

## EL POTENCIAL DE LOS SABERES ANDINOS PARA ENFRENTAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### *Prácticas y Estrategias Andinas en Respuesta a los Riesgos Climáticos*

Rigoberto Espejo

#### **Introducción**

En los últimos años el cambio climático ha generado una amplia gama de propuestas de distinta índole, que ha puesto a prueba el potencial humano para mitigar los efectos devastadores que tiene este fenómeno sobre el planeta tierra. Desde los vastos estudios climatológicos hasta los diversos estudios especializados en áreas específicas, todos apuntan a generar formas de prevención y mitigación que permitan adaptarse mejor a los efectos nocivos que trae.

Estudios en diversas partes de Los Andes han demostrado que los agricultores andinos son poseedores de amplios conocimientos y una larga tradición para efectuar pronósticos locales que lindan entre el arte y la ciencia, para sortear los riesgos climáticos (de fuertes variaciones de precipitación y temperaturas), que han permitido garantizar durante siglos la seguridad alimentaria de estas sociedades (Mamani, 1988; Gonzaga, 1990 y otros). Otros estudios han demostrado cómo estos conocimientos se generan y fluyen por extensas redes sociales de intercambio de información agroclimática tanto al interior de las propias comunidades, como trascendiendo las mismas, constituyendo patrones colectivos de respuesta y adaptación a los fenómenos naturales (Espejo, 2000; Machicao, 2001).

En este contexto, el presente trabajo intenta analizar el sistema de pronósticos locales y las características de las redes sociales de intercambio de información agroclimática que los agricultores andinos practican para sortear los riesgos de las variaciones climáticas, en el afán de garantizar los medios de subsistencia en condiciones de alta vulnerabilidad. Por otra parte, se intentan evaluar los alcances y los límites de estas prácticas y estrategias, como una de las alternativas de respuesta para mitigar los efectos del cambio climático, sobre todo en la región andina.

El trabajo es efectuado sobre la base de los resultados de algunos estudios realizados en comunidades del altiplano central de Bolivia y comunidades de Puno Perú: *Indicadores de Información Climática y Pronósticos locales en el Altiplano Central* (Espejo y Carrillo, 2001), *Redes de Información Agroclimática en San José Llanga* (Espejo, 2000), *Uso de los Estudios de Redes para Mejorar la Difusión de Pronósticos Climáticos, los casos de Bolivia y Perú* (Espejo, Gilles y Machicao, 2003), *Prácticas y Estrategias en Respuesta a Riesgos Climáticos y de Mercado en Agroecosistemas Vulnerables de la Región Andina: Evaluación de los indicadores climáticos tradicionales como herramienta de alerta temprana* (García, Gilles y Yucra, 2007).

## **Pronósticos locales y toma de decisiones**

### *Pronósticos locales y calendario de observaciones*

Como parte de la racionalidad andina de la que habla Jurgen Golte (1987), en las comunidades de esta región existe la lógica de la diversidad, tanto en el ámbito económico productivo, como en el propio sistema de reproducción social (Albó y Otros, 1989).

En sociedades agropastoriles de la región andina el sistema de producción agrícola y los pronósticos locales se organizan en torno a la producción del cultivo principal que es la papa. La lógica de la diversidad en el cultivo de la papa se expresa en la siembra en diversos lugares (en distintos tipos de suelos y alturas), en diferentes tiempos y el cultivo de distintas variedades; los mismos que están relacionados principalmente con los modos de enfrentar el riesgo climático. En estas condiciones los pronósticos climáticos juegan un rol muy importante en la adecuación de la siembra a las posibles variaciones climáticas.

Las variaciones climáticas son fundamentalmente de precipitación pluvial (lluvia-sequía) y de temperatura en períodos críticos (heladas y granizos). En base a conocimientos ancestrales, transmitidos a lo largo de las generaciones, en las comunidades andinas, se ha logrado configurar un conjunto de indicadores que posibilitan predecir las variaciones climáticas, principalmente respecto al cultivo de la papa.

Los agricultores observan el comportamiento de animales y plantas (bioindicadores), el comportamiento de los vientos y la lluvia (indicadores meteorológicos), y los astros para pronosticar el comportamiento de las variables climáticas. Además utilizan una especie de sortilegios, como cábalas, entremezclados con los indicadores anteriormente referidos, que confunden las observaciones “objetivas” con las expresiones “subjetivas” de los agricultores, lo cual dificulta en cierta medida la evaluación de los indicadores climáticos para efectuar los pronósticos.

Dependiendo de las microrregiones se utilizan diferentes indicadores, muy relacionados al contexto agroecosistémico, sin embargo también existen algunos indicadores comunes, porque su existencia transversaliza los distintos espacios locales. Solamente a título ilustrativo mencionamos los siguientes: en comunidades del altiplano central boliviano (Municipio de Umala) se observan indicadores tales como el comportamiento de algunas aves como el *tiqui tiqui*, *chururunku*, *chijta*, *leqe leqe*, de algunos animales silvestres como el *tuju* (conejo silvestre), entre las plantas la *thola* en periodo de floración, la presencia de *kani kani* y *waka siki*, *qellu* en el periodo de floración, y el comportamiento de algunos indicadores meteorológicos entre ellos la presencia y orientación de los vientos en determinados meses y el rocío de la madrugada de los tres primeros días de agosto “*qaqawra*” (Espejo y Carrillo, 2001); en el altiplano circumlacustre (Batallas) se observan principalmente entre las aves, el *liki liki* y el *puku, puku* en relación a la totora, entre los indicadores meteorológicos el comportamiento de los vientos en relación al lago, en cuanto a las plantas la floración de la *Kariwa* (García, Gilles y Yucra, 2007); en la puna peruana (Departamento de Puno) se observa, entre las plantas, la floración de la *thola*, de la *qariwa*, el *sankayo* y la ortiga, entre los animales el comportamiento del zorro, entre los indicadores meteorológicos los vientos, las nubes y el arco iris en determinados meses del año, y entre los astros la observación de la constelaciones “*qana*” (Machicao, 2001).

Los agricultores andinos relacionan el comportamiento de los indicadores referidos con el comportamiento esperado de las lluvias y la presencia de heladas (bruscos descensos de temperatura), tanto en términos de tiempo como de la cantidad en la cual prevén que se presentará. Esto nos motiva a sostener que los pronósticos climáticos locales a partir de la observación del comportamiento de los indicadores referidos, podrían ser explicables profundizando la relación de las variables climáticas generadas en los centros meteorológicos con los comportamientos de los indicadores locales.

Existe otro conjunto de indicadores cuyo pronóstico es limitado a la buena o mala producción sin establecerse una relación explicable con las variables climáticas. Probablemente, por el manejo entremezclado de los distintos tipos de indicadores (incluyendo las cábalas y sortilegios) los agricultores muchas veces se ven confundidos en su evaluación.

La mayoría de los indicadores son observados en los meses de agosto, septiembre y octubre, en el período anterior a la siembra; sin embargo algunos indicadores, especialmente la presencia de los vientos, son observados con mucho más tiempo de anticipación incluso desde el mes de junio. Algunas observaciones tienen fechas precisas y otros duran un rango de tiempo mayor (generalmente entre 1 y 3 meses). Es importante destacar que, habitualmente, las fiestas patronales son utilizadas como parámetros de referencia al realizar las observaciones, los pronósticos, así como los períodos apropiados para iniciar la siembra o algunas labores culturales básicas (Mamani, 1988).

El alcance de los pronósticos locales tiene una duración para el ciclo del cultivo de la papa (aproximadamente de 6 meses), lo cual les posibilita contar con información climática para la toma de decisiones respecto al carácter de la siembra, no sólo de la papa, sino también de otros cultivos secundarios.

#### *Pronósticos locales y toma de decisiones de siembra*

El conjunto de indicadores pueden ser clasificados de acuerdo a su especificidad y en función al factor climático preciso con el cual se lo relaciona. Hay indicadores que sólo permiten interpretar una buena o mala producción o cosecha, es el caso de los “indicadores generales” como el zorro, el khullku y qana. Mientras que otros indicadores posibilitan pronosticar el comportamiento de las precipitaciones (lluvia-sequía) y las fuertes variaciones de temperatura (heladas), y más aún la intensidad y el tiempo en el cual se harán presentes, siempre en relación al modo de siembra; a estos últimos los denominaremos “indicadores específicos”. Éste es el caso de la thola, los vientos, la qaqawra, los otros pájaros silvestres (leqe leqe, tiqi tiqi, chiru, chiru) y el tuju (sólo como ejemplo se presenta en el anexo 1, un cuadro resumen de algunos indicadores, pronósticos y modo de siembra; para mayor detalle ver el conjunto de indicadores en Espejo y Carrillo, 2001).

A título ilustrativo, podemos destacar que los efectos de los factores climáticos (lluvia, helada, o granizo) sobre la thola en pleno florecimiento es relacionada por los agricultores con la presencia de bajas temperaturas o de baja precipitación durante el ciclo de cultivo de la papa (“si la thola en pleno florecimiento es destrizada por la lluvia, nevada o granizo significa que habrá fuerte helada o sequía”). Asimismo el comportamiento del ciclo de desarrollo de la thola es interpretado en relación al tiempo en el cual es prudente realizar la siembra (temprana, media o tardía, “si semilla antes se debe sembrar antes y si semilla después se debe sembrar en siembra tardía”); este aspecto no se pudo relacionar a un factor climático particular, pero por la relación anterior es probable que esté vinculado al tiempo de ocurrencia de bajas temperaturas (heladas). La época en la cual se presentan los vientos permite pronosticar el tiempo en el cual se harán presentes las lluvias (lluvias tempranas, medias o tardías) durante el ciclo de desarrollo de los cultivos. Además la intensidad con la que se presentan los vientos en los distintos períodos son relacionados con la intensidad en la cual se presentarán las precipitaciones durante el tiempo oportuno del ciclo de desarrollo de los cultivos (vientos fuertes durante los meses en los que se realizan los pronósticos significa lluvias fuertes durante el crecimiento de la papa). El rocío de la madrugada de los tres primeros días de agosto es vinculado, aunque no de manera clara y contundente, a la presencia temprana o tardía de las precipitaciones durante el ciclo de desarrollo de los cultivos. El comportamiento del leque leque y del tuju están relacionados con la intensidad de la precipitación, y el del chururunku con las bajas temperaturas. Un aspecto que cabe destacar es que un mismo indicador es observado en distintos aspectos como ocurre con la thola, los vientos, el zorro y el khullku.

En cuanto a la toma de decisiones respecto a los pronósticos, los indicadores generales, por el mismo hecho de no establecerse por qué será un buen o mal año, sólo permiten alimentar la seguridad o el escepticismo de los agricultores, respecto a los resultados de la campaña agrícola papera, teniendo poca importancia para la toma de decisiones; éste es el caso de algunos agricultores que indican sembrar más o menos cantidad de acuerdo a los pronósticos, o en su caso enfrentar el riesgo con la diversidad (sembrando en distintos lugares y en distintos tiempos) si perciben la presencia de un “mal año”.

En cambio, los indicadores específicos posibilitan evaluar alternativas de siembra, porque a partir de ellos se establece la intensidad y el tiempo en que se presentarán los factores climáticos durante el ciclo de desarrollo de la papa. Cuando pronostican

que las precipitaciones serán tempranas saben que se debe sembrar en siembra temprana, y correlativamente de acuerdo al pronóstico del tiempo en que se presentarán las lluvias (lluvias tempranas, medias y tardías). Los pronósticos y el modo de siembra en este aspecto (tiempo) están vinculados indefectiblemente al ciclo de desarrollo del cultivo de la papa.

Si a partir de los indicadores se pronostican altos niveles de precipitación (lluvias abundantes) los agricultores saben que tienen que sembrar en partes altas y suelos secos con mayor capacidad de escurrimiento (purumas o pajris); en cambio si pronostican bajos niveles de precipitación (poca lluvia o sequía) saben que deben sembrar en partes bajas y suelos húmedos (kutis o umaqallpas). Cuando perciben que se presentarán bajas temperaturas saben que es mejor sembrar en lomas puesto que la helada afecta más a los cultivos que se encuentran en depresiones (hoyadas). En el siguiente cuadro esquemático se puede observar con mayor claridad las relaciones simples entre pronósticos y alternativas de siembra.

Por lo descrito podemos sostener que algunos pronósticos específicos permiten evaluar el lugar más adecuado de siembra, y otros, el tiempo más adecuado de siembra. Sin embargo la evaluación combinada de las variables del anterior cuadro, en términos de variables climáticas (lluvia, helada), tiempo de ocurrencia (temprana, media o tardía), e intensidad en la cual se presentarán, complejiza la toma de decisiones de los agricultores provocando muchas veces su confusión.

**CUADRO 1 Pronósticos y alternativas de siembra**

<b>Pronóstico Precipitación</b>	<b>Pronóstico Temperatura</b>	<b>Modo de Siembra Alternativa</b>
Precipitación alta (lluvia en abundancia)		Sembrar en partes altas y suelos secos
precipitación baja (poca lluvia o sequía)		Sembrar en partes bajas y suelos húmedos
	Bajas temperaturas (fuertes heladas)	Sembrar en lomas No sembrar en hoyadas
Precipitaciones tempranas		Realizar siembra temprana
Precipitaciones tardías		Realizar siembra tardía

Fuente: Espejo y Carrillo, 2001

En los hechos, en el momento de tomar las decisiones de siembra no siempre se asumen las alternativas adecuadas, ya sea por la confusión en la evaluación de todos los indicadores (indicadores específicos, generales, sortilegios, cábalas y otros), o por el escepticismo respecto a los indicadores, o por la escasa disponibilidad de terrenos en diversas condiciones como para elegir los lugares óptimos de siembra de acuerdo a los pronósticos. De todos modos, por la aversión al riesgo, frecuentemente siembran en distintos lugares y tiempos (dos o más) a pesar de tener conocimiento de que dominarán, por ejemplo, bajos o altos niveles de precipitación; la variante es que siembran mayor cantidad en el lugar y tiempo que ellos pronostican dará buena producción de acuerdo a los indicadores.

Un aspecto que destaca es que los pronósticos locales, sobre todo para los agricultores más experimentados, son siempre probabilísticos y no definitivos, que únicamente en la evaluación posterior a la campaña agrícola se corroborarán; en este sentido es un ejercicio experimental permanente, con limitados grados de certeza.

En las alternativas de acción sugeridas respecto al modo de siembra, de acuerdo a los pronósticos, no existen diferencias significativas entre los distintos agricultores; prácticamente gran parte de ellos saben cómo, dónde y cuándo sembrar, de acuerdo a los pronósticos evaluados por separado. Aparentemente el problema se complejiza al realizar las evaluaciones conjuntas dando lugar a reacciones y respuestas diversas, siendo éstas principalmente individuales, de acuerdo a sus condiciones objetivas (tenencia de tierras en diversos espacios), capacidades de evaluación e incluso en función a sus condiciones subjetivas. Es importante señalar que frente a la incertidumbre gran parte de los agricultores sigue con atención los pronósticos de los productores experimentados para guiarse en sus decisiones.

### **Redes sociales de intercambio de información agroclimática**

Si bien los pronósticos locales se generan y son parte de los saberes andinos, esta información fluye a través de redes sociales internas y externas a la comunidad; además, esta información se encuentra con otros tipos de información climática provenientes del entorno. Es precisamente este ámbito de los flujos de información climática el que se desarrolla bajo este acápite.

*Las redes sociales, un aparato conceptual sencillo para entender los flujos de información agroclimática*

Para abordar el flujo de información agroclimática, tanto la generada en las propias comunidades, como de las provenientes de otras fuentes de información, utilizaremos en el presente trabajo el concepto de redes sociales y sus acepciones relacionadas.

Light, Keller y Calhoun (1992: 63-70) plantean definiciones simples del aparato conceptual de redes; en este marco se entiende por *red social* al tejido de relaciones entre un conjunto de personas que están vinculadas directa o indirectamente, mediante varias comunicaciones y compromisos. En este contexto las relaciones sociales, sobre las que se construyen las redes, son patrones de interacción relativamente perdurables entre dos o más personas. A través de las redes pueden fluir posesiones, recursos económicos, financieros, información, lealtades, recompensas, favores, etc., entre los individuos que la componen.

Entre los conceptos utilizados para describir las redes están: la *densidad*, que es el grado en el que se han efectuado efectivamente todos los vínculos posibles entre las personas de una red; el *rango* que es la cantidad de contactos directos que cualquier persona tiene dentro de una determinada red; *los nudos* son las unidades conectadas dentro de una red social.

Por el tipo de configuración existen diferentes *clases de redes*, cuatro son los más conocidos: la red completamente conectada, que es un estrecho tejido de grupo en el que cada miembro está conectado con todos los demás; la red conectada radialmente, en el que los vínculos se mueven en órbita alrededor de una persona clave, podemos llamarlo *nudo principal*; la red conectada en cadena, con conexiones secuenciales; y la red conectada en cerco, donde los miembros establecen vínculos formando un cerco en el tejido social.

Las redes pueden estar basadas en distintos tipos de relaciones entre las cuales podemos destacar las relaciones de tipo familiar, relaciones de amistad, o relaciones laborales.

### *Los tipos de redes de flujo de información climática*

Los estudios de redes de información agroclimática, tanto en Bolivia como en el Perú, identificaron tres tipos principales de redes por donde fluye la información climática, uno a nivel de las comunidades y los cantones (redes locales), otro a nivel institucional, particularmente de los sistemas nacionales de seguimiento a la seguridad alimentaria y alerta temprana (SINSAATs), que tiene fuentes generadoras de información y difusión vinculado sobre todo a instituciones públicas; y el último, el de los medios de comunicación, que difunden información a través de pronósticos generados ya sea bajo métodos ancestrales, o en algunos casos tomando información de entidades que cuentan con información meteorológica (Espejo, Gilles y Machicao, 2003). Estas redes de información climática no se hallan conectadas entre sí, configurando flujos independientes de información.

### *Las redes locales de intercambio de información agroclimática*

En las comunidades andinas existen redes zonales o sectoriales (de acuerdo a la propia configuración de cada comunidad) por donde fluye información agroclimática (ibid). En cada estructura de redes existen redes principales y secundarias que pueden ser establecidas a partir de la cantidad de familias que agrupan, la densidad de los nexos que tienen y los vínculos inter redes.

Al interior de las redes existen nudos principales y nudos secundarios, los mismos que nuclean los flujos de información de las redes. Las redes están vinculadas entre sí mediante sus nudos principales o sus miembros llanos. Si bien la mayor parte de las familias están vinculadas a alguna de las redes, también existen familias que tienen escasos vínculos con las redes o están totalmente aisladas.

En cuanto a las características de las estructuras de redes, éstas son principalmente conexiones semi radiales, con ligeras variaciones por comunidad; son flujos, mayormente, unilaterales de las familias miembros de las redes que confluyen hacia los nudos principales o secundarios, que por su experiencia en el tema concentran la atención de los otros agricultores (para ilustración ver en anexo 2 flujograma de redes). Estas redes son relativamente densas con vastas conexiones entre las familias que la conforman; es precisamente en estas conexiones y en el compartimiento de la información que los agricultores pueden empezar a tener certeza de los pronósticos e ir afinando la evaluación de los indicadores

hasta llegar, en espacios colectivos, a la configuración de un acuerdo de lo que va a ocurrir en términos climáticos la próxima gestión. Cabe destacar que esta configuración es similar tanto en redes zonales como en redes comunales (interzonales o intersectoriales; los flujogramas de redes sociales en detalle puede verse en Espejo, 2000 y Machicao, 2001).

Las redes se construyen en base a relaciones familiares, de parentesco espiritual y de relaciones de amistad-vecindad (este último más dominante en Puno). Los intercambios de información sobre los pronósticos agroclimáticos se producen a través de intercambios verbales y de observación y seguimiento de unas familias respecto a otras.

Las redes se construyen sobre una base fundamental que es el reconocimiento colectivo del prestigio que tienen algunas personas, en el conocimiento y manejo de los indicadores y/o el dominio de la tecnología de cultivos. Se trata de personas que tienen prestigio, no necesariamente en el manejo de la organización comunal (líderes comunales) sino más bien, en el dominio de la tecnología de cultivo, tampoco son familias que tienen los más altos rendimientos, porque probablemente no tienen la mayor cantidad de tierras; en otros términos se valora no el alto rendimiento en sí sino el rendimiento regular.

En cuanto a las características de los nudos principales y secundarios, éstas son personas mayores de edad, generalmente bordeando los 70 años, con prestigio reconocido por gran parte de la comunidad y con alto y profundo conocimiento de indicadores de pronóstico local y de tecnología del cultivo de la papa. No obstante, hay algunas personas que son fundamentalmente los nudos secundarios que sí están vinculados a una actividad bastante dinámica en organizaciones comunales y organizaciones de carácter social o productivo, que concentran los flujos, además de los pronósticos, en base a las actividades que implica su posición en las organizaciones referidas.

Las redes sociales de intercambio de información climática son fundamentalmente familiares, vale decir que involucra a ambos cónyuges. Si el hombre entabla relaciones con determinados miembros de las familias, las mujeres también siguen ese patrón de relaciones con sus pares femeninos. Sólo en pocos casos se pudo detectar pequeñas redes de mujeres desvinculadas de las de los hombres.

Los espacios de intercambio de información agroclimática son espacios colectivos (como las reuniones comunales, trabajos comunales, ferias locales cercanas y fiestas patronales), pero también se producen intercambios individuales de información, principalmente en torno a las actividades productivas (como la entrega de leche en los módulos lecheros, en los campos de pastoreo y de cultivo).

Los intercambios de información no sólo se producen dentro de la comunidad sino trasciende a comunidades del entorno e incluso a otras comunidades alejadas siguiendo los patrones de relaciones familiares o de parentesco espiritual.

También es importante destacar aquí que una pequeña parte de los agricultores tiene otras fuentes externas de información como almanaques (Bristol), emisoras que difunden información climática ya sea a partir de pronósticos locales o de estaciones meteorológicas, e incluso estaciones de televisión.

En cuanto a los intercambios de información climática entre generaciones distintas habitualmente existe una relación de intercambio jerárquico: consultan a los mayores, conversan con sus contemporáneos y le preguntan a sus menores. Las redes intergeneracionales parecen construirse por continuidad intergeneracional (a modo de escalones), por ejemplo existen mayores nexos entre los más jóvenes y los adultos maduros, y de éstos con los ancianos. Realizando un análisis intergeneracional se observa una pérdida de conocimiento de indicadores de predicción agroclimática desde la generación de “los mayores” (más de 60 años), hasta la nueva (menor a 30 años). Por otra parte tampoco se observa un cambio o inclinación de las nuevas generaciones hacia otras formas de acceso a información de pronósticos agroclimáticos.

La diferencia de conocimiento de los tipos de indicadores entre generaciones contiguas es relativamente pequeña, no obstante la gran diferencia parece darse en la escasa atención otorgada a ellas en las generaciones jóvenes, y en la escasa precisión en su manejo para realizar el ajuste respecto a las labores agrícolas. A esto hay que agregar aspectos relacionados, como una mayor inclinación de los jóvenes a la producción mercantil, otras limitantes como la tenencia de tierras y su variedad edafológica para ensayar el ejercicio del cálculo, y su escepticismo respecto a la correspondencia entre indicadores y el comportamiento real de las variaciones climáticas.

### *Fuentes externas de información climática*

Si bien no es parte de las prácticas y estrategias ancestrales, es necesario referir algunos aspectos de las fuentes externas de información climática, cuyo uso podría potenciarse si se incorpora a las redes de información al interior de las comunidades.

Una de las principales fuentes de información climática proviene de los Sistemas Nacionales de Información y Alerta Temprana (SINSAATs) en los dos países mencionados. En términos de redes, estas entidades centralizan, elaboran y difunden información climática a nivel nacional, departamental y municipal en el ámbito de las entidades públicas. Sus principales fuentes son SENAMHI, AASANA, Servicio Naval de Hidrología, además de la fuente externa NOAA.

Estas entidades difunden información a los Ministerios y Prefecturas, principalmente a través de boletines informativos. En cada departamento existen dos vías de difusión: radios y boletines. El objetivo de la estructura comunicacional es llegar a los municipios y productores; no obstante se ha tenido poco éxito en estos dos últimos niveles.

Otra red de flujo de información climática se produce a través de los medios de comunicación, particularmente la radio; existen emisoras con programas sobre pronósticos agroclimáticos basados en métodos ancestrales (por ejemplo Radio San Gabriel en la Paz). Estos programas toman como fuentes de información los pronósticos locales de algunas microregiones, o los conocimientos empíricos de los propios conductores (que también son agricultores de la zona), para divulgar la información a su área de cobertura. Algunas veces, estos medios también recurren a información proveniente de algunas entidades que suministran este tipo de información, como el planetario Max Schreier o AASANA en La Paz, que suministran sobre todo información climática cotidiana y no pronósticos de largo alcance propiamente. Por lo tanto se puede sostener que gran parte del cúmulo de información que este tipo de medios utiliza a través de sus programas es básicamente empírica.

En síntesis, en las comunidades andinas se identifican un conjunto de redes locales de información climática basada en pronósticos locales, relativamente permanentes, pero desconectadas de fuentes externas oficiales que proveen este

tipo de información. Por otro lado, existe una generación, centralización y difusión de información climática y agronómica a nivel de instituciones nacionales, pero éstas no llegan a las comunidades ni a los pequeños productores. Finalmente, los medios de comunicación masiva, como algunas radios si bien tienen nexos con las comunidades y con los productores no acceden a la información científica climática especializada.

### **Alcances y límites de las prácticas y estrategias andinas para la mitigación de riesgos climáticos**

Una vez descritas las características básicas de los pronósticos locales y las redes de intercambio de información agroclimática, es importante efectuar una evaluación de los alcances y límites de las prácticas y estrategias analizadas, en el contexto actual, como una de las posibles alternativas de respuesta a los efectos del cambio climático en la región andina.

Las prácticas y estrategias andinas como respuesta a los riesgos climáticos constituyen un potencial, por cuanto quedó demostrado, a lo largo del tiempo en que ha sido utilizado, que ha permitido garantizar la seguridad alimentaria de estas sociedades; sobre todo si se considera la producción en agroecosistemas caracterizados como altamente vulnerables.

Una de las grandes limitaciones de los pronósticos locales es el nivel de su precisión, por cuanto su ejercicio incluye indicadores específicos (más fiables), indicadores genéricos (menos precisos) y otro tipo de “indicadores” que constituyen sobre todo cábalas, que confunden la evaluación conjunta aumentando los grados de imprecisión. Por otra parte, las observaciones “objetivas” en ocasiones se confunde con las expresiones y deseos subjetivos, sobre todo en pronosticadores menos experimentados, que también resta precisión y credibilidad a los pronósticos bajo métodos ancestrales.

Las instituciones especializadas en pronósticos climáticos en el mundo no lograron aún efectuar pronósticos específicos para un tiempo mayor a tres meses en contextos regionales circunscritos<sup>9</sup>, en cuyo caso los pronósticos locales tienen mayor potencial y utilidad para los agricultores, por lo menos en espacios microrregionales. Por otra parte los pronósticos climáticos científicos abarcan

---

<sup>9</sup> Comunicación personal Jere Gilles, profesor de la Universidad de Missouri-Columbia.

aún regiones grandes para predecir las variaciones climáticas, mientras que los pronósticos locales tienen mayor capacidad de pronosticar eventos locales.

Una limitación de los pronósticos efectuados bajo métodos ancestrales es su localización en pequeños espacios circunscritos, que no tiene capacidad de aplicación a regiones mayores, y por ende no aprovechable para sistemas de difusión de mayor alcance; sin embargo, es también su potencialidad por cuanto el manejo de información está directamente relacionada al entorno del cual proviene, siendo más útil para los productores localizados en pequeños espacios.

Considerando los aspectos planteados, en la actualidad los pronósticos locales constituyen una alternativa vital que puede permitir mitigar los efectos de las fuertes variaciones meteorológicas producto del cambio climático, sobre todo en áreas vulnerables de la región andina. Efectuando un análisis comparativo entre la confirmación de los pronósticos locales y un análisis matemático del comportamiento meteorológico en espacios circunscritos del altiplano paceño, en un mismo tiempo, un estudio sostiene que “los indicadores tradicionales y locales de los agricultores aún funcionan a pesar del cambio climático. Esto se debería a que los indicadores simplemente están respondiendo a las nuevas condiciones ecosistémicas que se están desarrollando” (García y Otros, 2007: 14); lo cual refuerza la consideración de los pronósticos locales como una alternativa real en contexto actual, por supuesto con las limitaciones que supone.

La lógica de la diversidad y la respuesta variada según los contextos específicos es un potencial, sobre todo en ecosistemas vulnerables; a problemas diferenciados respuestas diferenciadas, a pronósticos que indican comportamiento climático diferenciado en espacio y tiempo se plantea siembras diferenciadas considerando tales variaciones; esto si bien entraría de algún modo en contradicción con la lógica mercantil (producción a gran escala en un solo espacio), permite sortear los riesgos climáticos y garantizar un objetivo mayor que es la subsistencia de los individuos en condiciones de alto riesgo. En este sentido, las prácticas y estrategias de los agricultores andinos han demostrado que a problemas complejos se deben dar respuestas diferenciadas y también complejas: la siembra en distintos lugares, con diferentes características, en distintos tiempos y el cultivo de distintas variedades, logrando hasta el momento resultados eficaces en relación al objetivo mayor.

Pese a la distancia en la que se encuentran las comunidades y las microrregiones incluso muy alejadas como las de Perú y Bolivia, se puede advertir que existe una lógica colectiva común de las sociedades de agricultores andinas en el manejo de indicadores locales y la adaptación a la variación de los factores climáticos, lo cual constituye un potencial para grandes segmentos sociales y la configuración de verdaderos patrones culturales de interacción con la naturaleza.

Los pronósticos locales son un modelo completo en sí, que no sólo suministra información climática aislada sino que lo hace en función a una utilidad práctica la siembra de uno de los productos importantes de la región, pero a su vez que sirven como guía para los otros tipos de cultivo. Combina conocimiento y referencias para la toma de decisiones respecto al cultivo de la papa, por eso es “pronóstico agroclimático”, porque suministra información directa e inseparablemente aplicable a la producción agrícola. Es más, además de condicionar el ciclo del cultivo de la papa y de la producción agrícola en general (en regiones de producción dominante a secano), condiciona, en el contexto rural actual, los tiempos y usos de la fuerza de trabajo en la reproducción socioeconómica de la familia.

Como la ciencia, los pronósticos son siempre probabilísticas y no definitivos, mucho más para los agricultores experimentados, y que únicamente en la evaluación posterior a la campaña agrícola se logra corroborar, posibilitando de este modo un perfeccionamiento permanente; por ello, se constituye en un ejercicio experimental permanente, con limitados grados de certeza.

Los pronósticos, por muy buenos que sean chocan con factores que constituyen su límite, como la disponibilidad de tierras en diversas condiciones, que permita sembrar en distintos espacios de acuerdo a lo que señalan los pronósticos.

Las redes de intercambio local son un potencial que es aprovechado para el suministro de información de pronósticos locales, pero también lo puede ser para el suministro de información de entidades externas, fundamentalmente cuando se trata de alertas tempranas. Estas redes de intercambio de información agroclimática trascienden los límites comunales y se conectan no sólo con comunidades del entorno sino con otras alejadas, lo cual nos hace visualizar redes mucho más extensas, cuyo potencial es amplio para un flujo de información microrregional más eficaz, que puede constituir un complemento importante a los sistemas de alerta temprana a nivel local.

Los pronósticos locales perviven por el ejercicio de los nudos más experimentados, al cual siguen los otros que confrontan limitaciones al efectuar las evaluaciones complejas que requieren los diversos tipos de indicadores. El hecho de que los nudos principales sean personas que tienen características particulares (sobre todo relativas a amplios conocimientos de indicadores y tecnología de cultivos) y no necesariamente líderes organizacionales, permite visualizar que el suministro de información agroclimática externa debe considerar este aspecto para optimizar los resultados de difusión.

Una limitante de la práctica de los pronósticos locales en la actualidad es que el dominio del manejo de los indicadores y su evaluación llevan mucho tiempo; como se ha podido observar, la adquisición de destrezas y habilidades de experticia sólo se logra a una edad avanzada (los nudos principales habitualmente están bordeando los 70); a esto hay que agregar el relativo escepticismo de los jóvenes respecto a la precisión de los pronósticos bajo métodos ancestrales, como para dedicarse a temprana edad a trabajar con ellos. Tampoco existen aún formas de registro metódico de los pronósticos aplicados y la variación real de los eventos climáticos en espacios locales, que podrían permitir efectuar un seguimiento, pero también posibilitar la acumulación rápida de experiencia en los más jóvenes.

Las entidades especializadas en pronósticos y manejo de información agroclimática a nivel nacional no tienen nexos para llegar a nivel de comunidades y productores, en contraposición los medios de comunicación dedicados a esta labor no recurren a la información proveniente de estos centros para difundir sus programas de pronósticos locales y alerta temprana. Un diálogo y complementación de las distintas fuentes de generación de información climática, los medios de difusión y los canales que ofrecen las redes locales de intercambio de información agroclimática podría ser saludable, sobre todo para el flujo de información agroclimática y el manejo de sistemas de alerta temprana a nivel de productores.

## **Bibliografía**

Albó J., Liberman K., Godines A., Pifarre F., 1989, Para Comprender las Culturas Rurales en Bolivia, Primera Parte: Mundo Rural Andino. MEC/ CIPCA/ UNICEF, La Paz.

Ayala Gonzaga, 1990, "Pronóstico de Año Agrícola" en Buena Siembra Revista de Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias/UTO, Oruro, Bolivia

Espejo Rigoberto, 2000, Redes de Información Agroclimática en San José Llanga. NOAA/ Universidad de Missouri, La Paz.

Espejo R. y Carrillo R., 2001, Indicadores de Información Climática y Pronósticos Locales en el Altiplano Central, Universidad de Missouri/ Proyecto NOAA/ PROINPA, La Paz.

Espejo R., Gilles J. y Machicao H., 2003, Uso de los Estudios de Redes para Mejorar la Difusión de Pronósticos Climáticos: Los casos de Bolivia y Perú, CIP, Lima.

Light D., Keller S., Calhoun C., 1992, Sociología, Mc Graw-Hill

García M., Gilles J. y Yucra E., 2007, Prácticas y Estrategias en Respuesta a Riesgos Climáticos y de Mercado en Agroecosistemas Vulnerables de la Región Andina: Evaluación de los indicadores climáticos tradicionales como herramienta de alerta temprana, Facultad de Agronomía UMSA/ MU/ USAID/ SAN REM CRISP, La Paz.

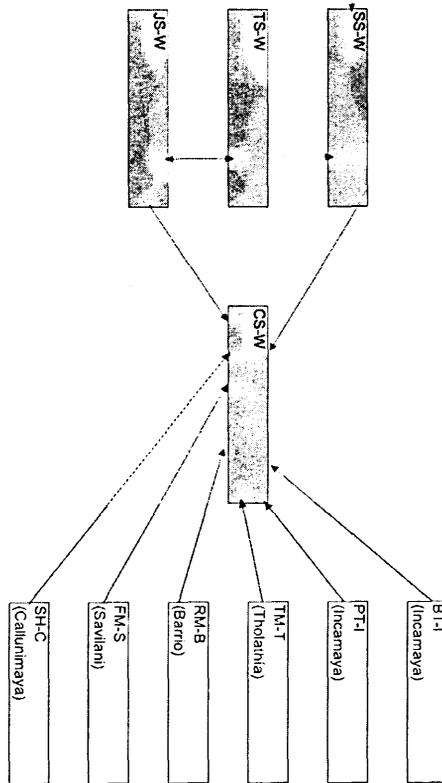
Golte Jurgen, 1987, La Racionalidad de la Organización Andina. IEP, Lima.

Mamani Mauricio, 1988, "Agricultura a 4.000 metros" en Temas Sociales Revista de Sociología/ UMSA No 12/13, La Paz, Bolivia.

Machicao Hector, 2001, Redes de Información Climática: Comunidades de Ancaza y Santa María (Puno Perú), UM/ PROYECTO NOAA/ CIRNMA, Puno.



Anexo 2  
Flujograma 1  
Red de Información Climática en Espíritu Wilqi  
(Red 1 Altiplano Central Umala)



Fuente: Espejo 2000