollar un tallo alto, requiere de un surco profundo.

b 2. *Huachos* intermedios: Se trata de establecer un equilibrio entre la cantidad de agua que necesita la planta y la que puede ser manejada, para ello los surcos longitudinales tienen surcos transversales llamados *chakapas*, cuya función principal es regular la cantidad de agua que deben contener los surcos. Estas características se interrelacionan con la orientación que deben tener los surcos y las características edafológicas de la parcela.

b 3. *Huachos* planos: Caracterizan a los terrenos secos, arenosos, de fácil evaporación, de tal forma que la humedad pueda ser aprovechada al máximo por la planta. Como una forma complementaria utilizan las variedades de papa cuyas raíces se expanden casi horizontalmente, encontrándose los tubérculos casi a flor de tierra.

c) Otro aspecto que tiene importancia en la tecnología tradicional, es el ancho de los surcos o *huachos*.

c 1. *Huachos* anchos: Por lo general están relacionados con los *Huachos* altos; en este tipo de surcos cultivan plantas de

follaje frondoso, cuya ramificación es lateral, otra característica es que la raíz se expande muy cerca de la superficie y los productos son bastantes grandes, llamados *huanllas*, los terrenos apropiados son los arenosos.

c 2. *Huachos* intermedios: Son utilizados en aquellos terrenos poco húmedos, de mucha fertilidad y conocidos como *q'oñi*, donde se cultivan las variedades finas o de alta calidad y llamadas *sumaqllaña*, (exquisita). El follaje no es muy abundante.

c 3. *Huachos* estrechos: Se dan en terrenos pantanosos de consistencia arcillosa, se utilizan las variedades que tienen períodos cortos de crecimiento y maduración. El desarrollo del tallo y las hojas tienen una proyección vertical, sin presentar muchas ramificaciones, por lo que necesitan de mucho espacio. Las raíces son algo profundas y la producción se concentra formando un bolsón que los campesinos llaman *qoto*.

Cuando la planta tiene un desarrollo de unos quince centímetros de altura aproximadamente, es la última oportunidad de abonar a la planta; antes de hacer el aporque que consiste en remover la tierra alrededor del tallo de la planta y eliminar las malezas que puedan impedir el normal crecimiento.

PREPARACION DEL ABONO Y SU CLASIFICACION

Uno de los elementos más importantes para la agricultura de Pampallaqta es el abono, alrededor del cual se ha desarrollado una técnica bastante sofisticada.

La ganadería es la actividad económica que complementa a la agricultura, estableciéndose ciertos niveles de interdependencia, logrando constituir una estructura económica bastante armónica.

La falta de pastos en la comunidad, en cierta forma ha obligado a que la mayor parte de las familias busquen pastizales en comunidades cercanas, práctica que parece bastante antigua, ya que nuestros informantes manifiestan que siempre tenían parientes en estos sectores dedicados al pastoreo, así como parte de sus animales pastaban en estas comunidades desde hace mucho tiempo, sin tener una referencia cronológica aproximada.

Regresan con el ganado en los últimos días de diciembre o los primeros días de enero a la comunidad por varios motivos que son: el trasquilar la lana en su propio domicilio, previa ceremonia ritual de pago a las divinidades protectoras de los animales; para que puedan ser sometidos a tratamiento de curación y para que puedan ser sobrealimentados con cereales y sal, que son tan necesarios.

El corral donde deben pernoctar los animales lo preparan con varios días de anticipación; arreglan los cercos para darles seguridad ya que deben cuidar de los ataques de los zorros que causan mortandad entre las crías; nivelan el piso y lo dejan muy limpio para acumular el deseado abono.

Al piso le dan un declive de tal forma que pueda discurrir el agua, arrastrando el abono que al ser empozado entra rápidamente en proceso de descomposición, siendo considerado como el abono de mayor rendimiento, lo llaman *hak'a wano* o abono menudo, es destinado a los cultivos importantes, a la producción de semilla de buena calidad.

La otra clase de *wano* (abono) se caracteriza por estar constituido por el estiércol de los camélidos y de los ovinos, sin estar afectado por el proceso de descomposición. Lo reunen, formando montículos que como en el caso anterior ya están destinados a ciertas parcelas. Este abono lo destinan para el momento de la siembra ya que requiere de tiempo para entrar en proceso de descomposición, mientras que el *hak'a wano* puede ser utilizado en la siembra como en la primera lampa.

El abono considerado de poco potencial y que tiene impurezas lo llaman *mano allpa*, es el abono recolectado del piso mismo por ello tiene mucha tierra, piedras menudas así como restos de tallos y hojas. Este abono es utilizado en las parcelas próximas a la vivienda.

El abono que es estimado de muy buena calidad es el de los cuyes que se recolecta en las cocinas. Sirve para mejorar la calidad de algunas variedades de papa, que pueden estar perdiendo su calidad.

Una forma de tratamiento especial para fertilizar la tierra, es convirtiendo a las parcelas en corrales, donde por una temporada que ellos consideran adecuada, hacen pernoctar a sus animales,distribuyendo por toda la parcela el estiércol que deja el ganado.

ORGANIZACION SOCIAL Y ECONOMICA

La comunidad se caracteriza por su especialización en la producción de semilla de papa, que como hemos visto ha desarrollado una técnica bastante rigurosa, en clasificación, y selección de parcelas, implementación de surcos y uso de abono mediante los cuales pueden obtener productos de alta calidad.

Como toda su actividad económica gira alrededor de la producción de papa, encontramos que los usos, costumbres, tecnología, organización social y comunal se encuentran vinculados con el ciclo agrícola del cultivo de papa.

La unidad económica está constituida por la familia extensa, son los padres que trabajan de manera conjunta con uno o dos de sus hijos que igualmente tienen familia. La planificación y organización de los trabajos la hacen en reuniones familiares antes de fijar la roturación de las parcelas, haciendo la distribución para cada una de las

familias nucleares, donde igualmente fijan el orden. Por lo general inician los trabajos en las parcelas de los padres, luego del hermano mayor para concluir en lo del hermano menor.

Igualmente se indican los turnos para cada una de las familias relacionadas con el pastoreo y los lugares donde deben apacentar, para aprovechar en la mejor forma posible este recurso.

En la comunidad hay familias que son consideradas ricas, la diferencia se establece a nivel de la ganadería. Los que tienen alpacas tienen mayores recursos debido a los actuales precios altos de la lana, los que tienen llamas son considerados de un status inferior y los que no tienen ganado son los pobres.

A nivel interno de la comunidad, las llamas juegan un papel importante como medio de transporte: para el traslado de los productos a las parcelas, como para trasladar el abono de los domicilios a los cultivos.

Cada familia extensa controla de seis a nueve variedades de papa dulce que la mayor parte es considerada como semilla de primer porte o primera, después vienen semilla segunda y semilla menuda o *muruu*. No existe una referencia única para caracterizar a la de primera calidad, sino que se encuentra relacionado con las características de la producción. Lo que este año es segunda, el próximo año, si la cosecha es mala, será primera. Pero el concepto general es que la semilla primera aproximadamente debe tener un diámetro de 3.5 - 4.5cm, la segunda 2.5 cm y el resto es menudo.

La semilla de la papa amarga llamada *ruk'i*, es adquirida mayormente por los campesinos de las comunidades dedicadas a estos cultivos, trasladándose a Pampallaqta en llamas y burros, llevando quinua, trigo y habas, sin dejar de lado la infaltable coca y el aguardiente que aperturan el trato. Son los dueños de casa los que establecen los términos del intercambio, pudiendo los visitantes regatear y obtener

algo en su beneficio, alegando lo molestoso del viaje.

Los que quieren obtener semilla de papa dulce, llevan maíz, trigo, azácar, sal, aguardiente, siendo el dueño de casa el que impone las condiciones, respetando las costumbres. En este caso, el visitante es un cultivador de maíz, por lo que es tratado con más consideración, ya que el comunero de Pampallaqta tendrá que "molestarlo" con mayor frecuencia.

Los pequeños y medianos propietarios van en sus vehículos y compran con dinero a precio del momento, del cual están perfectamente enterados los comuneros de Pampallaqta y algunas veces exigen un sobreprecio.

Parece que el manejo de la semilla es diferente fuera de la comunidad. Cuando la utilizan en el piso del maíz, dicen que puede durar tres años, si no aplican insecticidas y fertilizante químico; si lo hacen, su duración es de dos años. Si la llevan a una comunidad de altura similar, puede durar cuatro o cinco años en perfectas condiciones. Para prolongar las características de la semilla en el piso del maíz, la cultivan un año en ese nivel y para el siguiente año la "devuelven" a una altura similar a la de su origen, lo que les permite usarla otros dos años más.

La semilla se caracteriza por ser completamente sana, no contener gérmenes infecciosos, no hay gusanera, la pulpa es harinosa, de sabor agradable y con muchos ojos, lo que permite una rápida germinación.

Con los agricultores de la zona yunga mantienen relaciones económicas cambiando *chuñu*, *moraya* y ovinos por coca principalmente, cacao y aguardiente.

En Pampallaqta no hay ganado vacuno, porque indican que su estiércol origina la gusanera de la papa, tampoco utilizan insecticidas

y fertilizantes químicos. Los comuneros expresan que en 1972 fueron unos técnicos del Ministerio de Agricultura y los animaron a usar estos productos. Si bien obtuvieron ventajas en el volumen producido, se malogró la calidad de sus productos, dando una consistencia muy dura, lo que no es su característica. Como la capacidad de su desarrollo económico está en base a la calidad y no al volumen de papa producida, entonces ellos han desechado esta innovación y necesitaron varios años para recuperar la calidad mediante sistemas tradicionales.

El área de influencia de esta comunidad es bastante extensa y comprende las provincias de Calca a la cual pertenece, Urubamba, Anta y algunas comunidades de Paucartambo.

ANALISIS

Los cultivadores de Pampallaqta manejan un ecosistema bastante riguroso de producción especializada de semilla de papa, desde hace muchos años.

La complementación de agricultura y ganadería permite un manejo óptimo de sus recursos naturales, con una tecnología tradicional claramente selectiva lo que permite obtener un rendimiento de alta calidad.

El prestigio de sus productos les permite tener acceso a productos de otros pisos ecológicos en su propia comunidad, estableciendo ellos las reglas del intercambio, así como condicionando los precios.

Su área de influencia es bastante extensa, lo que les permite mantener una dinámica económica constante, tanto en el sistema tradicional de intercambio como en el capitalista ligado al mercado.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

AGUIRRE, Beltrán. Regiones de Refugio. Instituto Indigenista Interamericano. México 1976.

ARANGUREN, Angélica. Las creencias y ritos mágico-religiosos de los pastores puneños. Allpanchis # 8, Cusco 1975.

CONCHA, Juan de Dios. Relación entre pastores y agricultores. Allpanchis # 8, Cusco 1975.

FLORES Ochoa, Jorge. Pastores de Alpacas. Allpanchis # 8, Cusco 1975.

GODELIER, Mauricio. Racionalidad e Irracionalidad de la Economía. Siglo XXI, México 1975.

MURRA, John. Formaciones económicas y políticas del mundo andino. Instituto de Estudios Peruanos, Lima 1975.

MURRA, John. Organización del Estado Inca. Siglo XXI Editores, México 1978.

PALERM, Angel. Teorías sobre la evolución en Mesoamérica. Nueva Antropología # 7, México 1977.

WATCHEL, Nathan. Sociedad e Ideología. Instituto de Estudios Peruanos, Lima 1973.

EL PROYECTO DE INVESTIGACION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS ANDINOS

Mario Tapia N.

Desde fines de 1979 se viene desarrollando en las Universidades de Ayacucho, Cusco y Puno un proyecto cooperativo que permita conocer, estudiar y entender el sistema agrícola que se practica en las comunidades campesinas alto-andinas. La labor es coordinada por el IICA y tiene el apoyo técnico y financiero del CIID del Canadá.

Inicialmente se han seleccionado ocho comunidades, localizadas en estos tres departamentos y que tienen un mayor énfasis en la producción de cultivos, (ver cuadro 1 y 2).

El estudio no sólo trata de identificar los problemas relacionados a la producción, sino de rescatar las tecnologías en el uso de herramientas, cultivos, manejo de suelos, predicción del clima en base a indicadores naturales, rotación de cultivos, conservación de productos y sobre todo probar alternativas con técnicas viables y analizar la posible organización comunal que administra los recursos producidos.

Cuadro Nº 1 POBLACION TOTAL, NUMERO DE FAMILIAS Y MIEMBROS POR FAMILIA (1981) DE LAS COMUNIDADES SELECCIONADAS

COMUNIDAD	Población total	Nº de familias	Nº de personas/familia
Amaru	732	193	3.8 %
Paru Paru	452	124	3.6 %
Sacaca	498	115	4.3 %
Cuyo Grande	1,227	279	4.4 %
Arizona	503	97	5.2 %
Qasanqay	584	117	5.0 %
Luquina Grande	603	151	3.9 %
Canacani	553	158	6.0 %
Total	5,552	1,234	% 4.5 %

Cuadro Nº 2 DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE SEGUN LA APTITUD AGRICOLA: CAMPAÑA 1980 - 1981

Comunidad	Superficie Cultivada		Superf.	Superficie desc + pasto		Superficie sin Ap.Agr.		Superficie Total	
	Has	%	Has	Has	%	Has	%	Has	%
Amaru	214	17	4	812	63	260	20	1290	100
Paru Paru	76	6	2	707	55	499	39	1284	100
Sacaca	194	36	2	288	54	50	9	534	100
Cuyo Grande	232	20	4	755	64	188	16	1179	100
Arizona	143	15	-	353	38	432	30	928	100
Qasanqay	284	8	-	3129	90	57	2	3470	100
Luquina Grande	81	29	-	149	53	53	16	283	100
Canacani	136	32	1	231	54	61	14	428	100
Total	1360	14.5	-	6424	68	1600	17	9396	100

Cuando se trabaja e investiga en comunidades campesinas de la sierra, se puede determinar fácilmente que la problemática rebase el nivel local y que tiene sus principales contradicciones y tendencias a nivel macroeconómico. Lo importante es reconocer concientemente, en qué medida un proyecto, cuyo ámbito de acción es exclusivamente micro-regional, puede realmente contribuir en presentar alternativas aplicables a nivel nacional.

Si generalizamos las características encontradas en las comunidades campesinas reconocidas en los Andes del Perú, podemos resumirlas en los siguientes puntos:

1. Presencia de pequeñas unidades, familias con acceso a parcelas dispersas en el espacio, resultado de los procesos de herencia. Estas unidades ofrecen actualmente, una agricultura de subsistencia.

2. Sentido de complementariedad agrícola/ganadera que permite un uso integral del medio.

3. Desarrollo de una tecnología propia que incluye desde la modificación del medio en la utilización de andenes y sistemas de irrigación hasta el empleo de herramientas propias, fertilización con los recursos naturales, control de enfermedades y plagas, procesamiento de los productos agrícolas para su conservación por largos períodos, construcción de silos, empleo de un calendario agrícola astronómico y finalmente un sistema de intercambio de productos entre diferentes pisos ecológicos.

4. Utilización de un variado grupo de cultivos que se emplean sobre todo en la propia alimentación del productor (quinua, kañiwa, oca, olluco, mashua, tarwi y kiwicha) y que por razones de prestigio social han recibido muy poca atención en la investigación. Estos cultivos, a pesar de su buena adaptación ecológica y características nutricionales, no tienen un mercado seguro, razón por lo que han venido disminuyendo.

En las comunidades del Cusco que son objeto de estudio del proyecto mencionado, existen tres pisos térmicos:

Piso del maíz

Altitudinalmente ésta área corresponde de los 3400 a 3600 m, presenta una vegetación arbustiva determinada por el clima, es más templado con temperaturas mediaS que varían de 10 a 12°.

Otro aspecto que caracteriza a este piso es su configuración geográfica, con suelos cuyas pendientes varían de 10 a 20%, distribuidos en pequeñas terrazas. El cultivo predominante es el maíz, los suelos son de explotación anual con riego y aptos para cualquier cultivo.

Para la comunidad de Amaru, es importante la presencia de la quinua como borde, franjas o revuelto en los campos de maíz. Se observó que el 83% de los campos de maíz incluyen plantas de quinua de alguna manera.

Las rotaciones más importantes de este piso son:

Cuadro Nº 3 ROTACION DE CULTIVOS EN EL PISO DE MAIZ

1er Año	2º Año	3er Año	4º Año	Disponibilidad de agua	Frecuencia %
I maíz	maíz	maíz	papa	Riego	40
II maíz	maíz	papa	--	Riego	25
III papa/cebada	haba	maíz	maíz	Riego	20
IV maíz	trigo	haba	maíz	Secano	15

Las rotaciones más frecuentes no son muy adecuadas para el manejo del suelo y allí se debería incluir algún cultivo que incorpore materia orgánica o una leguminosa que mejore las condiciones del suelo.

En este piso, más del 90% de las parcelas tienen riego.

Piso de la papa y cereales

Es comprendido entre los 3600 y 3800 m. La flora es diferente a la del piso bajo, abundan especies como el kantu. La temperatura varía entre 8 a 10ºC, los suelos tienen mayores pendientes que varían entre 15 a 20% en su mayoría y son de explotacion anual. Sin embargo en este piso ya existen suelos en rotación. Los cultivos predominantes son la haba, cebada y papa, también existen algunas parcelas con riego. En esta zona se encuentran todas las especies arbóreas.

Es el piso más extenso en cultivo, tanto para Amaru como Sacaca e incluye una gran variabilidad de arreglos. Cuando existen posibilidades de riego, se cultiva la papa intercalada con cebada, trigo, haba y arvejas, son los cultivos más importantes.

La quinua se puede sembrar con riego y es aquí donde se usa el sistema de transplante.

Bajo condiciones de secano, se siembra especialmente la cebada y en menor área el haba que parece haber desplazado al tarwi, sobre todo por la facilidad de su consumo.

El tarwi se utiliza sobre todo como borde de los cultivos de haba y arveja para protegerlos de los animales.

Cuadro Nº 4 PRINCIPALES ROTACIONES DE CULTIVOS EN EL PISO DE PAPA Y CEREALES, COMUNIDADES DEL CUSCO.

1er Año		2º Año	3er Año	4º Año	Disponibilidad de agua	Frecuencia %
I	papa	trigo	haba	cebada	riego	25
II	haba	trigo	arveja	cebada	secano	45
III	papa/quinua	cebada	arveja	---	riego	10
IV	tarwi	cebada	haba	---	secano	20

El alto incremento del área cultivada con cebada se ha debido a un programa de fomento que ha desarrollado la industria cervecera, asegurando la comercialización del producto.

Piso de la papa, "*muyuys*" y pastizales

Comprende todos los suelos por encima de los 3800 m. El clima es frío con intensas corrientes de viento. Todos los suelos son de rotación, conformados por los "*muyuys*" o "suertes". Las temperaturas promedias son menores a 8°C. La vegetación herbácea es casi al ras del suelo, las especies arbustivas tienen el aspecto achaparrado, la única especie arbórea que crece en esta zona es la quinua.

Es la región más extensa en área para las dos comunidades, son 79.50 y 93.73 % de la extensión total pero representan sólo el 3.6 - 3.8 % del área con uso agrícola.

En esta región, que es la de mayor altura, los terrenos se usan bajo un sistema de rotación que incluye entre 4 a 5 años de descanso y aquí se cultiva papa de las especies conocidas como amargas, resistentes a las heladas y los otros tubérculos.

Los terrenos que reciben el nombre de "*laimes*" son repartidos anualmente bajo un sistema de distribución de acuerdo a las necesidades y posibilidades de trabajo.

Cuadro Nº 5 PRINCIPALES ROTACIONES EN PISO DE LAS PAPAS EN "*MUYUYS*"

1er Año	2º Año	3er Año	4º Año	Descanso	Frecuencia %
I papa	oca/lizas	lizas/añu	cebada	4 años	10
II papa	oca/lizas	lizas/añu	cebada	5 años	30
III papa	oca/lizas	lizas/añu	cebada	6 años	40
IV papa	DESCANSO		6 - 7 años		20

Se ha estudiado el arreglo espacial de los cultivos y en los cuadros 6 y 7 se presentan los resultados de Amaru y de Paru Paru, que son dos comunidades con condiciones bastante contrastantes:

Cuadro Nº 6. ARREGLO ESPACIAL DE LOS CULTIVOS EN LA COMUNIDAD DE AMARU

NOMBRE DEL ARREGLO	SUELOS DE EXPLOTACION ANUAL			SUELOS DE ROTACION	
	Nº de parcelas riego	Nº de parcelas secano	Area Has	Nº parcelas	Area Has
Maíz (0)	23		2.75		
Maíz x 10 % quinua	167		20.31		
Maíz + 20 % borde tarwi	7		0.64		
Maíz x 30 % x 10 % tarwi	3		0.24		
Papa (0)	-	58	15.31	163	37,42
Papa-Cebada	63		15.21		
Papa x 20 % x 30 % lizas	-	1	0.34		
Cebada (0)	-	313	36.06		
Haba (0)	27	159	17.62		
Haba x 20 % quinua	2	-	0.24		
Haba + 20 % borde tarwi	-	4	0.38		
Haba x 30 % arveja	-	3	0.33		
Haba-Cebada	-	1	0.12		
Trigo (0)	33	159	17.14		
Tarwi (0)	-	54	4.88		
Tarwi x 20 % arveja	1	-	0.03		
Arveja (0)	24	53	6.52		
Arveja x 30 % haba	1	1	0.22		
Arveja + 20 % borde tarwi	—	2	0.53		
Arveja x 20 % quinua	-	1	0.10		
Quinua (0)	14	-	1.36		
Quinua x 20 % haba : 20 % arveja	1	-	0.15		
Oca (0)	-	4	0.15	56	8.28
Oca x 30 % lizas	-	1	0.02		
Lizas ((0)	-	4	0.02		
Lizas x 30 % añu	-	-	0.07	32	4.89
Añu x 30 % lizas	-	-	-	66	6.38
Hortalizas	15	-	1.43	3	0.17
Pastos cultivados	21	1	1.50		
TOTALES			142.91		66.05

Cuadro Nº 7 ARREGLO ESPACIAL DE LOS CULTIVOS EN LA COMUNIDAD DE PARU PARU

NOMBRE DEL ARREGLO	SUELOS DE EXPLOTACION ANUAL			SUELOS DE ROTACION	
	Nº de parcelas riego	Nº de parcelas secano	Area Has	Nº parcelas	Area Has
Papa	73	7	8.26	683	24.20
Cebada	59	201	32.25	-	-
Haba	29	51	2.53		
Haba x 20 % quinua	7		0.25		
Haba x 30 % borde tarwi	4		1.60		
Haba x 30 % arveja	6		0.37		
Trigo	8	12	0.83		
Tarwi	52	43	2.73		
Tarwi x 20 % arveja	2		0.50		
Arveja	7		0.82		
Quinua	16		0.16		
Oca		20	0.19	60	0.84
Lizas x 20 % oca		5	0.06	27	0.33
Añu x 30 % oca		4	0.06	10	0.15
TOTALES	263	343	50.63	780	25.52

Fuente: Estudios de casos y análisis de cultivos.

Cuadro Nº 8 ACCESO A LOS DIFERENTES PISOS DE DOS COMUNIDADES EN CUSCO, AREA CULTIVADA EN HAS

PISO	Comunidad Amaru	Piso %	Total %	Comunidad Paru Paru	Piso %	Total %
Maíz	50.6	58.3	3.9	1.0	100	0.06
Papa-cereales	121.8	69.1	9.4	32.9	41.5	2.6
Papa muyuys	46.7	4.5	3.6	49.36	4.1	3.8

De estos cuadros se deduce que los principales cultivos en Amaru son la cebada, maíz, papa, trigo y el haba. En cambio, en Paru Paru por la existencia de más áreas con pastizales, la ganadería viene a ser la actividad principal y como cultivos se encuentran la papa y la cebada.

Estos resultados son extensibles a las comunidades sobre los 3000 m.s.n.m., y nos indican las prioridades de la investigación.

Al estudiar tanto la dieta campesina como la complementariedad de uso de la tierra, se encuentra que la quinua se asocia en 90 % de los campos de maíz. Los tubérculos oca, olluco y mashua permiten una adecuada rotación de los campos de papa, situados a más altura y el tarwi se adapta a suelos poco fértiles que de otra manera no serían adecuadamente utilizados.

Se ha determinado que estos cultivos no sólo requieren de investigación para la obtención de nuevas variedades, sino que uno de los medios para su mejor difusión sería la investigación que permita la transformación de estos productos en base a pequeñas agroindustrias. Se ha experimentado el proceso de desamargado del tarwi, encontrándose que puede darle un valor agregado del 80%. Además, el alcaloide extraído puede ser utilizado como producto para el control de ectoparásitos.

La actual tecnología de alimentos ofrece importantes alternativas, una sería la sustitución de alimentos de origen animal como la leche y la carne, por subproductos de los cultivos andinos, a precios realmente competitivos.

Una mezcla de harinas de tarwi y quinua podría reemplazar a la leche en polvo, con la ventaja que su precio es inferior a la mitad de la leche de vaca. Todas estas experiencias se están desarrollando en la Universidad del Cusco y una vez convenientemente comprobadas se extenderán a las comunidades participantes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el último día de la reunión de trabajo entre agrónomos y antropólogos, sobre la evolución y tecnología agrícola en los Andes, se analizaron las conclusiones que podrían emanar de las contribuciones presentadas y se llegaron a postular las siguientes recomendaciones:

1) La agricultura de montañas tropicales que se practica en los Andes, tiene una rica experiencia y tradición de siglos, que al igual que en otros ecosistemas no sólo ha aportado al mundo muchos recursos fitogenéticos, sino que posee una tecnología tradicional que requiere un cuidadoso estudio y rescate. En este sentido, se requiere la creación de un Instituto de Investigación de los Sistemas Agrícolas Andinos que lleve a cabo esta actividad en estrecha colaboración con las Instituciones nacionales.

   Este Instituto sería la entidad que canalizaría la cooperación internacional, no sólo para la acción investigadora, sino que llevaría a cabo la labor de asistencia técnica para los diversos Proyectos que se desarrollan en el país.

   La labor del Instituto incluiría la promoción de la tecnología y cultivos, así como la capacitación de los técnicos dedicados al desarrollo andino.

2) En estrecha relación con esta última recomendación, se sugirió de promover entre las Universidades andinas, el estudio y enseñanza del manejo de cultivos, suelos, climatología y técnicas relacionadas con la producción de alimentos en el medio andino.

3) Se recomienda efectuar un listado de los títulos específicos de lo que se sabe de la tecnología agrícola andina, así como de lo que falta estudiar.

4) Como una acción de promoción inmediata se considera que en los centros educativos escolares se efectúe una recolección de conocimientos sobre la tecnología agrícola, como medio de concientización a nivel de las comunidades campesinas.

5) Prioritariamente se deben considerar las siguientes acciones:

- Apoyar a la organización intercomunal, recordando que antiguamente la organización económica de los pueblos andinos fue a nivel regional grande o macro, abarcando diferentes pisos ecológicos.
- Dar prioridad al estudio y control de la erosión de los suelos.
- Organizar y capacitar semilleristas de los principales cultivos andinos.
- mejorar la tecnología y calidad de subproductos como chuño, moraya, etc. y su conservación.
- Emprenoer una campaña de concientización para preservar los diferentes sistemas de manejo de suelos, como las *qocha*, de su destrucción, especialmente entre las Empresas agrícolas de la región.
- Promover la selección y evaluación de semillas de maíz Q'ero para las regiones boscosas de la cabecera de selva.
- Crear jardines de observación climatológica (*muyu*, *inquilta*, *paucar uyu*, etc).
- Dar atención a los frutales nativos.
- Fomentar la creación de un Museo que exponga los logros, las técnicas y herramientas agrícolas andinos tradicionales y divulgar de manera científica las razones de ciertas prácticas como por ejemplo el descanso de la tierra.

AUTORES

Antúnez de Mayolo, Santiago E.
Apartado Postal 5468
Miraflores
Lima 18

Barreda M., Luis
Programa de Arqueología
Univ. Nac. San Antonio Abad
Cusco

Blanco G., Oscar
Programa de Ciencias Agrícolas
Univ. Nac. San Antonio Abad
Cusco

Camino, Alejandro
Sección de Antropología
Pontificia Univ. Católica del Perú
Lima

Flores Ochoa, Jorge
Departamento de Antropología
Univ. Nac. San Antonio Abad
Cusco

Núñez del Prado, Oscar
Instituto Nacional de Cultura
Cusco

Molleapaza A., Efraín
Programa de Biología
Univ. Nac. San Antonio Abad
Cusco

Murra, John V.
Department of Anthropology
Cornell University
Ithaca, New York
U.S.A.

Rivero L., Víctor
Programa de Ciencias Agrícolas
Univ. Nac. San Antonio Abad
Cusco

Sánchez Farfán, Jorge
Programa de Antropología
Univ. Nac. San Antonio Abad
Cusco

Tapia N., Mario
Proyecto IICA/CIID,
Sistemas agrícolas andinos
Apartado 11185
Lima 14

Vargas Calderón, César
Prof. emérito de la Universidad
Nacional San Antonio Abad
F.M. Linnean Society of London
Cusco

INDICE

PRESENTACION 3

LA CAPACIDAD GERENCIAL Y MACROORGANIZADORA DE LA SOCIEDAD ANDINA ANTIGUA. *J. Murra* 5

EVOLUCION DEL PASTOREO Y DE LA AGRICULTURA EN EL AREA DE CUSCO, VISTA DESDE LA AEQUEOLOGIA. *L. Barreda M.* 11

TECNOLOGIA AGRICOLA ANDINA. *O. Blanco G.* 17

CONSIDERACIONES ECOLOGICAS DE LOS ANDES ALTOS *E. Molleapaza A.* 25

AGRICULTURA TRADICIONAL EN LOS ANDES Y LA AMAZONIA: UNA APROXIMACION COMPARATIVA Y EL FACTOR TIEMPO EN LA DIVERSIFICACION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS. *A. Camino* 31

EL MAIZ Q'ERO COMO SOLUCION A ALGUNOS PROBLEMAS DE ALIMENTACION DE LA CEJA DE SELVA. *V. Núñez del Prado* 39

EL CULTIVO EN QOCHA EN LA PUNA SUR ANDINA *J. Flores O., P. Paz F.* 45

LA PREVISION DEL CLIMA EN EL SUR DEL PERU, (CUSCO Y PUNO). *S. Antúnez de Mayolo R.* 81

HERRAMIENTAS AGRICOLAS ANDINAS. *V. Rivero L.* 123

RECURSOS FITOGENETICOS ANDINOS, EN PARTICULAR FRUTALES. *C. Vargas C.* 143

PAMPALLAQTA, CENTRO PRODUCTOR DE SEMILLA DE PAPA. *J. Sánchez F.* 163

EL PROYECTO DE INVESTIGACION DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS ANDINOS. *M. Tapia N.* 177

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 189

AUTORES 191

INDICE 193