

Bertus Haverkort, Freddy Delgado Burgoa, Darshan Shankar y David Millar

# Hacia el diálogo intercultural

Construyendo desde la pluralidad de visiones de mundo, valores y métodos en diferentes comunidades de conocimiento



## Hacia el diálogo intercientífico

*Construyendo desde la pluralidad de visiones de mundo,  
valores y métodos en diferentes comunidades de conocimiento*



Bertus Haverkort, Freddy Delgado Burgoa,  
Darshan Shankar y David Millar

# Hacia el diálogo intercientífico

*Construyendo desde la pluralidad de visiones  
de mundo, valores y métodos en diferentes  
comunidades de conocimiento*



Towards co-creation of sciences bulding on the plurality of worlduews, values and methods in diferente knowledge communities (edición en inglés)

**Hacia el diálogo intercientífico.** *Construyendo desde la pluralidad de visiones de mundo, valores y métodosen diferentes comunidades de conocimiento*

AGRUCO

Av. Petrolera Km 4 ½ (Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias-UMSS)

Casilla: 3392

Teléfono/Fax: (591 4) 4762180-81

Email: [agruco@agruco.org](mailto:agruco@agruco.org)

Web: [www.agruco.org](http://www.agruco.org)

© Bertus Haverkort, Freddy Delgado Burgoa, Darshan Shankar y David Millar, 2013

© AGRUCO/Plural editores, 2013

Primera edición: enero 2013

D.L. 4-1-235-13

ISBN: 978-99954-1-505-1

Producción:

Plural editores

Av. Ecuador 2337 esq. Calle Rosendo Gutiérrez

Teléfono (591 2) 2411018, Casilla 5097, La Paz - Bolivia

E-mail: [plural@plural.bo](mailto:plural@plural.bo) / [www.plural.bo](http://www.plural.bo)

*Impreso en Bolivia*

# Índice

---

Acerca de este libro.....	7
Acerca de los autores .....	9
La posición de los autores.....	15
Algunos conceptos y definiciones .....	17
<b>Capítulo 1</b>	
Relación entre diferentes comunidades de conocimiento. El rechazo, la sustitución, la complementariedad y el diálogo intercientífico <i>Bertus Haverkort, David Millar, Darshan Shankar y Freddy Delgado</i> .....	21
<b>Capítulo 2</b>	
Las ciencias de la salud en la India: el Ayurveda <i>Darshan Shankar M.N.B. Nair,</i> <i>Fundación para la Revitalización de las tradiciones locales de Salud,</i> <i>Bangalore-India</i> .....	43
<b>Capítulo 3</b>	
El conocimiento endógeno en el norte de Ghana <i>David Millar, Universidad de Estudios del Desarrollo, Ghana</i> <i>(apoyado por Richard Aniah, Abatey Samuel, Dakorah John,</i> <i>Salimah Yahya y los titulares del conocimiento local)</i> .....	73

**Capítulo 4**

La ciencia agrícola y la investigación de la papa en Holanda

*Anton Haverkort, Universidad de Wageningen,*

*Centro de Investigación, Holanda ..... 113*

**Capítulo 5**

Diálogos de saberes y agroecología para el desarrollo endógeno sustentable,  
como interfaz para vivir bien

*Freddy Delgado Burgoa, Stephan Rist, César Escobar, Dennis Ricaldi y*

*Gustavo Guarachi. AGRUCO, Cochabamba-Bolivia ..... 155*

**Capítulo 6**

Hacia el diálogo intercientífico

*Bertus Haverkort, David Millar, Darshan Shankar y Freddy Delgado ..... 199*

## Acerca de este libro

Este libro es uno de los resultados de dos programas internacionales en los que las organizaciones no gubernamentales y las universidades han estado trabajando para entender, apreciar, revalorizar y fortalecer el conocimiento endógeno. Por más de 15 años del programa COMPAS ([www.COMPASnet.org](http://www.COMPASnet.org)), se han reunido las experiencias de las organizaciones no gubernamentales en 12 países de todo el mundo acerca de sus iniciativas para apoyar el desarrollo endógeno: el desarrollo basado, principalmente, pero no exclusivamente, en valores, conocimientos locales, instituciones y recursos. Las experiencias han dado lugar a una mejor comprensión del papel de la diversidad de culturas y del conocimiento endógeno en los programas y proyectos de desarrollo. Ha permitido a los participantes articular una serie de principios básicos que sustentan el apoyo al desarrollo endógeno como alternativa al desarrollo basado en el capitalismo mundial.

Algunas universidades también participaron en el programa COMPAS y desde el 2008, tres universidades (en Ghana, Bolivia y la India) han estado trabajando juntos en un programa especial para construir sus propias capacidades para apoyar el desarrollo endógeno y la ejecución de programas para la educación y la investigación endógena a través del programa CAPTURED ([www.CAPTURED-edu.org](http://www.CAPTURED-edu.org)).

En el proceso, las universidades participantes han adquirido más conocimientos sobre la relevancia social y los fundamentos de las formas específicas de conocimiento en sus propias culturas. A pesar de la posición marginal del conocimiento endógeno, en cada caso, este tiene un gran impacto en la toma de decisiones en muchas áreas y comunidades en la vida de las personas: la agricultura, las prácticas de salud, las formas en que las comunidades utilizan el agua, tierra, plantas y animales, las formas



en que se organizan, y las formas en las que expresan y viven su vida espiritual y los valores.

Este libro adopta una perspectiva endógena: los parámetros de la corriente principal y los criterios para expresar el conocimiento y la ciencia occidental moderna *no* se toman como punto de partida. Visiones del mundo más bien endógenas, valores, modos de aprendizaje, la lógica endógena y las formas de organizar y evaluar los conocimientos son presentados. Los diferentes casos presentan especificidades de las culturas en cuanto a las formas de conocimiento, pero hemos tratado de hacer esto dentro de un marco de trabajo que se refiere a los conocimientos endógenos, como expresión de una ciencia subyacente.

El objetivo de este libro es estimular y promover el diálogo intercientífico a través de un diálogo intra e intercultural, –un diálogo en el que cada forma de saber se expresa libremente, donde las diferencias se consideran positivas y de forma respetuosa, existiendo la posibilidad de complementariedad y los aspectos de la inconmensurabilidad potencial que puede quedar en evidencia.

El libro está escrito para estudiantes, trabajadores del desarrollo, científicos y responsables políticos de las diferentes culturas, naciones del mundo y la cooperación internacional, que estén interesados en la diversidad cultural y sus implicaciones para reducir la pobreza material, social y espiritual, tomando como el mayor potencial al conocimiento endógeno a nivel comunitario, en los colegios y universidades. Los autores esperan estimular y promover el diálogo entre las ciencias, reconociendo a la sabiduría de las naciones indígenas originarias campesinas como ciencias endógenas.

# Acerca de los autores

---

Los autores de los diferentes capítulos de este libro, fueron formados en las principales tradiciones académicas de la ciencia occidental moderna eurocéntrica, y han seguido una carrera en las instituciones formales para el desarrollo, la educación y/o investigación.

Al mismo tiempo, los autores han tomado decisiones personales y profesionales que han llevado a establecer relaciones con las comunidades locales y aprender con los miembros de estas comunidades sobre sus culturas, sus conocimientos y valores. En cada caso, esto ha llevado a crear centros de investigación desarrollo, programas y proyectos en los que el fortalecimiento de las ciencias y conocimientos endógenos están en el centro de sus actividades como docentes investigadores y acciones de desarrollo, en una perspectiva de aportar a los nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo.

**Bertus Haverkort**, es el editor principal de este libro. Nació y se crió en una granja en los Países Bajos. Estudió ciencias agronómicas y sociología y ha sido parte de programas de desarrollo rural en los Países Bajos, Colombia y Ghana. Ha viajado extensamente y ha trabajado con organizaciones no gubernamentales y universidades en muchos países de África, América Latina y Asia. Comenzó su carrera internacional en programas de extensión agrícola. Aprendió de que la aplicación del conocimiento occidental moderno puede ser importante y relevante si y sólo si, algunas condiciones básicas para su aplicación se están cumpliendo como que: los cambios propuestos deben estar en consonancia con los valores de las personas, debe basarse en el conocimiento local y la sabiduría de los ancestros, en la ecológica y las condiciones socio-culturales específicas y los recursos disponibles.

Sólo entonces la gente se motiva a cambiar su aplicación de la agricultura en una forma culturalmente apropiada. La presencia de una infraestructura de funciona-

miento comercial con incentivos para los agricultores locales a tomar medidas para la modernización, la disponibilidad de los servicios de crédito y la tecnología, el acceso a los recursos hídricos y los suelos fértiles, la extensión y la educación, la investigación que se ocupan de las cuestiones y los problemas de la población rural y las políticas, son importantes, pero sólo funcionará si se insertan dentro de un enfoque con sensibilidad sociocultural.

En muchas partes del mundo, estas condiciones no se cumplen, y esto fue lo que estimuló la decisión de Haverkort a buscar opciones en donde se de prioridad a la recreación de los recursos disponibles a nivel local, el conocimiento local y las culturas endógenas. Trabajó durante muchos años en los programas administrados por la Fundación Ecología, Tecnología Cultura (ETC), Leusden-Holanda, de las que formaron parte programas como ILEIA y COMPAS. También ha enseñado en la Universidad Agrícola de Wageningen, en el postgrado de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba-Bolivia y en la Universidad del Desarrollo de Ghana. Ha escrito sobre temas como: “Bajos Insumos Externos y Agricultura Sostenible” (LEISA), “Desarrollo Participativo de Tecnologías y el papel de la cultura en el desarrollo”. Fue cofundador del programa COMPAS y asesor internacional en CAPTURED. Tiene una amplia experiencia en el campo del desarrollo endógeno, la educación y la investigación endógena. Actualmente está involucrado en la interacción social con comunidades rurales, la educación y la investigación en Ghana, Bolivia y la India.

**David Millar**, escribe en el libro, acerca de los fundamentos del conocimiento científico de los Dagara y Gruni del norte de Ghana. Él pertenece al primer grupo, y nació y se crió en Genkengpe, en el corazón de la nación Dagara. Su madre era una persona de gran sabiduría y al estar fuertemente vinculada a la diosa de la lluvia, tenía enorme conocimiento y habilidades endógenas. A pesar de salir de su zona de origen para seguir su formación académica y el trabajo profesional, ha mantenido intensos contactos con sus hermanos y hermanas de su comunidad de origen y ha desarrollado sus ideas y puntos de vista a través del intercambio intensivo y diálogos con los ancianos, líderes comunitarios, curanderos y agricultores, así como con los agentes de desarrollo y migrantes.

Durante más de 30 años ha vivido y trabajado con las comunidades de la nación Gruni en y alrededor de Bolgatanga. De su trabajo de desarrollo, que evolucionó a partir de un enfoque de arriba hacia abajo en la extensión agrícola hacia el desarrollo participativo y endógeno; “estudio” con la población local, penetrando en las raíces culturales y conocimientos de los Gruni. Millar ha trabajado para el Ministerio ghanés de Agricultura y la Alimentación, para el Banco Mundial y para una organización no gubernamental de la iglesia católica. Recibió su licenciatura en Ghana y su maestría y doctorado en los Países Bajos. Fue uno de los socios fundadores del programa COMPAS, y cuando se incorporó a la Universidad de Estudios de Desarrollo en Tamale como

profesor (y dónde está ahora de Vicerrector) inició CECIK que es una ONG pionera en el desarrollo endógeno y los conocimientos ancestrales.

Los aspectos específicos de las costumbres y conocimientos africanos que se presentan en el libro, incluyen una base sólida de trabajo con las comunidades, una visión del mundo en el que los antepasados y los espíritus ancestrales desempeñan un papel importante, el carácter sagrado de la naturaleza, las instituciones tradicionales que regulan asuntos de la comunidad y el desarrollo del conocimiento, el uso de las fuerzas de la magia y lo sobrenatural y sistemas de rendición de cuentas. Las debilidades de estas formas de conocimiento están relacionadas con la posición marginal de África, la corrupción de los líderes indígenas y la falta de capacidad de las universidades africanas para revalorizar el conocimiento local Africano, que le de un lugar apropiado en la educación y la investigación. Millar aboga por el diálogo intercultural, donde los saberes africanos son reconocidos como ciencia, en la búsqueda de complementariedad con la ciencia moderna eurocéntrica, en lugar de sustituirla.

Richard Aniah, Abatey Samuel, Juan y Dakorah Yahya Salimah, que son también parte del equipo de apoyo que trabajo con David en el libro, pertenecen a la ONG CECIK de base comunitaria en Bolgatanga, al norte de Ghana.

**Darshan Shankar**, presenta en el libro la base científica de la medicina *ayurvédica* de la India. Profundiza en sus raíces históricas y describe los ricos conceptos físicos, biológicos y espirituales, y su aplicación en las prácticas de salud contemporáneas. La presentación de Shankar se basa en cerca de 30 años de experiencia como promotor e investigador de ciencias de la salud y las prácticas tradicionales de la India. Como fundador de la prestigiosa Fundación para la Revitalización de las Tradiciones Locales de Salud (FRLHT), él y su equipo han iniciado y puesto en marcha programas para evaluar la eficacia y la seguridad de la India en ciencias de la salud, y su complementariedad entre la biomedicina occidental moderna y la medicina ayurvédica. Su centro es reconocido como un centro nacional de excelencia para la conservación de plantas medicinales y de investigación ayurvédica, y Shankar es respetado como un visionario práctico debido a su éxito en la traducción de su visión en la investigación-acción participativa y la creación de una institución que continuará mucho después de su propia vida. Este respeto se manifiesta en sus cinco años de nombramiento como asesor de la comisión de planificación del gobierno de la India, y el Padma Shri, uno de los máximos galardones civiles en su país, que recibió del gobierno indio.

Shankar presenta la interconexión de la realidad manifiesta e intangible, la importancia de una mente libre de prejuicios para poder “aprender desde dentro”; sus ideas sobre los principios científicos del Ayurveda, representan una importante contribución a un diálogo intercultural. Él es conocido como un constructor de puentes entre el conocimiento tradicional y la ciencia convencional, y es también uno de los

más firmes defensores de su país del ecosistema específico basado en la comunidad y los conocimientos orales de la salud

**MNB Nair**, es botánico, con un doctorado de la Universidad de Delhi. Es especialista en plantas forestales, en particular, resinas y gomas. Él tiene un interés especial en la etno-veterinaria y las cuestiones relacionadas con los derechos del conocimiento.

**Freddy Delgado Burgoa**, comenzó su trabajo profesional en 1985, en un período durante el cual muchos elementos de las culturas y el conocimiento endógeno de Bolivia se habían visto obligados a la clandestinidad, después de haber sido suprimidas por las elites políticas e intelectuales de su país desde la colonización española y en la república. Ha promovido y trabajado incansablemente en la agroecología y la revalorización de los saberes locales y la sabiduría de las naciones indígenas originarias, logrando en los 26 años de trabajo en y con AGRUCO, en y con comunidades campesinas aymaras y quechuas, principalmente de los Andes, reorientar los programas de educación superior y la investigación científica en las universidades públicas en Bolivia y América Latina, hacia la formación continua intercultural y descolonizadora, dirigida principalmente a las naciones indígenas originarias campesinas del Estado Plurinacional de Bolivia. Desde el 2009, con una nueva Constitución Política del Estado, se reconoce por primera vez la educación y la salud intra e intercultural, donde AGRUCO ha aportado sustancialmente, en todo el proceso de la Asamblea Constituyente.

Es Ing. Agr, docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias (FCAPFyV) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) desde 1987. Es doctor en Agroecología y Desarrollo Sustentable del Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) de la Universidad de Córdoba España, obteniendo la más alta calificación (Cum Lauden). Nació en la ciudad del majestuoso Illimani, e hijo de sentimiento de la nación Kallawayá (Charazani) por su madre, nación reconocida por la UNESCO como patrimonio intangible de la Humanidad, por la sabiduría en la medicina tradicional y su cosmovisión en la gestión de los recursos naturales.

Realizo estudios de postgrado en desarrollo regional andino en el Centro Bartolome de Las Casas en Cusco Perú, publicándose su trabajo de investigación como parte de los documentos seleccionados como meritorios: La agroecología en las estrategias de desarrollo rural, ediciones 1991 y 1993. Su tesis doctoral fue publicada por PLURAL y AGRUCO en dos ediciones y se intituló: Estrategias de autodesarrollo y gestión sostenible del territorio en ecosistemas de montaña (2001). Otras publicaciones importantes han sido: Innovación tecnológica, soberanía y seguridad alimentaria (2009) y El desarrollo endógeno sustentable como interfaz para implementar el vivir bien en la gestión pública boliviana (2010), ambas en coautoría con Cesar Escobar y Stephan Rist. También ha sido editor de libros, revistas, ponencias y artículos relacionadas al campo de la agroecología, la sabiduría de las naciones indígenas, originarias y campesinas, el desarrollo endógeno, el diálogo de saberes y la educación superior intra e intercultural”.

Inagotable trabajador de los derechos de los pueblos indígenas, originarios y campesinos, la agroecología, la educación intra e intercultural, la recuperación de los saberes de los pueblos indígenas originarios y campesinos, además de ser un acérrimo crítico de los modelos desarrollistas implementados en la agricultura industrial. En la actualidad es reconocido como un innovador importante en el sistema de educación universitaria en Bolivia y América Latina y en las políticas de desarrollo y la búsqueda de nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo.

Delgado, durante toda su trayectoria profesional recibió varios nombramientos que confirman la labor crítica-intelectual y empírica de su formación académica tanto en instituciones nacionales e internacionales, académicas y políticas. Miembro del Directorio de la Fundación Genetic Resource Action International, (GRAIN), Coordinador para los Países Andinos del Movimiento Agroecológico Latinoamericano en dos gestiones. Fue coordinador Latinoamericano del programa internacional COMPAS, coordinador regional del programa Bioandes y actualmente es coordinador del programa Latinoamericano de CAPTURED. En el año 2011 recibió el premio nacional en ciencia, tecnología e innovación, otorgado por la Asociación boliviana para el avance de la ciencia, Interciencia-Canada y el Viceministerio de Ciencia y Tecnología. Categoría de Revalorización de tecnologías ancestrales y producción sana.

**César Escobar** es Ing. Agr. de la FCAPFyV de la UMSS. Docente universitario e investigador en el Centro Universitario AGRUCO. Es master en Agroecología y desarrollo sustentable de la UMSS, coordinador para América Latina del programa COMPAS (2008-2011) y coordinador actual de la Alianza Universitaria Biocultural del programa nacional biocultura del Ministerio de medio ambiente y aguas (MMAYA) y la Agencia Suiza de Cooperación y Desarrollo (COSUDE). Escribió varios artículos científicos y es coautor con Freddy Delgado de varias publicaciones.

**Gustavo Guarachi**, Es Licenciado en Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales y docente investigador del centro universitario AGRUCO. Es coordinador académico de varios programas de diplomado y maestría y doctorando del programa Diálogo de saberes, agroecología, y nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo de la Universidad Mayor de San Simón.

**Stephan Rist**, Es Ing. Agr. y master de la Universidad de Zurich Suiza. Doctor en sociología rural de la Universidad de Munich Alemania. Fue codirector del Centro Universitario AGRUCO desde 1998 durante 9 años. Es actualmente profesor y coordinador del Centro de Desarrollo y Medio Ambiente de la Universidad de Berna, Suiza, miembro del directorio de AGRUCO y profesor de postgrado de la UMSS.

**Dennis Ricaldi**, Es consultor del centro universitario AGRUCO y coopera con la coordinación del programa de doctorado en Diálogo de saberes, agroecología y nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo.

**Anton Haverkort**, nació en el seno de una familia campesina, hermano de Bertus Haverkort. Estudió agronomía y ecología de la producción (modelos de crecimiento del cultivo) en la Universidad de Wageningen. Trabajó en la investigación agrícola y el desarrollo, centrándose en el mejoramiento de la producción de papa en el Perú, Turquía, Ruanda y Túnez desde 1976 a 1988. Desde entonces ha sido un investigador de Plant Research International, centro de investigación de la Universidad de Wageningen en los Países Bajos. Su enfoque principal es la mayor sostenibilidad de la producción de papa, y su interés es la subsistencia a los sistemas de producción comerciales a través de alta tecnología de precisión y sistemas de apoyo a las decisiones. Fue iniciador de la investigación de la papa orgánica e iniciativas en la transferencia de tecnología.

Es profesor extraordinario de la ciencia de los cultivos en la Universidad de Pretoria, desde donde supervisa la investigación de la papa en Sudáfrica, Zimbabwe y Lesotho. Haverkort es consultor de las industrias de papas holandesas y para las instituciones que trabajan en la reducción del uso de tierras, agua, energía y productos químicos. En la actualidad es el jefe del proyecto DuRPh que tiene como objetivo reducir sustancialmente las pérdidas y los costos asociados con el tizón tardío, la enfermedad más devastadora de la papa.

# La posición de los autores

---

Con respecto a la posición de los autores en este libro, el diálogo intercientífico de una pluralidad de ciencias, los autores comparten la siguiente posición:

Reconocemos el rigor y la enorme contribución de la ciencia occidental moderna de origen eurocéntrico para el desarrollo tecnológico en el mundo. Estamos agradecidos por los conocimientos y el desarrollo intelectual que nos ha proporcionado. Sin embargo, creemos que la injusticia se hace a la diversidad de culturas y sistemas de conocimiento locales del mundo, si los científicos y profesionales del desarrollo limitan su atención a los conocimientos y las tecnologías importadas de origen eurocéntrico. La comprensión y la mejora de la cultura específica de conocimientos y el darle un lugar en los programas de educación e investigación es importante, si queremos hacer justicia a la actual diversidad de formas de conocimiento en el mundo, para que la educación culturalmente apropiada y la investigación, contribuyan al fortalecimiento del conocimiento en general y que favorezcan a la calidad de vida de la población.

Esperamos ser capaces de presentar nuestros materiales de un modo consciente y autocrítico y que nuestra posición en relación con las ciencias occidentales modernas de origen eurocéntrico, se verá como una contribución constructiva al diálogo intercientífico. La articulación y el reconocimiento del conocimiento endógeno como una ciencia, prestando atención a sus puntos débiles y fuertes, es un paso audaz en el programa internacional CAPTURED en el que estamos involucrados los autores. Creemos que la diversidad de formas de conocer en todo el mundo es uno de los mayores activos de la humanidad. Esperamos que a través de diálogos y procesos de aprendizaje mutuo, cada una de las distintas formas de conocimiento se animaran a crear y recrear su propia ciencia y que, de esta manera, el desarrollo científico mundial se alejará de



la aplicación universal y la transferencia de la ciencia occidental moderna, que hasta ahora a sido hegemónica y no siempre constructiva a las cosmovisiones de los pueblos y naciones del mundo, por lo que el camino para formas endógenas de conocer y que conducen al diálogo intercientífico, donde la sinergia y la complementariedad, son las principales características de las relaciones entre las ciencias.

Los resultados y las reflexiones que se presentan aquí con humildad y orgullo, son nociones de una base científica de las formas endógenas de conocimiento que va en contra de algunas de las nociones de lo que la ciencia occidental moderna es, y nos damos cuenta de que nuestras ciencias tienen debilidades definidas y que todavía hay mucho que aprender sobre el camino hacia el diálogo intercientífico. También estamos orgullosos de presentar nuestras maneras de saber y entender la vida y cómo se revelan a menudo y se infravaloran los aspectos de nuestras culturas y ciencias.

Esperamos que el diálogo intercultural e intercientífico pueda contribuir a un mejor aprovechamiento de la diversidad de las ciencias, por ejemplo, haciendo un uso adecuado de ellas para hacer frente a algunos de los problemas más acuciantes en el mundo: el desarrollo capitalista en su fase neoliberal, la pobreza no sólo material, sino social y espiritual, la degradación ecológica y la desintegración social, la alienación de la juventud de sus raíces culturales, la marginación de las culturas, la pérdida de la diversidad biológica y cultural y la desaparición de los saberes endógenos ancestrales y actuales.

# Algunos conceptos y definiciones

---

El programa internacional CAPTURED tiene como objetivo mejorar el desarrollo, la educación y la investigación endógenos en una perspectiva de buscar nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo.

Un término central, utilizado en este libro es *de los conocimientos y las Ciencias endógenas*. Esta hace referencia a los conocimientos y las ciencias de los pueblos indígenas o comunidades, tienen su origen en sociedades particulares, pero que han modificado y mejorado su calidad de vida por los diálogos interculturales e intercientíficos.

El concepto central es lo *endógeno*, que se define como “lo que ha surgido *desde dentro*”, y que a menudo se refiere a algo que surgió en un determinado sistema o sociedad, pero ha sido modificado y mejorado por el diálogo y la co-creación con otros sistemas.

Endógeno es lo opuesto a lo *exógeno*, y se refiere a una acción o un objeto que ha surgido desde fuera de un sistema.

El término también se distingue de *lo indígena*, pues significa algo que se ha generado y existe dentro de un sistema cultural específico. La distinción en el significado reside en el bajo grado de modificación por la interacción con otros sistemas relacionados con el término indígena.

Otros términos utilizados en este contexto son: aborígenes, indígenas, nativos, primeros pueblos, originarios, primeras naciones, autóctonos, locales, tradicionales. Todos estos términos tienen significados específicos, pero consideramos que pueden ser abarcadas por el término *endógeno*.

En este libro se utilizan las siguientes definiciones:

**Axiología:** Es el estudio de “lo que se considera importante” en términos de la moral, la estética y los valores.

**El diálogo intercientífico:** Parte del principio de que todos los sistemas de conocimientos en el mundo son ciencias. Este reconocimiento previo incluye a la sabiduría de los pueblos indígenas originarios, con una propia epistemología, gnoseología y ontología. Considera el proceso por el que se precisan los diferentes desarrollo de las ciencias dentro de sus propias dinámicas y se dedican a la interacción y el aprendizaje conjunto entre ciencias; también considera el intercambio de métodos y resultados de investigación, y en la búsqueda de respuestas para adaptar sus propios paradigmas y crear juntos una pluralidad de ciencias, donde la complementariedad puede coexistir con la inconmensurabilidad. Un paso previo a un diálogo intercientífico, es sin duda la construcción del diálogo intercultural basado en la revalorización de los saberes locales y la sabiduría ancestral de las naciones indígenas originarias, a lo que se ha denominado intraculturalidad. En este proceso se reconoce previamente que para el análisis de la sabiduría de los pueblos indígenas originarios, se parte de estos conceptos de la ciencia occidental moderna.

**El desarrollo endógeno sustentable:** es el desarrollo basado principalmente, pero no exclusivamente, en los recursos disponibles a nivel local, el conocimiento, la cultura y el liderazgo. Cuenta con la apertura a la integración de saberes y prácticas endógenos y exógenos. Tiene mecanismos para el aprendizaje local y la experimentación, el vivir bien y la reducción de la pobreza social, material y espiritual, y la retención de los beneficios en el área local. En el caso latinoamericano, especialmente en los países andinos, se considera al paradigma “del vivir bien” como una alternativa al desarrollo de origen eurocéntrico, por tanto, el desarrollo endógeno es considerado como una interfase para el vivir bien, que es el fin.

**Aprendizaje y educación endógena:** Son actividades para desarrollar y transferir conocimientos, habilidades y sabidurías llevadas a cabo por personas de las comunidades indígenas o locales y que conjugan lo tradicional/ancestral con otras formas indígenas y la corriente occidental moderna de aprendizaje.

**La investigación endógena:** Es la investigación llevada a cabo por las comunidades de conocimiento indígenas y locales que utilizan las formas indígenas de aprendizaje, los métodos transdisciplinarios y el aprendizaje de cooperación con otras ciencias, con el objetivo de desarrollar las ciencias endógenos con apoyo de una comunidad que se basa en el diálogo intercientífico. Por tanto esta investigación es eminentemente participativa y revalorizadora de los saberes locales y la sabiduría de las naciones indígenas originarias campesinas.

**Epistemología:** Es el estudio de “lo que sabemos”, y cómo hemos organizado nuestro conocimiento en las teorías, las leyes de causa y efecto. Somos conscientes de que en la filosofía occidental moderna la epistemología no sólo se relaciona con el “cómo sabemos”. En nuestro trabajo hacemos una distinción entre la *epistemología*, como el total de los productos de nuestro proceso de aprendizaje y la *gnoseología*,

como los procesos que intervienen en la adquisición de conocimientos e ideas y las formas de aprendizaje, experimentación y enseñanza.

**Gnoseología:** Es el estudio de “cómo sabemos”: las maneras en que podemos llegar al conocimiento profundo, y la manera de aprender, enseñar y experimentar dentro de nuestro propio contexto socio-cultural, económico y científico.

**La ciencia occidental moderna** a veces también se conoce como la ciencia normal, eurocéntrica o convencional: Es la ciencia que generalmente se considera como la ciencia universal y única. Se practica en universidades e instituciones de educación formal y centros de investigación en todos los rincones del mundo. Esta forma de la ciencia tiene su origen en la filosofía griega y luego en la ilustración europea; en un principio partió de una visión mecanicista del mundo, empleando los métodos positivistas y cuantitativos, y se organizó en campos especializados: disciplinas que siguen sus propios paradigmas. Puntos de vista recientes en campos como la física cuántica y las reflexiones internas sobre el alcance y el carácter de la ciencia occidental moderna, ha dado lugar a una serie de nuevos enfoques y paradigmas, que tratan de incluir conceptos tales como la incertidumbre, el caos, la autorregulación, la transdisciplinariedad, así como al empleo de métodos cualitativos.

**Ontología:** Es el estudio de la naturaleza del ser, la existencia o la realidad como tal, así como de las categorías básicas del ser (material, social y espiritual) y las relaciones entre éstos. Una visión del mundo o del cosmos (o cosmovisión) surge de una ontología específica de la cultura.

**Paradigma:** Un paradigma es enfoque coherente utilizado por una comunidad científica que abarca las visiones del mundo consistentes, suposiciones, teorías y métodos de investigación. Los paradigmas en general, han dado lugar a crear comunidades de conocimientos o atraer a un grupo duradero de adherentes, estando al mismo tiempo, lo suficientemente abiertas para resolver los problemas.

**Ciencia:** Es un cuerpo de conocimientos y valores formulado dentro de un sistema específico de visión del mundo, basado en un marco teórico. Incluye los procesos de producción, almacenamiento y recuperación de los conocimientos, formulando supuestos, principios generales, teorías y metodologías, e implica la participación activa de una comunidad de conocimiento específico, que ha llegado a un consenso sobre la validez del proceso. El conocimiento adquirido y la ciencia resultante es siempre limitados y está sujeto a modificaciones a la luz de nueva información y conocimientos.

**Visión de mundo:** Una visión de mundo es una mirada en poder de una persona o un grupo, sobre la base de que puedan comprender la existencia. Se ofrece la lente a través del cual se ve el mundo y dotado de sentido. En este contexto, a menudo utilizamos el término **cosmovisión**, para significar de como en las diferentes culturas del mundo, la realidad en que viven las personas no se limita al mundo físico, sino que abarca realidades físicas, biológicas, sociales, económicas, espirituales y políticas.

**Ciencias endógenas:** son las ciencias que se generan del conocimiento y la sabiduría de las culturas y naciones indígenas originarias y que han dado origen a grandes civilizaciones como la china, india, maya, aymara, quechua, azteca, africana. En el texto se asume que las ciencias endógenas son aquellas que no forman parte de las ciencias occidentales modernas de origen eurocéntrico, siendo llamadas también ciencias indígenas.

## CAPÍTULO 1

# Relación entre diferentes comunidades de conocimiento

## *El rechazo, la sustitución, la complementariedad y el diálogo intercientífico*

---

*Bertus Haverkort, David Millar, Darshan Shankar y Freddy Delgado*  
*Equipo CAPTURED*

### **1. Introducción**

A menudo se asume que la ciencia occidental eurocéntrica es universal y la forma más fiable de comprensión de la naturaleza, además, el punto de partida para el desarrollo de la tecnología. A partir de una larga experiencia de trabajo con naciones indígenas y aprendiendo sobre sus sistemas de conocimiento, los autores de este libro afirman que los caminos locales, endógenos y tradicionales de conocimiento pueden ser considerados como ciencias por derecho propio. Las experiencias han proporcionado importantes conocimientos sobre las visiones del mundo, los valores específicos, las metodologías y los conceptos de conocimiento presentes en la India, Ghana y Bolivia. En este libro, se presenta un caso específico de la investigación convencional: “La ciencia agrícola y la investigación de la papa en Holanda”. Estos insumos hacen posible la comparación de formas de conocimiento que provienen de diferentes orígenes socio-culturales e históricos. En el curso de la historia, las ciencias endógenas a menudo han sido marginadas y han perdido parte de su vitalidad. Sin embargo, en muchos países todavía se consideran importantes y guían la vida de las personas. Las ciencias endógenas y la ciencia occidental eurocéntrica, tienen fortalezas y debilidades. Este libro pretende familiarizar al lector con las iniciativas que buscan fortalecer la educación, el desarrollo y la investigación endógena. Estas iniciativas han ayudado a revitalizar las ciencias endógenas y a restaurar su *status* previo, dentro de sus propias comunidades. El diálogo puede mejorar la complementariedad de las ciencias y conducir a la co-creación.

El diálogo constructivo y el intercambio entre los representantes de las ciencias, tienen un mayor potencial para hacer frente a los múltiples problemas que enfrenta el mundo. Los autores sugieren que la biodiversidad es una condición para la sostenibilidad de la diversidad biológica, la diversidad cultural y que la diversidad de las ciencias puede ser crítica para el progreso de la civilización mundial. En el primer capítulo se presentan dos escenarios para la cooperación entre la ciencia: En el primero, se margina las ciencias endógenas, en el segundo, se busca la complementariedad y el diálogo intercientífico. En los capítulos 2, 3, 4 y 5 se presentan las visiones del mundo, valores, métodos y conceptos de cuatro comunidades de conocimiento diferentes. El último capítulo, explora las posibilidades del diálogo entre las ciencias.

## **2. Las culturas, las visiones del mundo y las ciencias**

Hoy en día, la ciencia occidental eurocéntrica se enseña, desarrolla y aplica en todos los rincones del mundo. Tiene un alto perfil debido a su eficacia, la fiabilidad y su aplicabilidad generalizada. La ciencia occidental es la base de la educación formal y recibe una cantidad considerable de fondos públicos y privados en consideración de sus contribuciones al desarrollo humano, tecnológico y económico.

Al mismo tiempo una amplia gama de sistemas de conocimientos endógenos coexisten con la ciencia occidental moderna. El conocimiento endógeno determina la forma en que los pueblos de diferentes culturas comprenden el mundo, aprenden, toman decisiones y utilizan sus recursos.

En el esquema cultural moderno, los sistemas endógenos de conocimiento han sido sustituidos. Aunque este tipo de modernización ha tenido beneficios, también son evidentes sus falencias en el plano de la sustentabilidad que sólo es posible si es arraigada en las culturas locales. En la mayoría de los países, no se forma a los estudiantes desde el conocimiento endógeno, de hecho la educación los aleja de sus propias raíces culturales, propiciando procesos migratorios. Además de denigrar y marginar a los sistemas endógenos de conocimiento, la ciencia occidental eurocéntrica es incapaz de perfeccionarse y crecer a través del diálogo y el aprendizaje conjunto.

La posmodernidad se caracteriza por el escepticismo respecto a los conocimientos universales, en este ámbito han surgido iniciativas teóricas a partir de miradas con múltiples perspectivas. Las obras de Freire, Kuhn, Popper, Foucault, Dewey, Shiva, Derrida, Latour y Feyerabend, entre otros, han contribuido a la re-interpretación de los fundamentos del conocimiento en formas que permitan a la educación, a la investigación y al desarrollo responder a las necesidades culturales y sociales de las diversas poblaciones. Para los países del Tercer Mundo, los vientos de

cambio han creado sus propios desafíos. Existen posibilidades y oportunidades para la recuperación y revitalización de las tradiciones locales. Los expertos indígenas y locales actualmente producen investigación a partir de los sistemas de conocimiento indígenas: en Nueva Zelanda (Smith, 1999), en Canadá (Battiste, 2005), en EE.UU. (Mishesuah y Wilson, 2004; Cajete, 2000; Barnhardt y Kawagley, 2005), en América del Sur (Delgado y Escobar, 2006), en África (Millar et al., 2006), en la India (Balasubramian y Devi, (2006) y en Europa (Haverkort y Reijntjes, 2006). A la vez, un gran número de programas de investigación y educativos, están emergiendo con el objetivo de articular y fortalecer las tradiciones de conocimiento local y buscar relaciones de complementariedad con otras ciencias.

Por el momento, las iniciativas son relativamente pequeñas, debido a limitaciones resultantes del escaso financiamiento a nivel nacional e internacional. Existen importantes avances y reflexión acerca de la pertinencia de la diversidad científica. Un prominente miembro de la Red CAPTURED Darshan Shankar, afirma: *“Así como la diversidad biológica es esencial para la evolución biológica, la diversidad cultural representada por los idiomas nativos, las artes tradicionales, la ciencia y las tecnologías, es esencial para la evolución de la civilización”*.

Un problema importante en las universidades de todo el mundo, es su incapacidad para enseñar y realizar investigaciones sobre los conocimientos y ciencias endógenos. Los investigadores han sido formados según las normas de la ciencia occidental eurocéntrica por lo tanto sólo están familiarizados con normas y protocolos de investigación inaplicables a las ciencias endógenas.

Es necesaria una reorientación del sistema universitario para hacerlo permeable al conocimiento endógeno, a partir de un rediseño sustancial de los protocolos y las normas universitarias. La cooperación internacional, el intercambio de teorías, materiales didácticos e intercambios de estudiantes, pueden ser una importante contribución a este movimiento de cambio. El análisis de políticas, la evaluación y el diálogo pueden dar lugar a un nuevo paradigma para la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico.

### **Investigación y conocimiento endógeno**

El conocimiento indígena juega un rol importante en la vida de muchas personas. En numerosos países los sistemas indígenas proveen a sus pueblos: alimentos, cuidados de salud y sistemas de gobernanza. En la actualidad se está utilizando una variedad de enfoques para tratar con el conocimiento indígena:

- La investigación desde *la perspectiva de personas externas*: la antropología y los estudios para donantes.



- La articulación de esfuerzos alrededor del conocimiento indígena y la búsqueda de *complementariedad* con el conocimiento externo, como ocurre en algunos programas agrícolas y de salud.
- *La revitalización y el fortalecimiento de la base del conocimiento indígena.* En este enfoque, el aprendizaje **Intracultural** y el desarrollo endógeno constituyen los prerequisites y pasos iniciales para establecer un diálogo intercultural y el desarrollo endógeno sustentable.

Iniciativas como el desarrollo endógeno y la construcción de capacidades, apuntan a fortalecer la dinámica de los sistemas de conocimiento indígena. Estas iniciativas no estudian el conocimiento indígena desde la perspectiva dominante, ni apuntan a construir conocimiento externo, sino que asumen la perspectiva indígena como punto de partida para el desarrollo endógeno. Estas iniciativas parten de la comprensión de las visiones de mundo culturalmente relevantes, de las formas de conocimiento y los marcos teóricos de los pueblos como las experiencias de COMPAS y CAPTURED, y otras que emergen de los pueblos indígenas de Canadá y Nueva Zelanda. Esta evidencia confirma que el enfoque culmina en la revitalización, el fortalecimiento del conocimiento indígena y de los sistemas indígenas de valores. Todas las iniciativas convergen en el empoderamiento y el fortalecimiento de la identidad. De hecho, el apoyo al desarrollo endógeno, el fortalecimiento del conocimiento y los valores indígenas pueden considerarse como formas importantes para reducir la pobreza y alcanzar los Objetivos de Desarrollo para el Milenio, en formas culturalmente apropiadas. Estas medidas también permitirán cumplir con los objetivos de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas y con los mandatos del Foro Permanente de Cuestiones Indígenas (UNPII) y del **Grupo Interagencial de Apoyo (IASG)**, en los ámbitos de educación y la investigación endógena.

En todo el mundo se están haciendo esfuerzos para revitalizar los conocimientos de los pueblos indígenas. Las instituciones de educación superior se han convertido en medios importantes para esta revolución, desafortunadamente con efectos marginales. En algunas universidades de América del Norte se han creado programas de estudios indígenas, tanto a nivel de pregrado y postgrado. En Australia y Nueva Zelanda también hay experiencias de este tipo a nivel de pregrado y postgrado. En Europa y América del Norte, varias universidades han creado centros de estudios especializados en: Estudios Asiáticos, Estudios Africanos y Afro-Americanos. Todas estas iniciativas confluyen en estudios multiculturales que contribuyen al aprendizaje intercultural. Sin embargo, han fracasado haciendo frente a las necesidades locales de desarrollo de los pueblos indígenas.

### 3. Contexto de la política internacional

El interés de los organismos internacionales y de las instituciones nacionales por la educación, investigación y desarrollo endógeno son recientes. Estos son algunos ejemplos:

- La Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el Convenio **169**, PARTE VI, artículo 26-31 se refiere a la Educación y los medios de comunicación de los pueblos indígenas y tribales (Anexo 1). Este convenio adoptado en 1989, fue ratificado por un número importante de países, pero en la práctica ha tenido poco impacto en los sistemas educativos y de investigación.
- La **Cumbre de la Tierra** (Río 1992) y su **Convención sobre la Biodiversidad**, artículo 8(j) dice que urge a los Estados a '*respetar y mantener el conocimiento, las innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales*. Reconoce el conocimiento indígena sostenible como herramienta importante para encarar la crisis medioambiental.
- Otro paso importante se tomó en el 2007, cuando las Naciones Unidas aprobaron la **Declaración sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas**. Esta declaración reconoce que el conocimiento, las culturas indígenas y prácticas tradicionales, contribuyen al desarrollo sostenible y equitativo y al manejo adecuado del medioambiente. Los Artículos 14 -15 se refieren específicamente a la educación y el conocimiento:

#### Artículo 14

1. Los pueblos indígenas tienen el derecho a establecer y controlar sus sistemas e instituciones docentes que impartan educación en sus propios idiomas, en consonancia con sus métodos culturales de enseñanza y aprendizaje.
2. Las personas indígenas, en particular los niños indígenas, tienen derecho a todos los niveles y formas de educación del Estado sin discriminación.
3. Los Estados adoptarán medidas eficaces, junto con los pueblos indígenas para que las personas indígenas, en particular los niños, incluidos los que viven fuera de sus comunidades, tengan acceso, cuando sea posible, a la educación en su propia cultura y en su propio idioma.

#### Artículo 15

1. Los pueblos indígenas tienen derecho a la dignidad y diversidad de sus culturas, tradiciones, historias y aspiraciones, que deberán quedar debidamente reflejadas en la educación y la información pública.
2. Los Estados adoptarán medidas eficaces, en consulta y cooperación con los pueblos indígenas interesados, para combatir los prejuicios, eliminar

la discriminación y promover la tolerancia, la comprensión y las buenas relaciones entre los pueblos indígenas y todos los demás sectores de la sociedad.

El 2002 la UNESCO lanzó el proyecto LINKS, Local and Indigenous Knowledge Systems (Sistemas Locales e Indígenas de conocimiento), como parte de una nueva generación de proyectos transversales que permiten fortalecer la acción interdisciplinaria e intersectorial. Este proyecto contribuye a los Objetivos de Desarrollo del Milenio para la erradicación de la pobreza y la sostenibilidad medioambiental y apunta a empoderar a los pueblos indígenas en la gobernanza de la biodiversidad, abogando a favor del reconocimiento pleno de su conocimiento único, su sabiduría y sus prácticas. Los aspectos relevantes para el desarrollo, la educación y el desarrollo son los siguientes:

- *“Los programas educativos proporcionan herramientas importantes para el desarrollo humano, pero también pueden poner en riesgo la transmisión del conocimiento indígena”.*
- *“El progreso científico requiere varios tipos de cooperación: entre los gobiernos y a nivel no gubernamental. Son necesarios proyectos multilaterales a nivel de las redes de investigación Sur-Sur, de las comunidades científicas en los países desarrollados y en vías de desarrollo. También son necesarias becas de investigación conjunta; programas para facilitar el intercambio de conocimiento; el desarrollo de centros de investigación científicos con reconocimiento internacional, particularmente en países en vías de desarrollo; acuerdos internacionales para la promoción conjunta, la evaluación y el financiamiento de megaproyectos; paneles internacionales para la evaluación científica de temas complejos; y acuerdos internacionales para la promoción del entrenamiento de posgrado. Se requieren iniciativas nuevas para la cooperación interdisciplinaria. Debe fortalecerse el carácter internacional de la investigación, incrementando significativamente el apoyo para los proyectos de investigación a largo plazo y para proyectos colaborativos internacionales. En este punto, se debe prestar atención a la necesidad de apoyo para la investigación. Debe apoyarse el acceso de los científicos de los países en desarrollo a los recursos necesarios para hacer investigación. El uso de la tecnología para la información y comunicación (trabajo en red), deben promover la libre circulación del conocimiento. El uso de la tecnología, no debe conducir a la negación de la riqueza y las formas de expresión de las culturas.*

- El **Banco Mundial** tiene un importante número de programas relacionados al Conocimiento Indígena en salud, la gestión medioambiental y la agricultura. La “*IK Notes*” Número 87, publicada el 2005, aborda el tema de la educación indígena:
  - *“El conocimiento indígena puede ser una herramienta poderosa para formar a los estudiantes. Sin embargo, los programas curriculares y exámenes evaluativos no apoyan el aprendizaje de los estudiantes a partir del conocimiento propio. Los entornos educativos deben adaptarse para que los estudiantes aprendan sobre la base del conocimiento de sus comunidades y reconociendo los sistemas culturales. Los educadores pueden promover este tipo de educación combinando técnicas pedagógicas apropiadas.*
  - *Se debe encarar e integrar el conocimiento indígena en los programas educativos. La ausencia de la educación en las áreas rurales va más allá del costo y falta de recursos. Cuando se integra el conocimiento previo (conocimiento indígena), en los entornos de aprendizaje, los estudiantes se conectan mejor al material que se les enseña y puede éste convertirse en una fuente importante de conocimiento para el desarrollo sostenible de su comunidad”.*
- La Agenda 21 de la Cultura establece que la cultura es el 5to pilar para el desarrollo sostenible.

En **Bolivia**, donde CAPTURED concentró sus actividades para Latinoamérica, el contexto fue muy favorable a los objetivos planteados. Las actividades más sobresalientes son:

- Una nueva Constitución Política del Estado que reconoce la sabiduría de las naciones indígenas y originarias, asumiendo el carácter plurinacional del Estado en todas sus esferas (económico, social, político y cultural).
- La Nueva Ley de la Educación Avelino Siñani-Elizardo Pérez, fundada en la Educación intra e intercultural.
- El Plan Nacional del gobierno boliviano que, por primera vez, considera una perspectiva distinta al capitalismo, el “Vivir Bien”, visión que comparten las 36 naciones indígenas originarias campesinas del país.
- Un presidente indígena originario elegido democráticamente por el 54% de la población. El presidente tiene origen en los movimientos sociales, en un país que 500 años después de la colonización europea se encuentra entre los más pobres del mundo.

- Experiencias acumuladas de muchas organizaciones sociales nacionales, instituciones de desarrollo, universidades públicas que por mucho tiempo buscaron formas de desarrollo y sistemas educativos basados en la sabiduría de los pueblos indígenas, originarios y campesinos de Bolivia, que representan a más del 60% de la población.

**India** es uno de los pocos países que posee una institucionalidad importante respecto al conocimiento endógeno en salud, la National Rural Health Mission (NRHM). La NRHM parte de una estrategia de “integración y revitalización de las tradiciones locales de salud”. Tiene como objetivo fortalecer los servicios del sistema público de salud a través de “mecanismos correctivos” para asegurar acceso universal a la salud, con especial énfasis en los sectores marginados. Esta estrategia para difundir la medicina tradicional permite la ubicación de médicos y paramédicos formados en medicina tradicional, en los centros primarios de salud, centros comunales de salud y hospitales distritales. Existen distintas perspectivas controversiales acerca de los objetivos de esta estrategia para difundir la medicina tradicional. Es posible que sea una medida política para llevar proveedores de salud de la medicina tradicional a las áreas rurales, espacios indeseables para los médicos alopáticos. A pesar de ello la NRHM atiende las necesidades de salud de las mayorías excluidas de la India.

En **África**, existen esfuerzos para revitalizar las tradiciones africanas en materia de desarrollo: la Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD) y el “Renacimiento Africano” son ejemplos de desarrollo centrados en África. Otras iniciativas son: la Declaración de Asmara que ha tratado de promover los estudios de idiomas africanos y la Universidad Panafricana, que trata de promover una educación superior alternativa en África. Sin duda hay un creciente interés en la exploración de las alternativas endógenas de desarrollo, estas son algunas iniciativas:

- Instituciones educativas (universidades): Programas de estudios africanos, estudios de lenguas africanas, cursos de religiones tradicionales africanas, educación tradicional y especializaciones temáticas como etnobotánica, etnoveterinaria y medicina herbolaria en programas formales en la Universidad Makerere, la Universidad de Ghana, la Universidad de Ibadán y la Universidad de Botsuana.
- Departamentos públicos: Consejos de medicina herbolaria, juntas de regulación, centros para la cultura y las artes nacionales, el Festival Nacional de Artes y Cultura, Ministerio de Jefaturas y Cultura en Ghana y Nigeria, y los consejos de conocimiento indígena de Sud África y Botsuana.
- Organismos regionales: Consejo para la Investigación en Ciencias Sociales de África (Council for Social Science Research (CODESRIA) en Dakar-Senegal, el Centro para los Estudios Avanzados de la Sociedad Africana (Centre for the

Advanced Study of African Society (CASAS), el Centro Africano de Género en Ciudad del Cabo, Sud África que publica investigaciones y promueve plataformas educativas.

- En agosto 2011, CAPTURED lanzó una red africana de investigación y educación endógenas.

#### **4. Enfoques en el desarrollo endógeno, la educación y la investigación**

El desarrollo endógeno no parte desde una posición técnica o científica. Su punto de partida es la experiencia de la vida cotidiana de las comunidades involucradas: sus visiones del mundo, los sistemas de valores y el conocimiento endógeno. Las experiencias del programa COMPAS y de los estudios de académicos indígenas, demuestran que las formas para implementar el desarrollo endógeno son muy diversas. El desarrollo endógeno está condicionado por: condiciones ecológicas, contexto social, situación política, economía, cultural y percepciones de las comunidades rurales.

Los principios rectores del desarrollo endógeno (Haverkort et al., 2003), a partir de la experiencia de la Red COMPAS son:

##### **Sobre la base de las necesidades y recursos locales**

Por lo general, el crecimiento económico o el incremento de los ingresos son los objetivos primarios del desarrollo convencional. Para la población rural de muchas culturas del mundo, el ingreso no siempre es el parámetro fundamental para definir el bienestar. A partir del desarrollo endógeno, la definición de las necesidades puede variar dependiendo del sexo, la clase o la edad de las personas. Por lo tanto, los objetivos del desarrollo endógeno pueden variar o combinar objetivos: la reducción de la pobreza, la disminución de la explotación ecológica, aumento de la equidad o las aspiraciones culturales y espirituales.

En cada situación existe una gran cantidad de recursos localmente disponibles que pueden identificarse y usarse en las actividades para el desarrollo. La población rural posee una amplia gama de conceptos y prácticas que les permitieron sobrevivir en circunstancias difíciles. Cada localidad (con sus suelos, plantas, árboles, cosechas, animales, sus climas y ecosistemas), tienen potencialidades que no se utilizan o son subestimadas por los actores externos. Las organizaciones sociales tradicionales se transforman constantemente, acogiendo los riesgos de erosión por factores externos y las potencialidades para la revalorización e innovación. En los procesos de transformación, los líderes tradicionales y espirituales juegan roles importantes a nivel de las prácticas y las decisiones cotidianas. Las economías locales crean mecanismos y normas sociales para ahorrar, invertir, generar ingresos y opciones comerciales que a menudo

son subvaloradas. Los sistemas sociales, las visiones de mundo y economías locales, no siempre son fáciles de entender.

### **El fortalecimiento del conocimiento y las prácticas locales**

El desarrollo endógeno apunta a fortalecer el desarrollo del conocimiento “in situ”. Una primera actividad que los investigadores deben emprender es reconocer, experimentar y entender los procesos, conceptos y valores locales. De esta manera, adquieren una comprensión de las formas locales de razonamiento, de los métodos de experimentación y las formas de aprendizaje. Esto implica que el personal de investigación participe en las actividades locales con una mente abierta para entender y no sólo investigar. A partir de la apertura de los investigadores se puede elaborar diagnósticos participativos respecto a la situación de las comunidades. Los líderes, conceptos y criterios locales juegan roles importantes en este tipo de experimentos.

Una de las dificultades para validar las prácticas y el conocimiento indígena es la tendencia de utilizar estándares científicos convencionales. Si bien los estándares científicos convencionales tienen sus méritos, también tienen limitaciones, cuando se aplican a conocimientos no convencionales. Por ello, existe la necesidad de generar estándares que complementen los parámetros convencionales y compensen sus limitaciones. Resulta particularmente importante asegurar que los métodos alternativos no incurran en las mismas convenciones que los modelos ortodoxos. Si bien es difícil desarrollar y trabajar con modelos englobantes, existe mucho potencial para ser pluralistas cuando se trabaja con comunidades rurales. Se necesitan metodologías que mantengan agenda libre. Las metodologías deben partir de las dinámicas de los pueblos indígenas. No se trata de trabajar a partir de la visión indígena, el desafío consiste en desafiar a las formas locales de conocimiento. COMPAS permitió aplicar estrategias como el diálogo crítico y el aprendizaje activo.

La atención a necesidades locales inicialmente no es un problema para los socios CAPTURED, de hecho los líderes locales están involucrados en la planificación y ejecución de la investigación. Sin embargo, no siempre ha sido fácil entender y abordar las diferencias intra-comunitarias en términos de poder, riqueza, prestigio social, etc. Categorías como: étnico, casta y género, pueden desempeñar un papel importante en la comprensión de las realidades locales.

### **El control del conocimiento endógeno y los procesos de conocimiento**

Los modelos convencionales de desarrollo tienden a basarse en la introducción de innovaciones externamente desarrolladas en las comunidades locales. La educación convencional introduce el conocimiento externo a las comunidades locales. El resultado

es la dependencia de recursos externos. El desarrollo del conocimiento endógeno, en cambio, tiene como objetivo el control local sobre la toma de decisiones. Las autoridades tradicionales juegan un papel importante en la gestión de los asuntos internos de la comunidad: la resolución de conflictos, las relaciones de poder, la propiedad y la sucesión en el liderazgo.

El proceso de control local y la toma de decisiones, no se limitan a las disparidades socio-económicas y las diferencias de intereses y valores entre los diversos grupos dentro de una comunidad o región. En algunos casos, los campesinos ven el uso del conocimiento externo o exógeno como una amenaza a sus desfavorables condiciones. Décadas de retórica del desarrollo han creado un prejuicio en la mente de las personas, el “desarrollo” implica el uso de alternativas al estilo occidental ya que el desarrollo a partir de las posibilidades y recursos locales es limitado. El papel de la investigación para el desarrollo endógeno puede facilitar el papel de la comunidad en la toma de decisiones, el seguimiento y la evaluación de las actividades. Capacitar a las comunidades y a los líderes puede crear tensiones internas y puede ir en contra de las políticas de los gobiernos nacionales. Los gobiernos y las religiones, a menudo consideran el liderazgo tradicional como un obstáculo para el desarrollo de las comunidades. En muchos casos, conscientemente se trató de minimizar la influencia del liderazgo tradicional, incorporando otras formas de gobierno. Es necesario valorar el papel y la experiencia de los líderes tradicionales.

### **El uso selectivo de los recursos externos**

El conocimiento y los recursos locales pueden tener sus limitaciones. Las prácticas locales, el liderazgo, el clima o los recursos biológicos por lo general tienen un mejor potencial si se los combina con determinados insumos externos. Por ejemplo, es posible optimizar el sistema local utilizando un elemento externo como: el cemento, una bicicleta, los sistemas modernos de transporte, electricidad, fertilizantes o semillas. Asesores externos, profesores o investigadores pueden convocarse si la comunidad requiere experiencia específica. La mayoría de las familias rurales experimentan combinaciones de insumos locales y externos. Un ejemplo son los fertilizantes para aumentar la productividad de la tierra. El uso selectivo de los recursos externos es importante. En algunas condiciones, los abonos que no dan lugar a mayores rendimientos o ingresos más altos. Muchos agricultores han perdido sus propiedades como consecuencia de la mora de los préstamos concedidos para la compra de fertilizantes. Los plaguicidas químicos pueden parecer positivos a corto plazo pero contaminan el medio ambiente, distorsionan la cadena alimentaria y la ecología local en largos períodos de tiempo. Un tractor sin las piezas de repuesto necesarias puede traer más desilusión que beneficios.



En el proceso de desarrollo endógeno, las preguntas son: ¿Es posible y viable resolver el problema identificado con nuestros propios recursos? ¿Cuáles son las posibles soluciones con recursos externos? ¿Qué tan sostenible es? ¿Cuáles son las ventajas y los riesgos involucrados en los recursos externos? ¿Qué posibilidades existen para la construcción de capacidades para mantener la tecnología externa? ¿Podemos aprender de las experiencias de otras comunidades, regiones o culturas?

### **Intercambio y aprendizaje entre culturas**

El aprendizaje no es una transferencia de datos neutra. Se trata de marcos conceptuales que están relacionados con las visiones del mundo y valores. En muchas partes del mundo, la educación occidental dominante ha sustituido a los métodos tradicionales de aprendizaje y adquisición de conocimientos. En lugares que experimentaron períodos de influencia colonial: África, Asia y América Latina, los conceptos occidentales y los valores siguen desempeñando un papel importante. Las teorías occidentales, conceptos y metodologías están presentes desde la educación primaria hasta el nivel universitario. El intercambio de experiencias y visiones del mundo entre las diferentes culturas, es parte del desarrollo endógeno. El intercambio entre los agricultores y el personal de campo de las instituciones externas puede ser altamente fructífero.

El intercambio entre los pueblos, se produce a través de actividades tales como: ferias de semillas, actividades culturales, etc. En estas actividades se debe apoyar con la difusión de los resultados de la investigación, los medios óptimos son boletines, afiches y otros. Es crítico utilizar las lenguas locales en este proceso. El intercambio también debe llevarse a cabo a nivel de otras instituciones, en los planos nacional e internacional. El intercambio se estimula con materiales de aprendizaje como: publicaciones, libros, calendarios y recursos informáticos.

### **Formación y capacitación**

La naturaleza altamente tecnologizada del aprendizaje ha dado lugar a críticas respecto a los sistemas convencionales de educación. En los años 1970 y 1980 Paulo Freire, Reimer Everett, Donald Dore e Ivan Illich condenan la pérdida de la dinámica de cambio social de las escuelas. Freire ha sido crítico respecto a los procesos pedagógicos que han perdido su organicidad al asumir un carácter mecánico, lo que resulta en la falta de promoción de diálogos que conducen a la conciencia crítica. Para Dore, las escuelas y los sistemas educativos se han convertido en escenarios de acumulación de títulos que no tienen valor real. Reimer es crítico respecto a los planes de estudio de las escuelas que afirman algunos valores y niegan otros. Illich argumentó en contra de las limitaciones que impone la institucionalización de los saberes. Estas críticas y otras,

siguen siendo válidas en los debates de actualidad sobre la transformación radical de la escuela y el sistema educativo. De hecho, han ayudado en la formación de las reformas posteriores en la educación a nivel mundial pero no han sido capaces de cambiar los paradigmas dominantes. En esta perspectiva de creación de capacidades y formación, encuentra significado el enfoque del desarrollo endógeno. La formación y capacitación de los socios en la comunidad y las organizaciones, es fundamental.

Una formación sistemática y posiblemente también un proceso de desescolarización debe ser considerada y llevada a cabo con la participación del personal de campo dedicado a la investigación y acción para el desarrollo endógeno. Puede llevarse a cabo en las zonas en la que hay presencia de las instituciones o en zona de acceso reciente.

El apoyo a la dinámica de aprendizaje local, la experimentación, la comprensión de los antecedentes del conocimiento local, la creación de redes locales, son habilidades que no se enseñan en las escuelas. Es necesaria la desescolarización y el re-entrenamiento de los profesionales y personal de campo de las organizaciones asociadas.

### **Redes y alianzas estratégicas**

El desarrollo endógeno sólo puede prosperar cuando existe un entorno normativo e institucional propicio. Este factor se puede mejorar a través de la cooperación, la promoción y la creación de redes. Algunos ejemplos son: la vinculación con las organizaciones no gubernamentales afines a Movimientos Sociales, Universidades, formando alianzas estratégicas (con las organizaciones gubernamentales y del sector privado). La participación en foros y eventos nacionales e internacionales puede atraer la atención de los organismos de financiación. A nivel internacional, las redes científicas y congresos internacionales pueden ser espacios útiles. Los medios de comunicación ofrecen un potencial subutilizado para la comunicación y la movilización a propósito de los temas relevantes.

## **5. Un consorcio de universidades para la investigación y la educación endógena: CAPTURED**

Las iniciativas de desarrollo endógeno de COMPAS y CAPTURED tienen origen en muchos años de experiencia trabajando con organizaciones comunitarias, organizaciones no gubernamentales, educativas y agencias de desarrollo. El actor principal del trabajo, fueron las comunidades locales en todo el mundo. A través de una red de colaboración entre países (Norte y Sur), centros de investigación, comunidades de aprendizaje y de desarrollo, ha promovido el desarrollo comunitario. En las zonas de América Latina, Asia sud oriental y África, donde los esfuerzos se han concentrado, ha habido éxitos

inspiradores en las organizaciones que trabajan en desarrollo endógeno. El trabajo de COMPAS benefició a grupos desfavorecidos y socialmente excluidos: agricultores, comunidades de migrantes rurales, mujeres, comunidades de pastores, trabajadores de salud y minorías étnicas. El éxito de esos esfuerzos en Bolivia, Ghana y la India muestran que los factores culturales son fundamentales para la obtención de beneficios reales en las intervenciones de desarrollo.

Desde 1998, la red COMPAS ha impulsado una agenda de desarrollo endógeno, a través de una red global de organizaciones no gubernamentales y algunas universidades. Las ONGs participantes han trabajado con las comunidades locales con el apoyo de las instituciones del conocimiento para desarrollar y utilizar estrategias relevantes respecto a la situación y perspectivas locales. A medida que estos esfuerzos fueron creciendo, se hizo necesario institucionalizar la colaboración con las instituciones educativas, con el fin de crear mecanismos de apoyo en las áreas de desarrollo, investigación y capacitación.

El año 2008 se construye la Red CAPTURED, con la participación de: la Universidad de Estudios para el Desarrollo (UDS) de Ghana; la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) a través de AGRUCO de Bolivia, y el Instituto de Ayurveda y Medicina Integrativa (I-AIM) a través de la Fundación para la Revitalización de las Tradiciones Locales de Salud (FRLHT) de la India. Con una subvención de la Dirección General Holandesa para la Cooperación Internacional (DGIS), el proyecto se inició por un periodo de cinco años (2008-2012). El objetivo era construir en las instituciones de investigación de los países una masa crítica de científicos para apoyar la investigación endógena (de pregrado y postgrado) y desarrollar programas educativos en los que exista un equilibrio entre los conocimientos exógenos y endógenos. En resumen, el programa tenía como objetivo crear capacidades en las universidades en el Sur para la Educación, la investigación y Desarrollo endógenos.

Además, el proyecto tenía como objetivo desarrollar nuevos módulos educativos y modalidades de la investigación en materia de:

- Formular una **definición inclusiva y transcultural de las ciencias**. Esta definición cuestiona las pretensiones de universalidad exclusiva de la ciencia occidental eurocéntrica moderna. Sugiere que la ciencia occidental eurocéntrica y las ciencias locales, indígenas y tradicionales, tienen una posición complementaria y ello implica la construcción de teorías sobre la base de proposiciones dualistas y holísticas, su conmensurabilidad y complementariedad.
- Apoyar los procesos de **producción del conocimiento en las comunidades indígenas campesinas del conocimiento**. El aprendizaje intracomunal y la revitalización del conocimiento y ciencia endógenos implica reconocer, entender los mecanismos de su marginación y encontrar formas para revitalizarlas enfocándose en sus fortalezas y debilidades.

- Apoyar los diálogos intercientíficos y la **coevolución de las ciencias** a través del intercambio de Sur a Sur y Sur a Norte. Esto sugiere, alejarse de la dominación, sustitución e inclusión selectiva del conocimiento indígena dentro de la ciencia occidental eurocéntrica y avanzar hacia una relación de complementariedad. Tiene que ver con repensar la implicación de la diversidad de visiones de mundo, métodos, epistemologías y axiologías de las ciencias.

Durante cinco años, los socios CAPTURED, en estrecha colaboración con los titulares del conocimiento endógeno, las ONG's y Movimientos Sociales, han estudiado las cosmovisiones de los pueblos y las formas de obtener, procesar e intercambiar conocimiento. Del mismo modo, se han hecho estudios de los antecedentes teóricos, el origen y el alcance de los sistemas de conocimiento endógenos. Las universidades han comenzado a estudiar y fortalecer las ontologías, axiologías, gnoseologías y epistemologías de las comunidades locales, promoviendo la promoción y el descubrimiento de la dinámica del conocimiento y de las ciencias.

La reorientación de la educación al conocimiento endógeno y el aprendizaje inter e intra-cultural en los niveles superiores, han dado lugar a nuevos sistemas en los distintos países.

### **Programa de investigación y educación de un país**

Cada uno de los tres socios, puso en práctica su programa de manera diferenciada, ya que los programas son una respuesta a las condiciones específicas de enseñanza e investigación. Se tomo en cuenta las necesidades y potencialidades de cada institución involucrada y el contexto de la política de los respectivos países.

En Ghana, la Universidad de Estudios de Desarrollo (UDS) implementó un curso de educación endógena, investigación y desarrollo. Como parte de su plan de estudios los estudiantes de pregrado tienen que hacer trabajo de campo obligatorio, durante el cual investigan a las comunidades rurales o peri-urbanas. En la investigación identifican los procesos de desarrollo, problemas y desafíos que enfrenta el pueblo, luego proponen soluciones duraderas y viables a estos problemas. La universidad cuenta con programas de posgrado (maestría y doctorado) en Educación, investigación y desarrollo endógeno sustentable. El programa de maestría tiene 60 egresados, en el programa de doctorado están inscritos 40 estudiantes. La mayor parte de los estudios se refieren al papel de las instituciones indígenas en la gestión de los recursos naturales y a los sistemas de conocimiento endógeno y las formas de revitalizarlos. La UDS es una universidad relativamente joven a la que CAPTURED ofrece la oportunidad de desarrollar sus capacidades en la enseñanza y la investigación del desarrollo endógeno.

En la India, el Instituto del *Ayurveda* y Medicina Integral (FRLHT) está haciendo la transición para convertirse en un centro de excelencia en la investigación y el desarrollo en sistemas tradicionales de salud. A través de los acuerdos establecidos con un número de universidades, pudo establecer un programa de doctorado y maestría en los campos de la salud tradicional y etnoveterinaria. Firmó acuerdos con cinco universidades para establecer programas de investigación y formación relacionados al conocimiento y el desarrollo endógenos y apoyó a siete estudiantes doctorales transdisciplinarios, seis en la India y uno en Sri Lanka. Demostró las aplicaciones comunales de proyectos de investigación doctoral en línea con los Objetivos del Milenio y desarrolló un curso inicial acerca de la relación entre los sistemas de conocimiento tradicionales indios y la ciencia occidental moderna para estudiantes de doctorado. También, en colaboración con la Universidad TANAVAS, desarrolló material curricular en el diplomado de ciencia etnoveterinaria y cursos acreditados sobre plantas medicinales y cuidado primario de salud para los trabajadores comunales de salud y los botánicos de aldea. Influyó en políticas referidas a curanderos tradicionales, al motivar a la Universidad Nacional IGNOU a proporcionar reconocimiento certificado a los curanderos tradicionales endógenos o a aquellas personas con aprendizajes previos, cuya experiencia provino de sus propias tradiciones de aprendizaje fuera de la universidad.

En el curso de sus más de 25 años de existencia, AGRUCO en Bolivia ha implementado ocho ciclos de capacitación a nivel maestría en agroecológica y desarrollo endógeno. En el contexto de CAPTURED su énfasis ha estado puesto en el rediseño del sistema académico, de tal forma que los estudiantes de las comunidades indígenas tienen la oportunidad de ingresar a cursos académicos en siete distintos niveles, desde nivel técnico básico hasta el doctorado. A través de un acuerdo entre la UMSS con siete universidades públicas, este sistema se implementará a nivel nacional, con la participación de organizaciones matrices de las naciones indígenas originario campesinas de Bolivia. Este marco conceptual y metodológico se traduce en varios programas (doctorado, maestría, especialización, diplomados, programa de licenciatura, un programa de técnico superior, un programa de técnico medio y un programa de técnico operativo). El desarrollo del programa curricular de doctorado comenzó en noviembre del 2011.

Durante los 25 años de trabajo de AGRUCO, el apoyo que proporcionó al programa de pregrado fue una de sus experiencias más exitosas. Esta experiencia se expandió a través de CAPTURED a otras facultades y universidades, especialmente en Ciencias Sociales, Humanidades y Ciencias Económicas. Actualmente incluye a la región amazónica boliviana. Por ello, fue necesario incorporar la investigación transdisciplinaria, revalorizar la sabiduría de los pueblos indígenas e introducir en el sistema público boliviano de la educación superior, convenios de cooperación con diferentes instancias gubernamentales y organizaciones matrices del movimiento indígena campesino a través del Programa de Formación Continua Intercultural y Descolonizadora.

En resumen, el principal tema de investigación para los estudiosos e investigadores es el conocimiento endógeno. Los temas a tratar son:

- las visiones del mundo
- los principios básicos
- los valores
- los métodos de aprendizaje
- Las fortalezas y debilidades de las diferentes ciencias endógenas
- ¿Qué se puede hacer para aumentar la vitalidad, la eficacia y la innovación de estas formas de aprendizaje?
- ¿Cómo se puede abordar la marginación y la supresión de las ciencias endógenas?
- ¿Cómo se puede lograr la complementariedad de las ciencias?

## 6. La pluralidad de las ciencias

*en la red captured se afirma que el conocimiento endógeno es expresión de la ciencia endógena. por tanto, es importante explorar y clarificar la noción de ciencia.*

El conocimiento de los pueblos indígenas no es una colección de información y experiencias. Es el resultado de una forma específica de cultura y de experiencias de procesamiento de información. Se basa en una visión particular del mundo, en un sistema de valores y mecanismos a través de los cuales la comunidad evalúa la validez del conocimiento. En ese sentido, la ciencia occidental eurocéntrica dominante y la ciencia endógena cumplen con lo que Thomas Kuhn (1962) describe como paradigma: una visión del mundo coherente, con modelos, teorías, valores, supuestos y métodos compartidos por una comunidad científica. Karl Popper (1980) ha demostrado que la certeza científica es una ilusión y que todo conocimiento científico, es sólo una aproximación a la verdad. Paul Feyerabend critica la arrogancia científica occidental y afirma que la ciencia occidental es una de las ciencias posibles. Afirma que se ha producido una relación de conocimiento unidireccional y propone en cambio un proceso de aprendizaje mutuo (Feyerabend, 1975).

Un paso importante en este proceso de aprendizaje mutuo es la articulación de las distintas formas de conocimiento para compararlas en los puntos críticos. En consideración de lo anteriormente expuesto CAPTURED construyó la siguiente definición de ciencia:

**La ciencia es un cuerpo de conocimiento formulado en base a una visión de mundo, un sistema de valores específicos y un marco teórico particular. Incluye los procesos**

**para producir, almacenar y recolectar el conocimiento. Supone también mecanismos para formular supuestos, principios generales, teorías y metodologías e involucra el rol activo de una comunidad de conocimiento específico que valida todos los procesos. El conocimiento y la ciencia, están limitados y sujetos a modificación a la luz de datos, información y hallazgos nuevos.**

Esta definición permite la determinación de los elementos críticos (factores de la ciencia) que se articulan en cada sentido específico de la cultura:

1. **La ontología (o visión de mundo):** La forma en que la gente se ve a sí misma y su relación con el cosmos, la visión de mundo.
2. **La axiología (o valores):** Los valores morales y éticos de los pueblos.
3. **La gnoseología (o metodología):** Métodos para aprender, experimentar y enseñar. Es obvio que la forma de aprender se relaciona directamente a la visión de mundo.
4. **La epistemología (o el marco teórico):** La forma en que el conocimiento se organiza: Su lógica, marcos teóricos y paradigmas.
5. **La comunidad de conocimiento:** Los expertos, líderes, estudiantes y personas que desarrollan, experimentan con y aplican el conocimiento, efectúan revisiones de pares, tienen debates y discursos acerca de visiones de mundo, métodos, teorías y valores y acuerdan aceptarlas o rechazarlas.

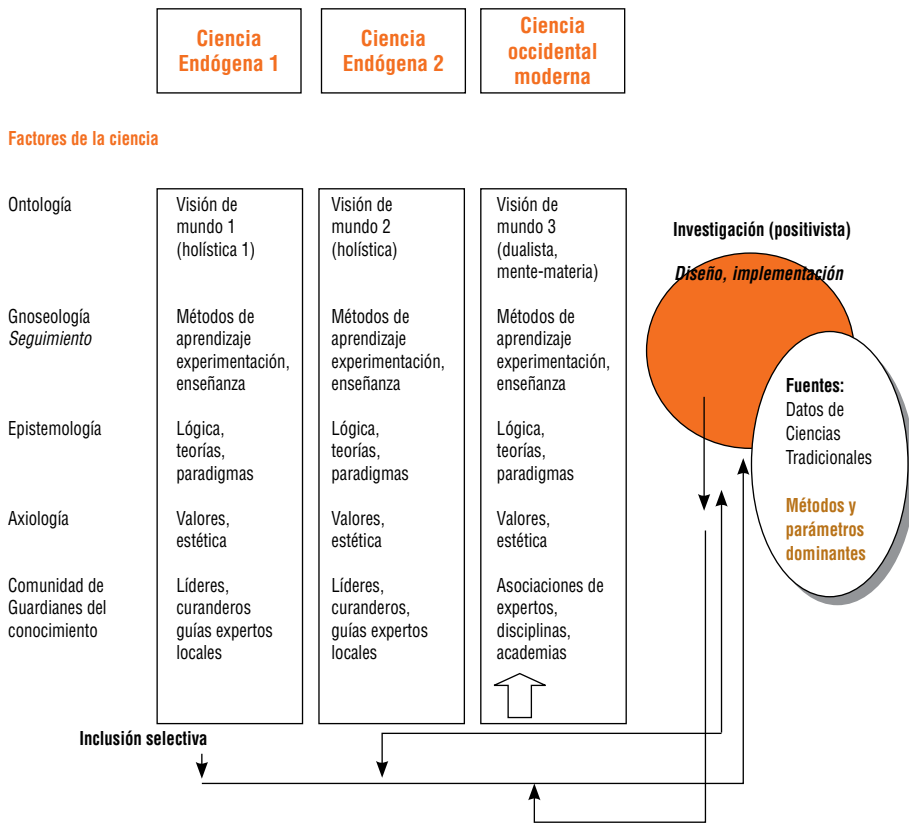
En todas las culturas se formulan estas nociones de forma explícita o implícita y construyen los procesos que conducen a la ciencia. Algunas ciencias son fuertes en ciertos aspectos y frágiles en otros. El grado en que las ciencias difieren entre sí (elementos críticos), determina el grado de complementariedad o conmensurabilidad.

Como hemos visto anteriormente, las relaciones entre las diferentes ciencias no están basadas en la equidad.

Los dos escenarios para las relaciones entre las ciencias son:

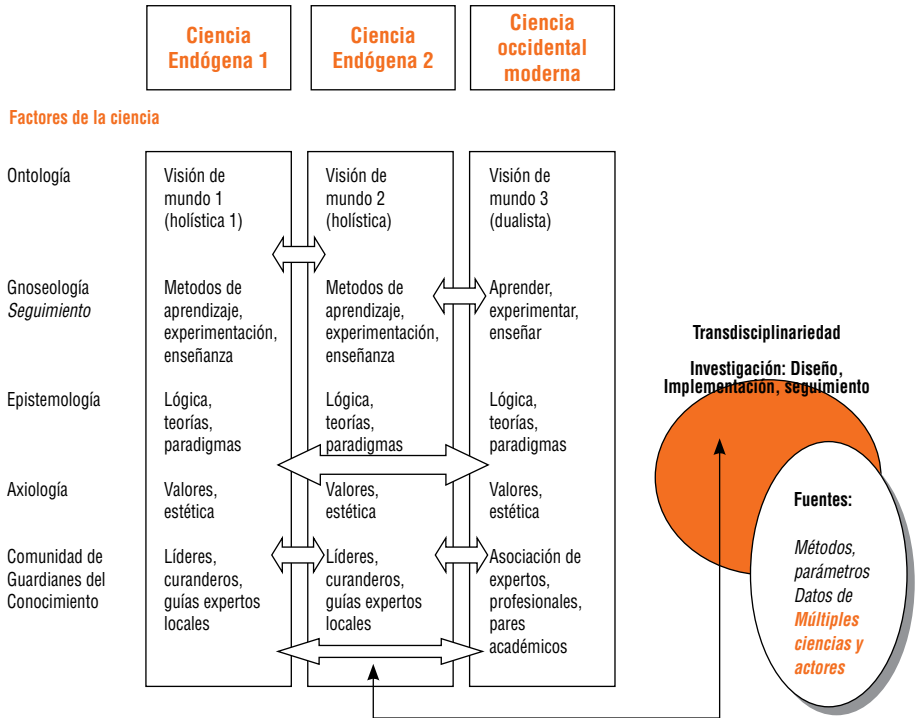
**Escenario 1:** Se caracteriza por una posición dominante de la ciencia occidental eurocéntrica que rechaza, suprime y sustituye a las ciencias endógenas. En algunos casos y de forma selectiva, incluye algunos elementos de las ciencias endógenas en su propio sistema. Este es el escenario más común en la actualidad. Esto lleva a la marginación, a la represión de las ciencias endógenas, a la sustitución por el conocimiento convencional y la inclusión selectiva de los conocimientos tradicionales en la ciencia dominante. Esto puede dar lugar al conocimiento paralelo, al sincretismo, a la rebelión o resistencia.

**Escenario 2:** se caracteriza porque hace justicia a la pluralidad científica, a la diversidad cultural, la lleva a la complementariedad, la sinergia y el diálogo intercientífico.



En el escenario 1, la evaluación de las ciencias endógenas se hace en un proceso unidireccional. La investigación utiliza modelos con parámetros positivistas para evaluar las tecnologías tradicionales. La ciencia occidental eurocéntrica puede incluir aquellos elementos de conocimiento endógeno en su sistema, si son funcionales a sus propios parámetros. No existe posibilidad de réplica para las ciencias endógenas.





En el escenario 2, la complementariedad y el diálogo intercientífico se pueden alcanzar si los métodos de investigación y los parámetros utilizados son amplios y no se basan exclusivamente en la ciencia occidental eurocéntrica o en la ciencia endógena. La investigación refuerza la propiedad, la eficacia y capacidad de innovación de las ciencias implicadas, prestando atención a las visiones del mundo, métodos, teorías, valores y comunidades de conocimiento. La investigación llevada a cabo en el programa de CAPTURED se ubica en este escenario. La investigación transdisciplinaria y la investigación-acción participativa y las metodologías endógenas, son importantes herramientas de investigación (Denzin et al., 2008). En todos los casos, los métodos y parámetros de las diferentes tradiciones científicas se combinan y se incluye en el diseño, implementación y seguimiento de la investigación.

Este libro presenta diferentes formas de conocimiento y ciencias diversas, que corresponden a diferentes culturas. Describen los factores críticos de las comunidades de conocimiento endógeno: Dagare y Gruni en Ghana, aymara y el quechua en Bolivia y las tradiciones del conocimiento ayurvédico de la India. En este texto también se

presenta un ejemplo de conocimiento desde la ciencia occidental moderna: el mejoramiento de la papa en Holanda.

En el capítulo 6 se presentan las conclusiones relacionadas con el diálogo entre las ciencias y el diálogo intercientífico:

Ninguna de las cuatro ciencias puede reclamar la verdad absoluta o certeza científica. Cada una tiene sus propias debilidades y fortalezas.

En consideración de las diferencias entre las visiones del mundo, métodos y valores de las comunidades de conocimiento, no es posible justificar el uso de parámetros y criterios de una ciencia para evaluar o falsear a la otra.

Mejorar la ciencia y cambiar los paradigmas dentro de cada una de las tradiciones científicas, es posible y puede ser estimulado desde la propia ciencia y el diálogo entre las ciencias.

La diversidad de las ciencias se considera un factor positivo para la sostenibilidad cultural y científica. Una pluralidad de las ciencias presenta mejores condiciones para abordar los problemas del mundo, sin las limitaciones de la ciencia occidental moderna.

En el capítulo 6 se abordará la pregunta: ¿Cómo se puede mejorar el diálogo intercientífico y la pluralidad de las ciencias?

## **Bibliografía**

- Balusubramanian A.V. and Nirmala Devi, 2006. Traditional knowledge systems of India and Sri Lanka. COMPAS/CIKS.
- Barnhardt, R. and Kawagley, A. O. 2005. Indigenous Knowledge Systems and Alaska Native Ways of Knowing. In *Anthropology and Education Quarterly*, 36(1), pp. 8-23.
- Battiste, M. 2005. State of aboriginal learning. Aboriginal Education Research Centre. College of Education, University of Saskatchewan. Saskatoon.
- Battiste, M. 2009. Reclaiming Indigenous Vision and Voice. UBC press.
- Bishop, R. Freeing ourselves from neo-colonial domination in research. A Maori approach in creating knowledge. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 11, 199-219
- Cajete, G. 2000. Native science. Natural laws of interdependence. Clear Light publishers, Santa Fe, New Mexico.
- Coetzee P.H and Roux A.P. 1998. The African philosophy reader. Routledge, London.
- Delgado, F. Escobar, C. 2006. Dialogo intercultural e intercientifico. Cosmovision and Sciences Series, COMPAS/AGRUCO, La Paz, Bolivia.

- Denzin, N.K., Lincoln Y. S and Smith L.T. 2008. Handbook of Critical and Indigenous Methodologies. Sage Publications.
- Devon Abbott Mishesuah and Angela Cavender Wilson 2004. Indigenizing the academy; transforming scholarship and empowering communities. University of Nebraska Press.
- Emalgit, Z. 2004. Contemporary African philosophy.
- Feyerabend. P. 1975. Against method; outline for an anarchistic theory of knowledge. London.
- Haverkort, B., van 't Hooft, K. and Hiemstra, W. 2003. Ancient Roots, New Shoots. COMPAS.
- Haverkort B. and Reijntjes C., 2006 Moving Worldviews. Reshaping sciences, policies and practices for endogenous sustainable development. COMPAS.
- Haverkort B. and Rist S., 2006. Endogenous development and bio-cultural diversity. COMPAS.
- Haverkort B. 2009. Revitalising Indigenous Knowledges and sciences: Experiences in endogenous development, education and research. Paper presented at Conference Indigenous Studies and Engaged Anthropology: Opening a Dialogue. Durham University.
- Kuhn. T. 1962. The structure of scientific revolutions. University of Chicago Press. Chicago.
- Millar, D., Kendie S., Apusigah A., and Haverkort B., 2006. African knowledge and Sciences: a potential for endogenous development COMPAS/UDS.
- Popper K. 1980. The logic of scientific discovery. London.
- Rist, S. 2002. Si estamos de buen corazon, siempre hay produccion, Ed. Plural, La Paz, Bolivia.
- Smith, L. T. 1999. Decolonizing methodologies. Research and Indigenous Peoples. Zed books London.
- Wiredu. K. 2005. Towards decolonising African philosophy and religion, African Studies Quarterly.

CAPÍTULO 2

# Las ciencias de la salud en la India: el Ayurveda

---

*Darshan Shankar y M.N.B. Nair,  
Fundación para la Revitalización de las tradiciones locales de Salud,  
Bangalore-India*



## 1. Introducción

Este capítulo se centra en la relevancia contemporánea y el potencial de las ciencias de la salud tradicional de la India (el Ayurveda) y su relación con la medicina occidental.

Las instituciones de educación occidental moderno son fundamentalmente monoculturales, tanto en términos de “contenido” como en las “formas” de aprendizaje. Este rasgo monocultural de las instituciones de educación es atribuible a la historia política colonial y postcolonial, a través de la cual la mayoría de su contenido y forma se derivó de las tradiciones culturales e intelectuales occidentales que les impusieron inicialmente por designio colonial y luego, adoptadas voluntariamente por las “mentes colonizadas” de las elites nativas (con inclusiones menores derivadas de sus propias culturas, fundamentalmente a través de formas lingüísticas y artísticas).

Las fronteras del conocimiento occidental moderno se limitan a un entendimiento del mundo físico y biológico, puesto que sus métodos de conocimiento sólo se fundan en datos sensoriales. La epistemología del conocimiento occidental moderno es reduccionista, puesto que se basa en el esquema observador-observado. Observa la naturaleza a partir de un modelo filosófico del positivismo lógico y aristotélico. Este contenido de conocimiento monocultural, a pesar de su ingenio, rigor y profundidad, constituye una limitación seria para las capacidades que tienen las instituciones de educación y las sociedades para resolver los problemas contemporáneos, pues sólo están equipadas para proporcionar soluciones monoculturales. Asimismo, debido a sus raíces intelectuales y culturales, las instituciones educativas occidentales modernas se hallan, en un grado apreciable, alienadas de sus propias culturas y pueblos.

Este artículo se basa en las experiencias derivadas de un programa colaborativo internacional que promueve el conocimiento y el desarrollo endógenos no occidentales, para complementar, cuando sea necesario, el conocimiento occidental. Este programa pretende promover la “coevolución” del conocimiento en lugar de rechazar el conocimiento occidental moderno.

Los autores creen que todas las formas de conocimiento son valiosas en contextos específicos o generales y creen también que cada cultura es creativa, innovadora e inventiva. Por ello, los autores sostienen que una cultura es suicida si renuncia a sus propias tradiciones de conocimiento para acoger las de otra cultura. Los autores creen que todas las culturas tienen la necesidad de cambiar e intercambiar, puesto que ninguna cultura tiene las mejores soluciones a todos los problemas sociales y medioambientales.

## **2. La marginación de las ciencias endógenas o no occidentales eurocéntricas**

Resulta desafortunado que en el campo de la “ciencia” exista muy poca cooperación entre las culturas y naciones indígenas originarias del mundo. Ya sean chinos, indios, africanos, sudamericanos o científicos de la ciencia occidental moderna eurocéntrica, son actualmente miembros de una comunidad científica monocultural. Si bien se establecieron instituciones científicas en distintas regiones geoculturales, su cultura científica está aislada de sus propios conocimientos indígenas que se basan en formas muy distintas de conocer la naturaleza.

Para ilustrar aún más el punto de la exclusión de las ciencias endógenas, podemos citar un ejemplo impresionante acerca de las conclusiones falaces a las cuales se llegan en los estudios transculturales. En su monumental obra acerca de la “Ciencia y civilización de la China”, ni más ni menos que el prestigioso historiador de la ciencia Joseph Needham concluye que, si bien la contribución tecnológica de los chinos fue diversa e impresionante, su “limitación” se encuentra en que no culminó en una “ciencia”. El supuesto etnocéntrico de Needham es que la expresión científica occidental es el único modo, el más elevado al cual puede llegar cualquier sistema de conocimiento. Posturas similares sostienen muchos académicos europeos acerca de la naturaleza y el estatus de las contribuciones indias a la matemática, medicina y astronomía.

Observadores críticos del cambio social reconocen que ningún sistema de conocimiento tiene las mejores soluciones para encarar las complejidades emergentes de las sociedades en proceso de modernización. Sin embargo, la mayoría de las universidades y centros de investigación del mundo, utilizan métodos de investigación y material de enseñanza que se basan exclusivamente en las ciencias occidentales modernas de origen eurocéntrico. Esta situación permite que los estudiantes se conviertan en parte de la comunidad científica occidental moderna, lo cual es importante particularmente para los estudiantes de países en vías de desarrollo. Por otro lado, la exclusión del conocimiento y la ciencia endógena dentro de la educación y la ausencia de programas de investigación para develar su potencial actual, constituyen una grave omisión puesto que limita el alcance de la innovación dentro de las instituciones de conocimiento y reduce el rol de las universidades como centros de aprendizaje abiertos. La educación occidental moderna, que se basa exclusivamente en las tradiciones culturales e intelectuales eurocéntricas, también resultan en la alienación de los estudiantes y maestros dentro de los países en vías de desarrollo respecto a sus propias raíces culturales, lo cual, paradójicamente, crea el fenómeno de “culturas de conocimiento excluidas”, incluso dentro de una nación y ciertamente dentro del contexto global.

### 3. Iniciativas recientes para revitalizar la diversidad cultural y científica

En las últimas décadas, hubo algunas iniciativas de vanguardia en las universidades y las instituciones de conocimiento e investigación en: Nueva Zelandia, Australia, India, Tailandia, Ghana, Canadá y Bolivia, para revitalizar el conocimiento indígena en contextos actuales. Hasta ahora, estas iniciativas parecen tener dimensiones y escala sub-críticas debido al limitado financiamiento nacional y al apoyo internacional, incluso más limitado. Resulta importante, desde una perspectiva nacional, regional e internacional, fortalecer estos esfuerzos incipientes pues prometen expandir los cimientos culturales e intelectuales de la educación universitaria. La importancia de estas iniciativas se apreciará en su correcta dimensión cuando se acepte la idea de que: “así como la diversidad biológica es esencial para la evolución biológica, la diversidad cultural, representada por lenguas, artes, ciencia y tecnologías, es esencial para la evolución de la civilización”.



Fotografía No. 1: Taller de sanadores tradicionales de la India para revitalizar su conocimiento.

En el programa internacional CAPTURED se utiliza la siguiente definición de ciencia: La ciencia es un conjunto de conocimientos acerca de la relación naturaleza y sociedad que se formuló dentro de una visión de mundo, un sistema de valores y un marco teórico específicos. Incluye los procesos para producir, seleccionar y recopilar conocimiento, formular supuestos, principios generales, teorías y metodologías, e involucra el rol activo de una comunidad de conocimiento específica que ha llegado al consenso acerca de los fundamentos de su ciencia.

Las experiencias de revalorización y revitalización de la ciencia india clásica, como es la ciencia tradicional de salud denominada Ayurveda, se fundan en el contexto de esta definición.

Por lo tanto, bosquejaremos los rasgos del Ayurveda y de los componentes de la ciencia en función a la definición de ciencia de CAPTURED, su visión de mundo, su marco teórico, sus métodos y la forma en que se organiza la comunidad de conocimiento.

## 4. El Ayurveda

### 4.1. Axiología: historia y valores

La India tiene una larga historia y un rico legado cultural. Las ciencias védicas tienen una historia de más de 3500 años; emergieron inicialmente como tradición oral rigurosa (*smriti*) transmitida oralmente, pero con una pedagogía muy especializada.

Las ciencias védicas (*upavedas*), son conocimientos en profundidad en campos tales como la filosofía (*darshana*), lógica (*nyaya*), matemáticas (*ganit*), astronomía y astrología (*jyotish*), arquitectura (*vastu*), agricultura (*krishi*), arte y artesanías (*shilp*), mineralogía, gramática (*vyakharan*) y lingüística (*bhasha*), artes marciales y el cuidado de salud (*ayurveda*). Este artículo sólo se enfocará en el *Ayurveda*, la ciencia tradicional de salud de la India.

Dentro de la tradición india, el conocimiento de la naturaleza se considera sagrado porque descubre y no crea, y para ello se precisa un estado mental libre de prejuicios. Se transmite sin costo alguno puesto que es sagrado, pero sólo a aquellos estudiantes dignos y que lo usaran sin egoísmo, ya que pertenece a la naturaleza y no a individuos particulares o comunidades. Por ello, el conocimiento requiere que sus transmisores y portadores adopten un código de conducta ética muy elevado para que el conocimiento se utilice para el bienestar de la humanidad y la armonía medioambiental, y no para fines mezquinos. Este código obligaba a los custodios del conocimiento a vivir en la austeridad, a través de su forma de vida sencilla, independientes de la influencia de la riqueza y del poder.





El conocimiento indio clásico documentado en sánscrito y otros idiomas, escrito sobre hojas de palma.

Mucho después del advenimiento del conocimiento oral vino la palabra escrita, a partir de ese momento la transmisión del conocimiento se hizo por este medio. El conocimiento escrito (*shruti*) es considerado como una caída en la evolución del conocimiento, puesto que el conocimiento puro, contemplativo y vivencial condicionado a las palabras y la lengua, se convierte en conocimiento de segunda mano. Este conocimiento frecuentemente evita que el estudiante obtenga la esencia que subyace en los textos escritos. Por ello, en la sociedad india el conocimiento superior siempre se considera vivencial (*abhyas, Anubhut*) y no solamente académico ni teórico. Entonces, el conocimiento total también implica que el profesor practique lo que predica.

#### **4.2. Ontología: visión de mundo del Ayurveda**

En la visión de mundo del *Ayurveda*, la naturaleza se considera un fenómeno no diferenciado, pero en la práctica tiene dos facetas interconectadas e interdependientes, como

dos caras de una misma moneda. Uno de los rostros de la naturaleza no se expresa de manera manifiesta (*brahmand, purush*). El otro tiene manifestaciones infinitas (*prakriti*) en tres planos: físico, biológico y espiritual.

El mundo no manifiesto no tiene nombre, forma ni cualidad. No está limitado por el tiempo ni por el espacio, y por ello se vivencia como eterno y omnipresente. Se expresa dentro de todos los aspectos del mundo manifiesto, incluso cuando no se expresa de forma explícita, se cree que tiene un potencial inherente e ilimitado.

El mundo manifiesto se halla limitado por formas físicas, biológicas y espirituales. Cada forma tiene cualidades (*gunas*), propiedades (*karmas*) y potenciales dentro de las limitaciones inherentes de la forma. Sin embargo, todas las formas poseen el principio omnipresente no manifiesto dentro de ellas, en realidad no podrían subsistir sin éste.

La visión de mundo *ayurvédica* comprende el orden de la creación en nueve niveles. Cada uno de estos niveles son transformaciones y retornos de una capa de orden superior hacia uno inferior. El ordenamiento de los nueve, procede de niveles que son extremadamente sutiles (en los niveles superiores) y burdas en el nivel inferior. El génesis del mundo comienza con (i) lo no manifiesto (el más sutil, *atman*) que luego deviene en (ii) mente (*manas*) que, a su vez, deviene en (iii) tiempo (*kaal*) y (iv) espacio (*dik*) y luego deviene a las formas quintuples más burdas o concretas, a ser; (v) éter (*akash*), (vi) viento (*vayu*), (vii) fuego (*agni*), (viii) agua (*jal*) y (ix) tierra (*prithvi*).

En el *Ayurveda*, en el contexto del cuerpo humano, la mente (*manas*) es distinta al cerebro (*mastish*), aunque trabajan en forma conjunta. Aunque la mente se considera como una sustancia (*dravya*), no es física ni biológica, y, por ello, no puede percibirse con los sentidos. Una mejor forma de expresar esto es decir que la sustancia mental tiene una naturaleza espiritual o metafísica. Se considera como el “espíritu” de la mente física y biológica. Esto es muy distinto a la posición actual de los científicos de occidente moderno, quienes creen que la mente es una actividad neuronal del cerebro y no una entidad espiritual independiente que se puede separar del cuerpo físico y biológico.

La ciencia occidental moderna entiende la materia como una permutación y combinación de átomos y moléculas que dependiendo de su configuración, asume distintas formas y propiedades. El *Ayurveda*, entiende la materia como la permutación y combinación de los cinco estados brutos de la materia, es decir, éter, fuego, viento, agua y tierra; dependiendo de la configuración y proporción de estos cinco estados, asume distintas formas y propiedades.

¿Cuál es la diferencia entre las visiones de mundo físicas de estos dos sistemas de conocimiento? Dentro de la visión de mundo científico occidental moderno, el mundo se construye a partir de la agregación de partículas más pequeñas (átomos, partículas subatómicas y moléculas). En el *Ayurveda* el mundo se constituye desde la agregación de cinco campos: éter, fuego, viento, agua y tierra. Entrar en más detalle supera el alcance de este artículo, pero concluyamos que la ciencia occidental moderna es fundamentalmente

una teoría estructural de la naturaleza, mientras que el Ayurveda es una teoría sistémica de la naturaleza. Además, esta ciencia se limita a la visión física y biológica del mundo tal cual es percibido por los sentidos, por lo cual no reconoce formas no sensoriales de la naturaleza, es decir, formas no percibidas por los cinco sentidos, ni los instrumentos científicos sofisticados (que no son más que extensiones de los cinco sentidos). Por ello, no reconoce formas mentales. De hecho, la ciencia occidental moderna no acepta la existencia de la mente, ni el espíritu, sino que sólo reconoce el cerebro humano como algo real, puesto que es un objeto sensorial mientras que la mente no lo es. El Ayurveda reconoce la mente y el mundo espiritual que se compone de objetos metafísicos, buscándola y vivenciándola no a través de los sentidos sino de la mente misma.

### 4.3. Gnoseología: formas de conocimiento en el Ayurveda

Por lo general, el aprendizaje védico (incluyendo la generación de conocimiento ayurvédico) consiste en entrenar la mente para lograr estados mentales carentes de prejuicios (a través del yoga), donde el conocimiento profundo de la naturaleza queda revelado por la observación, inferencia, experimentación y contemplación del mundo físico, biológico y espiritual.

La mente sin prejuicios, está libre de los seis prejuicios que tiñen la mente humana: lujuria (*kam*), avaricia (*krodh*), intoxicación (*madh*), envidia (*lobh*), aversión (*matsar*) y ego (*ahankar*). Cuando la mente se halla libre de prejuicios, está en paz, es clara, puede ver la naturaleza tal cual es. Los prejuicios solamente pueden eliminarse al tener una consciencia constante del ser interno impersonal y espiritual que carece de deseos. Los prejuicios no se eliminan a través de la simple razón o el análisis, aunque la razón juega un rol importante para reconfirmar la validez de nuestros pensamientos, palabras y actos.

La forma de conocimiento del *Ayurveda* se basa en la escuela de pensamiento filosófico *Sankhya*. *Sankhya* asume que el mundo manifiesto u objetivo (*vyakta*) surge de lo no manifiesto (*avyakta*) y que existe una unidad esencial y un continuo entre ambos. A nivel filosófico, implica la unidad esencial de las dimensiones internas y externas de la naturaleza. Así, desde el punto de vista ayurvédico, la forma correcta de entender la naturaleza es “haciéndose uno” con ella. Es posible hacerlo utilizando la mente y los cinco sentidos que sirven como instrumentos de conocimiento sensorial de una forma balanceada.

Los sentidos se mueven naturalmente hacia afuera, para ver, escuchar, tocar, oler y saborear. La mente se puede mover tanto hacia afuera, con los sentidos, o hacia adentro, para experimentar el mundo interno no sensorial. Cuando la mente se mueve hacia afuera con los sentidos, el *Ayurveda* articula las tres formas de conocimiento. Estas formas de conocimiento son comunes a la epistemología de las ciencias occidentales.

La primera forma es *pratyakash* o la percepción directa por uno o más sentidos. La segunda forma es *anumaman* y *upman*, que significan inferencia (inducción y deducción). El tercer método es *yukti* o experimentación que permite llegar al conocimiento.

Sin embargo, la epistemología también acepta un cuarto método que se funda en el testimonio de aquel que observa, cuya mente se halla perfectamente libre de prejuicios, porque medita sobre el ser que no cambia, por lo tanto sin identificación con el mundo sensorial fenoménico de nombres, formas individuales y el mundo cambiante de pensamientos y emociones. Una mente no controlada por los sentidos y totalmente libre de los seis prejuicios, está perfectamente distanciada del mundo sensorial y es impersonal. En el estado mental de *Brahma*, se produjeron los hallazgos más profundos de la ciencia *Ayurvédica*. En tal estado existe la unidad con la esencia de la naturaleza y, por ello, se la puede ver “tal cual es”.

Este punto, puede ayudar a desmitificar el estado mental que libra a la mente de los seis prejuicios a través del entrenamiento. Este entrenamiento es descrito por los textos de yoga como los *sutras* del yoga *Patanjali*. (Swami Vivekananda, 2006). Un versículo de este texto dice: “El yoga restringe a la sustancia mental (*chitta*) evitando que tome diversas formas (*vrittis*)”.

Este tema requiere abundante explicación. Tenemos que entender qué es *Chitta* y qué son los *Vrittis*. Yo tengo ojos. Los ojos no ven. Si se elimina el centro cerebral que se halla en la cabeza, los ojos seguirán ahí, las retinas estarán completas así como las imágenes de objetos que éstas contienen; sin embargo, los ojos no podrán ver. Los ojos son simplemente un instrumento secundario, pues precisan del centro nervioso del cerebro. Los dos ojos junto al centro cerebral tampoco son suficientes. A veces una persona puede dormir con los ojos abiertos. La luz puede estar presente y también las imágenes, pero se precisa un tercer elemento: la mente (consciencia) vinculada al órgano. El ojo es el instrumento externo: también necesitamos el centro cerebral y la presencia de la mente. Ahora llegamos a una explicación *yóguica* de la cognición: la mente lleva la impresión a un nivel más profundo y lo presenta a la facultad determinadora (*Buddhi*) que es la que reacciona. Junto a esta reacción surge la idea del egoísmo. Entonces, esta mezcla de acción y reacción es llevada a *Purusha*, el Alma real, que percibe un objeto en la naturaleza. Los órganos (*Indriyas*), junto a la mente (*Manas*), la facultad determinadora (*Buddhi*), y el egoísmo (*Ahamkara*), conforman el grupo denominado *Antahkarana* (el instrumento interno). Son simplemente varios procesos (*vrittis*) dentro de la sustancia mental, que se llama *Chitta*.

¿Qué es el pensamiento de acuerdo al yoga? El pensamiento es una fuerza, tal como la gravitación o repulsión. *Chitta* toma elementos del infinito repertorio de fuerza en la naturaleza, los absorbe y produce pensamiento (una forma de fuerza sutil). En realidad la mente no es inteligente, sin embargo, parece ser inteligente. ¿Por qué? Debido a que el alma iluminadora se halla detrás de la mente. La mente es solamente

el instrumento a través del cual se puede aprehender el mundo externo. El universo real es la ocasión de la reacción de la mente. Este es el sentido de *Chitta*. Es la materia mental y *Vrittis* son las ondas y olas que en ella aparecen cuando la afectan causas externas. Estos *Vrittis* son nuestro universo.

No podemos ver el fondo de un lago debido a que su superficie se halla cubierta por ondas. Sólo podemos observar el fondo cuando las ondas desaparecen y el agua está en calma. Si el agua es turbia o está agitada todo el tiempo, no se podrá ver el fondo. Si el agua es clara y carece de ondas, podremos ver el fondo. El fondo del lago es nuestro propio ser. El lago es *Chitta* y las olas son *Vrittis*. El hombre en calma es aquél que controla las ondas cerebrales (*Vrittis*).

*Chitta* siempre intenta retornar a su estado natural, puro, pero los órganos sensoriales siempre le sustraen de este estado. Para controlar esta tendencia orientada a la exterioridad y encaminar al *Chitta* en su viaje de regreso hacia la esencia del ser interno, el primer paso es el yoga, pues sólo así se podrá calmar el *Chitta*.

*Chitta* se manifiesta en las siguientes formas: dispersión, oscurecimiento, reunión, agudeza y concentración. La forma de dispersión es actividad. Su tendencia es manifestarse como placer o dolor. La forma de oscurecimiento es la contundencia.

En cuanto las olas se han detenido y el lago se ha calmado, podremos ver su fondo. Lo mismo ocurre con la mente: cuando está calmada, podemos ver cuál es nuestra naturaleza. No nos mezclamos con nuestras reacciones y percepciones sino que permanecemos siendo aquello que somos.

En otros momentos, es decir, cuando no estamos concentrados, el observador se identifica con el movimiento. Por ejemplo, alguien me echa la culpa de algo. Esto produce una modificación, *Vritti*, en mi mente, y yo me identifico con esto. Esto puede resultar en miseria.

El siguiente tipo de *Vrittis* se conoce como dormir y soñar. Cuando despertamos nos damos cuenta que estuvimos durmiendo: sólo podemos tener la memoria de la percepción. No podemos recordar aquello que no percibimos. Cada reacción es una ola en el lago. Entonces, si dormimos y la mente no tiene olas, no tendría percepciones positivas ni negativas y, por ello, no podríamos recordarlas. El motivo por el cual recordamos haber dormido es que mientras dormíamos hubo una cierta clase de olas en la mente. La memoria es otra clase de *Vrittis* denominada *Smriti*.

La memoria es lo que ocurre cuando los (*Vrittis*) objetos percibidos no se nos escapan (y las impresiones retornan a la consciencia). La memoria puede venir de la percepción directa, el conocimiento falso, el delirio verbal y el sueño. Por ejemplo, uno escucha una palabra. Esta palabra es como una piedra arrojada al lago de *Chitta*; ocasiona una onda que suscita, a su vez, una serie de ondas: esto es la memoria. Lo mismo ocurre al dormir. Cuando la forma peculiar de onda denominada sueño arroja

*Chitta* para ocasionar una onda de memoria, esto se denomina sueño. Soñar es otra forma de onda que en el estado consciente se denomina memoria.

Cuando se intenta contener a la mente en su forma *Chitta* se intenta evitar que se disperse en olas. Esta práctica se afianza a través de largos esfuerzos, constancia, y con gran amor, que permite que se cumpla con el objetivo. Esta forma de control no llega en un día, es resultado de una larga y continua práctica continuada.

El uso directo de la mente, sin la ayuda de los sentidos, lleva a la cognición de los aspectos más sutiles de la naturaleza, que son espirituales o no sensoriales. En el conocimiento sensorial, los cinco sentidos se utilizan junto a la mente para analizar datos sensoriales, a partir de los cuales se produce un entendimiento inteligente del mundo externo físico y biológico. A partir de la combinación de la realidad interna sutil y la realidad externa sensorial, se produce una comprensión holística de la naturaleza.

#### 4.4. Epistemología: la forma de organizar el conocimiento en el *Ayurveda*

El conocimiento del *Ayurveda* se obtiene a través de métodos holísticos y se organiza en tres niveles. El primer nivel es el de los principios (*Tatvas*). Este nivel de conocimiento es más o menos permanente, cuando los principios son bien concebidos. Existe un conocimiento sutil. El segundo nivel es la ciencia (*shastra*) que se refiere a las leyes operativas o reglas derivadas de los principios. Este nivel de conocimiento cambia a medida que se descubre nuevo conocimiento, pero cambia lentamente. El tercer nivel del conocimiento se refiere a las capacidades y aplicaciones prácticas (*vyhar*) de los principios y de la ciencia. Este nivel de conocimiento se halla condicionado por el tiempo y el espacio y cambia con éstos.

La naturaleza evolutiva del conocimiento fenoménico se expresa mejor en el siguiente verso



Biblioteca clásica de la India.

que proviene de un texto ayurvédico de 1500 AC.: “*La ciencia de la vida (Ayurveda) nunca obtendrá finalidad. Por ello, la humildad y el trabajo constante caracterizan el esfuerzo y el enfoque que se invierte en el conocimiento. El mundo entero es maestro de los sabios... Por ello, el conocimiento, que lleva a la salud, longevidad, fama y excelencia, aunque provenga de una fuente no familiar, debería ser recibido, asimilado y utilizado con entusiasmo y honestidad*”. (Caraka Vimansthan 8/14).

#### **4.5. La comunidad de conocimiento del *Ayurveda***

En la India, la sociedad en su conjunto constituye la comunidad del conocimiento. Cada espacio social crea y utiliza diferentes formas de conocimiento. Ningún segmento de la sociedad carece de conocimiento. Pero, debido a procesos sociológicos y políticos se crean jerarquías del conocimiento. Algunos afirman que el conocimiento codificado es superior al conocimiento popular. Sin embargo, es sólo un punto de vista, la comprensión equilibrada consiste en entender la importancia de ambas formas de conocimiento, en consideración de sus objetivos y contextos.

En la literatura clásica de la India aparece con frecuencia la teoría de la jerarquía socio-espiritual védica (*VarnaAshramaDharma*), que define el orden moral general y los deberes particulares de acuerdo a la clase social, el estadio vital, la edad y el sexo. Este orden establece el modo de vida en la India y el sistema tradicional de castas. Esta teoría tiene su origen en la observación de los cuatro tipos de mente humana. Se asume que la jerarquía védica refleja un orden natural. La teoría refleja la articulación de las tendencias naturales de los cuatro tipos psicológicos que aparecen en los seres humanos. El *Ashrama Varna Dharma* es una formulación de los fenómenos naturales y sociales. Equivale a decir que la física es sólo una articulación de las leyes naturales del universo físico. El *Ashrama Varna Dharma* afirma la igualdad de roles de las personas en sus contextos propios. En este orden social endógeno, existe un segmento denominado brahmanes, que están comprometidos con la búsqueda del conocimiento de la naturaleza interior y exterior. Los brahmanes son consideradas personas cuya vocación natural, es la búsqueda de conocimiento. En la sociedad india se dedican a la búsqueda del conocimiento y se convierten en sus portadores. Otro segmento de la sociedad está compuesto por personas que tienen aptitud psicológica para gobernar, por lo tanto aprenden sobre la guerra (teoría y práctica) y el arte del gobierno del estado. El tercer segmento está compuesto por personas que están dedicadas, en virtud a su particular psicología a la generación de riqueza. El último segmento está compuesto por personas que carecen de ambición por examinar el conocimiento, el poder o la riqueza. Están satisfechos desarrollando actividades prácticas, pueden ser trabajadores no calificados y artesanos semicalificados.

Originalmente, el conocimiento asociado a cada una de los cuatro segmentos se consideró igualmente importante en diferentes contextos. No es en absoluto inusual

que un constructo social, inclusive fundado en principios sólidos, se deteriore con el tiempo. La entropía es un principio natural, que se aplica a los fenómenos físicos, biológicos y sociales.

En la historia social se han producido periodos en los cuales los cuatro tipos de conocimiento han interactuado en armonía, pero también han existido luchas y conflictos. De hecho en la historia de la India ha habido momentos en los cuales el orden *Ashrama Varna Dharma* se deterioró y tradujo en un sistema de castas injusto, que a su vez se traducía en una forma de gobierno. La historia oficial no registra el deterioro del orden *Dharma Ashram Varna*, sin embargo existen registros budistas en el siglo 15 AC, que afirman que en tiempo del nacimiento de Siddhartha Gautama Buda, ya había evidencia de crisis en el sistema *Ashrama Varna Dharma*. Esta situación condujo al príncipe Siddhartha (Gautama Buda) a romper el orden de castas y adoptar un sistema de vida monástico. El sistema de castas continuó deteriorándose durante siglos, produciendo una fuerte discriminación social e injusticias. En el siglo 20, Mahatma Gandhi, líder nacional prominente, trabajó arduamente para reformar el sistema de castas. En la actualidad, el Gobierno de la India ha implementado medidas constitucionales y políticas para reformar el antiguo sistema.

Para los fines que persigue este capítulo, puede ser útil resumir brevemente la organización del sistema de conocimientos del *Ayurveda* en la India contemporánea.

En las ciencias de la salud tradicionales de la India existen dos corrientes: la primera de orden teórico, muy sofisticada y académica. La segunda corriente tiene un carácter “popular”. Las visiones de mundo de ambas tradiciones médicas se superponen, y difieren radicalmente de la visión de mundo de la biomedicina occidental moderna. Esta diferencia no es sorprendente, ya que la génesis de la medicina india, tanto en términos de tiempo, así como el espacio cultural en el que se desarrolló, son dramáticamente diferente del contexto en el que se produjo la medicina convencional.

El *Ayurveda* es un sistema de conocimiento codificado en miles de manuscritos médicos. Estos manuscritos encarnan una especial comprensión de la fisiología, fisiopatología, farmacología y de los productos farmacéuticos. Los textos de medicina ayurvédica cubren ocho temas principales: *kayacikitsa* (medicina general), *balacikitsa* (pediatría), *grahacikitsa* (psiquiatría), *urdhvangacikitsa* (oído, nariz, garganta y ojos), *salyacikitsa* (cirugía), *damstracikitsa* (toxicología), *jaracikitsa* (rejuvenecimiento) y *vajikaranacikitsa* (salud reproductiva).

Las tradiciones culturales respecto a la salud en la India constituyen el segundo nivel del *Ayurveda*, y se encuentran en las aldeas. En este nivel, el conocimiento práctico se transmite de boca a boca, sin textos escritos de apoyo. Las tradiciones son muy diversas, fuertemente intrincadas con los ecosistemas y las comunidades étnicas específicas. Los maestros en este espacio son los curanderos y ancianos en los hogares rurales. La tradición popular de salud también entrena a miles de parteras, sanadores



de huesos, herbolarios, sanadores espirituales y familias. Se estima que en la India existen un millón de curanderos especializados y más de 200 millones de hogares con conocimientos en medicina ayurvédica. Los especialistas en salud popular, son muchos más que los 400.000 profesionales formados en las escuelas formales de *Ayurveda*. En los hechos los curanderos tienen una fuerte legitimidad social, pero sin estatus legal.

A lo largo de la historia, el conocimiento popular y el conocimiento formal (codificado), han tenido una relación simbiótica. Desde el inicio del siglo 20, el sistema de conocimiento *Ayurvédico* se ha ido institucionalizando. Desde su creación, en los tiempos védicos, el *Ayurveda* se enseñó por siglos (en su forma codificada), a través de un proceso informal, de carácter no institucional, denominado *guru-shishyaparampara*, que se traduce como Maestro (*gurú*)- Estudiante (*shishya*) y tradición (*parampara*). El *Ayurveda* está codificado en miles de textos médicos que fueron escritos en un largo período comprendido entre el año 1500 aC. a 1900 dC. Tradicionalmente la enseñanza del *Ayurveda* era gratuita. Un estudiante que vivía con su maestro, le hacía regalos por respeto y amor, no como una forma de retribución. Este sistema de enseñanza se mantuvo hasta tiempos recientes (1950). En la actualidad tiene carácter institucional y se enseña en alrededor de 300 escuelas de medicina. La enseñanza-aprendizaje del *Ayurveda* tiene una duración de cinco años y medio, pueden ingresar en las escuelas los estudiantes que han completado la escuela secundaria. Sólo los estudiantes graduados de las escuelas de *Ayurveda* pueden obtener licencia médica.

El *Ayurveda* es actualmente un sistema médico que tiene carácter institucional con el mismo estatus legal que la medicina occidental. Es importante tener en cuenta que muy pocos países en el mundo han legalizado las ciencias de la salud endógenas. India, Sri Lanka, Nepal y China son pioneros en este sentido.

## **5. La metodología de investigación de CAPTURED: la transdisciplinariedad**

Las formas de conocimiento en las sociedades y culturas son evidentemente diversas. El elemento común a todas las culturas y a todas las comunidades humanas es el recurso a los cinco sentidos y la mente, como las únicas herramientas humanas disponibles para conocer. Una cultura particular puede usar activamente uno u otro sentido, o una combinación de los cinco sentidos, con un cierto énfasis. De la misma manera, puede utilizar la mente en uno u otro de sus varios estadios complejos y, así, alcanzar una forma particular de conocimiento. Estas formas de conocimiento pueden denominarse conocimiento artístico, científico, espiritual, pragmático, etc., dependiendo de la forma en la cual se utilizan los sentidos y la mente.

Las formas de conocimiento en la investigación convencional se fundan en los “métodos de la ciencia occidental eurocéntrica”. Para expandir su perspectiva, la

ciencia adopta marcos interdisciplinarios y multidisciplinarios de investigación. Sin embargo, es necesario distinguir los términos interdisciplinario y multidisciplinario de lo transdisciplinario, teniendo en cuenta que los términos - inter y multi - intentan integrar disciplinas que comparten la misma visión de mundo, incluso si sus dominios son distintos. Por su parte, la transdisciplinariedad tiene que ver con la relación entre sistemas de conocimiento a partir de distintas visiones de mundo, conceptos, categorías, métodos, lógica de conocimiento, etc. Dentro del contexto transdisciplinario indio, la investigación intenta tender un puente entre los *Shastras* indios y la ciencia, que tienen distintas formas de conocer. El conocimiento central que subyace a la investigación transdisciplinaria es la correlación de los conceptos del conocimiento indígena (conceptos, categorías, principios y métodos), con sus equivalentes en la ciencia.

La dificultad para establecer relaciones factibles se debe a que el conocimiento indígena y la ciencia occidental moderna tienen perspectivas totalmente distintas acerca de la naturaleza. El conocimiento indígena ve la naturaleza, los fenómenos y entidades naturales “como una totalidad”, mientras que la ciencia descompone y estudia el todo en partes. El primero es inherentemente holístico mientras que la ciencia es reduccionista. El todo y la parte se hallan evidentemente relacionados, pero no en una relación de equivalencia. La parte no equivale al todo, tampoco el todo equivale a la parte, sin embargo se hallan orgánicamente relacionados. Así, el desafío central de la investigación transdisciplinaria es hallar la manera de establecer una correlación entre estas dos visiones distintas.

El segundo paso consiste en la interpretación o la correlación de los conceptos del conocimiento indígena con aquellos que pertenecen a la ciencia occidental, teniendo en cuenta que el conocimiento y la ciencia tradicional no tienen rigurosa equivalencia. El enfoque que puede adoptarse para poner en práctica esta correlación es la transdisciplinariedad. La transdisciplinariedad es un esfuerzo por interpretar las prácticas, procedimientos, conceptos, lógica, parámetros y terapias tradicionales con la ayuda de herramientas, métodos y parámetros científicos (occidentales eurocéntricos), mediante el reconocimiento y la identificación de las limitaciones y el alcance práctico. Este es un ámbito muy amplio, en el cual existen infinitud de temas para hacer investigaciones futuras dejando campo para más investigaciones futuras, que servirán para tender puentes entre estas dos visiones.

### **5.1 El programa de doctorado**

Apoyado por CAPTURED, el 2008 el Instituto de *Ayurveda* y Medicina Integrativa (I-AIM), inició un Programa de Doctorado en Bangalore. Este programa ofrece becas a estudiantes con maestría e interés en hacer una investigación doctoral en un ámbito en el cual se intenta construir un puente entre el conocimiento endógeno y la ciencia occidental eurocéntrica.



Oficinas, aulas y laboratorios del Instituto de *Ayurveda* y Medicina Integrativa (I-AIM) en Bangalore.

La fuente de inspiración de todos los temas de doctorado seleccionados es el conocimiento indígena, la salud endógena y las prácticas. Este conocimiento puede ser una práctica tradicional (almacenamiento de agua en recipientes de cobre), una recomendación (para fines medicinales se puede reemplazar la hierba *Cyperusrotundus* por *Aconitum heterophyllum*), un concepto (la definición de la mente y la emoción en las artes escénicas, la música, el *Ayurveda* y el Yoga), un procedimiento (la forma de evaluar el estado de salud de un individuo mediante la identificación de su constitución, fenotipo y la calidad de los tejidos del cuerpo), o la etiología y el tratamiento de enfermedades específicas (la anemia o la malaria).

Los temas de investigación de los estudiantes de doctorado son:

#### Relación de los temas de investigación de los estudiantes de doctorado

No.	Tema / Título
1	Métodos contemporáneos fundados en el conocimiento indígena del uso de cobre para incrementar la calidad del agua potable.
2	Validación pre-clínica de remedios herbolarios para prevenir malaria.
3	Estudio de <i>Abhava</i> y <i>Abhava Prathinidhi Dravyas</i>
4	Estudios comparativos de una revisión médica que integra sistemas alopáticos y ayurvédicos.
5	Evaluación de la gestión conservadora tradicional de prolapsos de órgano pélvico.
6	Eficacia farmacológica y prácticas biodinámicas usadas en la preparación de formulaciones medicinales locales ( <i>deshiya</i> ) (Nai gal / piedras de serpiente) para la absorción de veneno de víbora del lugar de ataque.
7	Desarrollo de biopruebas apropiadas in vitro e in vivo para estudiar productos <i>Rasayana</i> (nutracéuticos ayurvédicos) con un enfoque particular en la anemia ocasionada por deficiencia de hierro.
8	Estudios comparativos usando enfoques convencionales y tradicionales de la propagación de plantas medicinales seleccionadas.
9	Estudio del mercado de drogas crudas en el sur de la India con referencia particular a los adulterantes y sustitutos de especies de plantas medicinales altamente comercializadas.



La investigación sobre la eficacia de los tratamientos tradicionales de la malaria en las aldeas de la India

Dado que el conocimiento endógeno es el punto de partida, además de ser una parte esencial y fundamental de la investigación, el primer paso para los investigadores de doctorado es describir en detalle la naturaleza de los conocimientos endógeno (ontología), su génesis y su lógica interna (epistemología), usando como referencia los textos y prácticas tradicionales.

Como segundo paso, el diseño de investigación de doctorado, implica la validación de los conocimientos tradicionales, desde un enfoque transdisciplinario. Para evaluar las prácticas tradicionales, procedimientos, conceptos, recomendaciones y terapias, los estudiantes de doctorado están obligados a utilizar el conocimiento occidental moderno (herramientas y categorías). Para finalizar la investigación deben utilizar herramientas y categorías del conocimiento tradicional de la India.

## 6. El Ayurveda y los principales enfoques farmacéuticos



Laboratorio del Instituto del *Ayurveda* y Medicina Integrativa (I-AIM) en Bangalore.

El *Ayurveda* y la farmacología occidental tienen diferencias conceptuales básicas. Dentro de la farmacología ayurvédica conocida como *Dravyaguna sastra*, se estudia la acción biológica de las plantas de una forma muy distinta a la de la farmacología occidental. Se estudia toda la planta (hojas, tallo, semillas, raíz, corteza, fruta, flores), como una totalidad en términos de sus efectos sistémicos generales. Existen cuatro parámetros que ayudan al científico a predecir y evaluar el efecto sistémico de una sustancia:

- *rasa* (sabor, hay seis, cada uno surge de la composición, propiedades y actividad biológica de la sustancia),
- *virya* (la potencia cálida o fresca de una sustancia luego de su ingestión),
- *Vipaka* (el estado que ocurre luego de la digestión de una sustancia) y
- *prabhava* (el resultado biológico fundamental de una sustancia).

Por el otro lado, la farmacología occidental aísla una entidad química activa de la planta o sus partes y estudia sus efectos *in vitro* y también *in vivo* utilizando modelos biológicos limitados, es decir, microorganismos o tejidos corporales, sin embargo no tiene recursos para evaluar el efecto sistémico total de una planta.

Ambos enfoques indudablemente tienen sus usos, ya que proporcionan un entendimiento distinto de las propiedades de las sustancias. La diferencia fundamentalmente consiste en que en el *Ayurveda* la evaluación biológica de la totalidad de las sustancias (no las moléculas) se realiza en todo el sistema biológico humano, mientras que en la medicina occidental se estudian “moléculas” para observar su efecto en los procesos y las estructuras biológicas particulares. Así, dentro de la farmacología tradicional de la India, la categoría del conocimiento conocida como química (que descompone una totalidad en sus elementos constituyentes) se halla ausente, en su lugar existe una categoría denominada “*Dravya guna sastra*”, que engloba tanto la química como la biología y determina el efecto de sustancias (los químicos las llaman extractos) en la totalidad del sistema humano.

En folklore popular y tradiciones codificadas del *Ayurveda* sostienen que las propiedades de los materiales se expresan en términos de los cinco estados materiales dominantes en ellos. La calabaza amarga tiene como elemento dominante el viento-aire (*vayu*), el sabor amargo es una característica de estas sustancias. En el caso de los ajíes, mientras más delgado sea el ají, es más probable que sea más picante, en un ají grueso, su naturaleza picante es equilibrada por su contenido de agua. El pepino tiene mucha agua en proporción a su volumen y peso, el agua es su estado dominante y por lo tanto tiene propiedades para enfriar. Todas las sustancias dulces son pesadas, ya que están dominados por el estado terrenal o sólido (*Prithvi*). Las sustancias astringentes, suelen ser leves y huecas como el tallo de la flor de loto o el mineral de alumbre que están dominadas por el estado etéreo (*Akasha*).

Las enfermedades son un desequilibrio (*vikrti*) en las proporciones normales de los cinco estados en el cuerpo humano. La enfermedad de Parkinson o parálisis, donde las ramas tiemblan o se congelan, se deben a un desequilibrio de la energía eólica (*vayu*) en el cuerpo, lo que afecta el movimiento. Hiperacidez es causada por un desequilibrio del fuego (*agni*) y el viento (*vayu*). La obesidad se produce por un desequilibrio de los estados líquido y sólido (*prthvi* y *AP*).

En la farmacología occidental los cambios biológicos son cambios estructurales. Los cambios estructurales se pueden detectar en el cuerpo, las células, tejidos, arterias, células sanguíneas, residuos de orina, en los órganos, etc. El *Ayurveda* entiende que los cambios fisiológicos se limitan a cambios en las estructuras específicas, pero se producen a través de toda la fisiología. El *Ayurveda* detecta y clasifica los cambios sistémicos a través de un esquema muy detallado de los síntomas clínicos. No posee ni los instrumentos, ni el conocimiento para detectar y medir los cambios estructurales.

Según la teoría ayurvédica, los cambios estructurales pueden ocurrir como resultado de los desequilibrios sistémicos, pero el Ayurveda considera que los cambios estructurales propios, si bien son indicadores significativos, sin embargo, son sólo los síntomas visibles que se basan en las causas sistémicas. La corrección de estos por lo tanto, debe hacerse a través de las intervenciones sistémicas. Sólo en condiciones agudas (por ejemplo, un bloqueo en la región respiratoria, cardíaca o una hemorragia), hace necesaria una intervención directa en el nivel estructural. La corrección sostenible sólo puede tener lugar cuando la causa sistémica subyacente se comprende.

El *Ayurveda*, tiene métodos de verificación, esquemas sofisticados para el diagnóstico, la descripción de la evolución de las enfermedades, así como los criterios para la admisión de una sustancia terapéutica en la medicación. Todo parte de una perspectiva holística (sistémica), que radicalmente es diferente de la ciencia occidental eurocéntrica.

La ventaja del enfoque científico occidental en la farmacología es que proporciona detalles infinitos sobre la estructura y funciones de las partes, pero tiene poca información de los principios que rigen la totalidad o, incluso respecto a la compleja interrelación entre las partes. La ventaja del enfoque ayurvédico es que tiene una visión profunda sobre el funcionamiento de los sistemas completos, pero no tiene herramientas para detectar el efecto de los cambios sistémicos en las estructuras microscópicas y las partes.

Las dos ciencias trabajando juntas pueden contribuir a la nueva ciencia integradora sobre la biología de los productos naturales, al diálogo intercientífico.

## 7. Los retos de la investigación transdisciplinaria

Todos los problemas de investigación elegidos por los postulantes al Programa de Doctorado tienen dos dimensiones básicas: documentar y explicar el conocimiento endógeno en el lenguaje de la ciencia occidental moderna. Para llevar a cabo esta difícil tarea, se adoptó la metodología transdisciplinaria. El enfoque transdisciplinario permite explicar, describir y evaluar el conocimiento endógeno en términos de sus propios métodos y recursos experimentales.

El conocimiento endógeno está disponible y forma parte del cotidiano de la comunidad de usuarios, sin embargo no existe información suficiente respecto a los métodos tradicionales (epistemología y ontología), a través de los cuales se estableció el conocimiento. Tenemos una descripción detallada de los resultados y cómo aplicarlos, pero no existe información respecto a los mecanismos para alcanzar los resultados. No existe información respecto a los procesos experimentales, ni a los mecanismos a través de los cuales se estableció la farmacología (*Dravya-Guna Shastra*) de las plantas. Es evidente que no se trata de experimentos de laboratorio, porque simplemente no existían. Sin embargo, los resultados son sólidos y se confirman en la práctica de miles

de médicos tradicionales, que aplicaron las propiedades medicinales de las plantas utilizando los textos ayurvédicos.

Es difícil reconstruir el conocimiento y revalorizarlo usando el método tradicional. Es particularmente esclarecedor el caso de un tema de investigación surgido en el programa de Doctorado, respecto a las plantas que se pueden usar como sustitutas de otras. Por ejemplo, *Aconitum Heterophyllum* puede sustituirse por *Cyperos Rotundus*, clínicamente, un sustituto efectivo. Sin embargo, la lógica o el mecanismo a través del cual los antiguos estudiosos identificaban plantas medicinales sustitutas de otras, se perdió. La metodología utilizada para buscar y validar los sustitutos es imposible de rastrear. En la fase de la investigación en la cual nos encontramos (inicial), es posible validar los sustitutos utilizando las herramientas de la ciencia occidental moderna (química y biología).

En el caso del manejo de la malaria, la observación clínica demuestra que ciertas plantas medicinales pueden usarse en la prevención. Sin embargo, el conocimiento endógeno no tiene los mecanismos para responder a las preguntas de la ciencia occidental respecto a la acción de las plantas medicinales, que previenen la malaria. Tampoco existen datos estadísticos respecto a su eficacia. En este tema puntual necesitamos el apoyo de la ciencia occidental, que puede evaluar, el efecto de las plantas medicinales en los estadios pre-hepáticos de la malaria, cuando los parásitos se hallan presentes en el cuerpo en estado latente. Así, se puede estudiar la acción preventiva de las plantas medicinales sobre los parásitos, prestando atención específica a la fase hepática. Después, se deberán diseñar e implementar pruebas válidas para establecer la eficacia de las plantas medicinales.

El uso de recipientes de cobre para almacenar agua potable presenta la misma dificultad de validación con los métodos tradicionales. Las comunidades han usado vasijas de cobre para almacenar agua durante siglos. Nadie conocía el propósito específico, pero en la práctica millones de personas creían que era una práctica saludable. Al inferir que el cobre puede actuar sobre los microorganismos presentes en agua insalubre, un estudiante de doctorado inició una investigación respecto a los efectos antimicrobianos de los iones de cobre liberados en el agua. Los estudios científicos demostraron una notable actividad antimicrobiana, mientras que el PPM (partes por millón) del cobre disuelto en el agua se halla dentro de límites seguros. La explicación científica para almacenar agua en vasijas de cobre es relativamente clara, pero no existe suficiente información respecto de la lógica tradicional que sustenta la práctica. La metodología de investigación de este trabajo endógena incluye la validación de la práctica tradicional utilizando la ciencia occidental, en ausencia de una explicación tradicional clara que permita evaluar la acción del cobre (descrita en los textos tradicionales). La única información disponible es la práctica, ampliamente difundida, almacenar agua en vasijas de cobre. Por ello, este trabajo de investigación doctoral recolectará y analizará



información sobre datos antimicrobianos, para validar la práctica tradicional que se funda en la convicción de la acción del cobre como agente de purificación del agua. La investigación de la literatura ayurvédica, referida a las propiedades biológicas del cobre, puede permitir entender su acción en la actividad bacteriana. Este tema puede inspirar futuras investigaciones doctorales.



Diálogos con la comunidad sobre prácticas de salud endógenas.

Los desafíos en la investigación transdisciplinaria en el contexto del programa CAPTURED de la India son: descubrir la lógica y el método de la investigación endógena o tradicional, que ayudaron a los sabios a lograr conocimientos notables. El segundo desafío consiste en correlacionar los conceptos tradicionales con equivalentes científicos, incluso cuando no existe una correspondencia rigurosa. Por último, validar la eficacia y realizar comparaciones entre parámetros tradicionales endógenos y científicos modernos. En el caso del conocimiento en la India, los fundamentos, métodos no se pueden precisar, están perdidos en la bruma del tiempo. Es posible evaluar una práctica tradicional, un procedimiento, terapia o concepto basándose sólo en paráme-

tros científicos. Otra tarea importante es documentar el conocimiento y la literatura tradicional de forma comprensiva para el mundo contemporáneo y sugerir cuestiones y temas clave para la investigación futura. Cuando los parámetros científicos se utilizan para validar el conocimiento indígena, no se debe subestimar el conocimiento indígena o pretender entender sus valores holísticos, cualitativos, intuitivos y culturales desde comprensiones reduccionistas.

Uno de los desafíos más importantes para los programas de formación es el origen de los participantes; en la medida de lo posible los participantes deben provenir de las comunidades. El intercambio mutuo de conocimiento, es una actividad clave entre el investigador y la comunidad, pues permite asegurar que el resultado de la investigación sea aceptable y beneficioso para las personas.

## 8. Correlacionando ciencias diferentes

En cualquier estudio comparativo de estas dos ciencias, es fundamental precisar una terminología y lenguaje apropiados para establecer el diálogo. Las correlaciones conceptuales entre los sistemas médicos, están mal establecidas. Por ejemplo, “*vata*”, una función fisiológica sistémica que implica la “transmisión” de nutrientes e impulsos neurológicos, muchas veces los científicos occidentales la han equiparado con el sistema nervioso o fuerza nerviosa, mientras que “*pitta*”, otra función metabólica sistémica se equipara a las actividades del aparato digestivo, enzimas, hormonas y mecanismos de regulación de calor. Si bien tales equivalencias pueden funcionar en un nivel, no son pertinentes en otros. En el *Ayurveda*, el intelecto es una función *pitta*, que representa la preponderancia de “*satva guna*”, un término que se refiere a la cualidad de la mente. Sin embargo, dentro de la fisiología occidental el intelecto está en el dominio del sistema nervioso y, por ello, debe equipararse a *vata*. El uso de estas categorías tiende a no ser sostenible puesto que los principios de la clasificación en la medicina occidental (derivados de la teoría estructural) y del *Ayurveda* (que se basan en una teoría sistémica y holística) pertenecen a órdenes radicalmente diferentes. Cuando la fisiología occidental habla de tejido nervioso, tejido muscular o epitelial, los principios de clasificación son anatómicos y se basan en diferenciaciones estructurales. Dentro de la clasificación tríadica *ayurvédica* de *vata*, *pitta* y *kapha*, la base es biológica y se funda en funciones sistémicas.

Citando otro ejemplo de incompatibilidad, la esencia del método occidental del laboratorio requiere, primero, que se aisle un objeto o aspecto de su entorno, se elimina temporalmente sus vínculos reales con otros factores diversos dentro de la naturaleza y luego, se reduce artificialmente sus relaciones para involucrar un número mínimo posible de parámetros medibles y controlables. Estos parámetros luego varían (generalmente

uno por uno) y también sus efectos sobre el objeto que se estudia. Finalmente, se intenta integrar los hallazgos que surgen de los estudios. Por contraste, el enfoque tradicional intenta resolver un problema considerándolo en su totalidad, incluyendo sus vínculos internos y externos. Este método para resolver los problemas dentro del entorno natural (*yukti*) parece proporcionar soluciones equilibradas y realistas.

Los sistemas en la India buscan estudiar la naturaleza sistematizando los fenómenos naturales y fortaleciéndolos, en lugar de destruir su unidad esencial y su carácter multifacético. Así, de acuerdo al texto *Charaka Samhita*<sup>1</sup>, la ciencia ayurvédica parte de un método que percibe los fenómenos a partir de múltiples causas. Al haber percibido esta multiplicidad de causas, utiliza “*yukty*” para suscitar un entendimiento holístico y diseñar acciones y materiales apropiadas en el momento y lugar apropiados. Así, el sistema endógeno, incluso dentro de su formulación teórica, intenta encontrar una estrategia holística para considerar la vida, en lugar de disecarla, para luego intentar recomponerla. Al parecer, las ciencias tradicionales se construyen sobre una cantidad infinita de observaciones detalladas y minuciosas, no utilizan esquemas desintegrados de experimentación, en el sentido del laboratorio moderno.

Continuando con las diferencias de enfoque, el análisis ayurvédico de la materia se realiza en términos de *panchabhutas*, los cinco estadios de la naturaleza, que se perciben con los cinco sentidos a partir de su contacto con los estados materiales. Por ejemplo, el sonido es un atributo espacial percibido por el oído; el tacto es un atributo del aire percibido por la piel; la forma es un atributo del fuego percibido por el ojo; el gusto es un atributo del agua percibido por la lengua y el olor es un atributo de la materia en partículas, es decir, de la tierra percibida por la nariz. Los métodos occidentales, analizan la materia investigando solamente sus componentes químicos y su impacto sobre la actividad biológica y asumiendo que su componente activo representa la única sustancia o la sustancia relevante.

Si bien la medición y cuantificación son una parte importante de los sistemas indígenas de la medicina, difieren de sus contrapartes occidentales. La mayoría de las mediciones realizadas en las ciencias endógenas se realizan usando unidades normalizadas en función de un individuo. Por ejemplo, en el *yoga*, se identifica un *mantra* (unidad de tiempo) como el tiempo que requiere un individuo que duerme para completar un ciclo de respiración: una inhalación y una exhalación. Aunque la medición y la cuantificación tienen su lugar en los sistemas de salud en la India, su rol es distinto al de los sistemas modernos. En la India, no se utiliza la geometría de Euclides, sino la gramática (*Astadhyayi*) de *Panini* que se entiende como el ejemplo supremo de

---

1 *Charaka Samhita*, es un texto ayurvédico que data de 1 500 AC y que aún utilizan los estudiosos del *Ayurveda*.

construcción teórica. Para las ciencias indias el entendimiento de los números y los símbolos no es esencial para lograr el rigor científico. Por el contrario, el uso técnico de la lengua - del sánscrito - fue suficiente incluso para tratar temas altamente abstractos y técnicos como la lógica, la matemática y el *Vedanta*.

## 8. Conclusiones

En la última década, las tendencias orientadas a buscar formas para mejorar la salud sugieren que el pluralismo médico, que en la literatura reciente se conceptualiza como Medicina Complementaria y Alternativa, eventualmente regirá los sistemas de previsión de salud en las sociedades modernas.

En una reciente publicación de la Organización Mundial de la Salud, el Atlas Global de Medicina Tradicional, Complementaria y Alternativa, sostiene que el 42% de la población de EEUU, 48% de Australia, 70% del Canadá y 77% en Alemania utilizaron medicina alternativa al menos una vez, en la década de los 90. Europa y los países escandinavos, previendo el futuro, ya tomaron la vanguardia estableciendo Institutos Nacionales de Medicina Complementaria. Los EEUU fueron pioneros desde hace casi dos décadas, en el Instituto Nacional de Salud y en varias instituciones de enseñanza en salud, a partir de la cuales se establecieron centros para la medicina complementaria y alternativa. También hay iniciativas semejantes en Australia y Japón.

Este cambio de la singularidad hacia la pluralidad se está llevando a cabo en zonas urbanas en todo el mundo, es evidente que un sólo sistema de cuidado de salud no tiene la capacidad de resolver todas las necesidades de salud de una sociedad. En las áreas rurales del Asia, África y Latino América, la medicina tradicional o indígena provee entre el 70 - 80% de los cuidados de salud primarios, complementada por biomedicina occidental, que tiene un rol menos importante.

La India tiene una ventaja comparativa y puede ser un líder mundial dentro del área de medicina complementaria y pluralismo médico. Esto se debe a que tiene fuertes cimientos en la ciencia médica occidental y un legado médico tradicional inmensamente rico. Es el único país que proporcionó reconocimiento legal a cinco sistemas alternativos de medicina: *Ayurveda*, *Unani*, *Siddha Swarigpa (Gso-wa-rigpa)* y homeopatía, que trabajan junto a la biomedicina occidental (alopatía). Sin embargo, estos seis sistemas, actualmente operan como corrientes paralelas, con poca interacción entre ellas.

Un motivo para tener esta interacción limitada entre distintos sistemas de cuidado de salud es la confusión acerca de la relevancia del conocimiento endógeno. Todavía existen científicos en la India y otros países que creen que el conocimiento endógeno es obsoleto e irrelevante para las necesidades contemporáneas. Esta visión errónea probablemente tiene su origen en la historia colonial y post colonial, tiempo en el cual

se intentó distorsionar el valor de los sistemas de conocimiento endógeno como parte de una estrategia política de dominación.

En la literatura sociológica de principios del Siglo XX, el conocimiento tradicional o endógeno era considerado como retrógrado e inerte, frente a la modernidad en constante crecimiento, dinamismo y cambio. Esta caracterización también aparece en los libros de texto escolares que se utilizan en las escuelas de la India. Esta comprensión de la ciencias tiende a crear una división artificial entre la tradición y la modernidad: la primera se considera retrógrada y la segunda progresista.

Así como el presente fluye del pasado, también hay una conexión natural e inherente entre la tradición y modernidad. En esencia, lo moderno puede describirse como una tradición que evoluciona.

¿Cómo surgió el malentendido acerca de la naturaleza del conocimiento tradicional o endógeno? Durante los últimos tres siglos en los cuales Europa fue el actor político dominante en el escenario mundial, en varios continentes (África, Asia, Australia, Norte y Sud América), se produjo un fenómeno social muy peculiar. En los continentes colonizados por los europeos, se perturbó enormemente la evolución social de las sociedades con la imposición de la cultura europea. Los políticos y académicos cometieron una gran injusticia, que la historia contemporánea juzgará, engañaron a los sabios tradicionales y líderes haciéndoles creer que la modernidad no resulta de la evolución natural del propio pasado, sino de la introducción del modelo occidental. De esta manera se creó una fractura cultural entre una tradición cultural, en evolución, que buscaba adaptarse al presente y la imposición occidental foránea que desestimaba los esfuerzos indígenas imponiendo sus propias construcciones culturales con fines hegemónicos. Sin embargo, es incorrecto atribuir toda la responsabilidad al colonialismo por la perturbación del proceso endógeno de desarrollo. Es posible que parte de la responsabilidad recaiga en los líderes de los pueblos colonizados, que permitieron el debilitamiento temporal de sus culturas, que en los hechos hizo viable la imposición colonial.

Los científicos de origen eurocéntrico, preocupados con la modernización deben entender que todas las sociedades pueden compartir y aprender mutuamente. El núcleo de la modernidad debe derivarse de raíces propias. De hecho, ninguna cultura, por sí misma tiene todas las soluciones para enfrentar los problemas sociales y medioambientales contemporáneos, por ello, la modernización no debe aceptarse como un proceso monocultural. La modernización es como la diversidad biológica, un proceso inherentemente diverso, específico a la sociedad, al ecosistema y la cultura.

El desafío consiste en tender un puente entre el conocimiento endógeno y la ciencia occidental eurocéntrica, a partir de un marco de investigación transdisciplinaria e intercultural. Un horizonte ciertamente posible y deseable, puesto que las ciencias de salud en la India y las ciencias biomédicas occidentales son teorías y prácticas para manejar la salud humana, pero con enfoques diferentes. En la ciencia occidental

eurocéntrica, se investiga la naturaleza en un marco cognoscitivo, observador y observado. En este marco, el científico asume la posición de observador mientras que la naturaleza es “lo observado”. La pregunta epistemológica que demanda respuesta es ¿cómo puede una parte de la naturaleza - el científico - observar el todo? Evidentemente, una parte del todo sólo puede observar una parte, nunca podrá observar la totalidad. Por ello, la ciencia occidental eurocéntrica, inevitablemente, construye una visión reducida o parcial de la naturaleza. Las ciencias endógenas, el *Ayurveda* y el yoga, estudian la naturaleza sin distanciarse de ella, no como observador, sino haciéndose uno con ella, es decir una perspectiva holística. Lograr la unidad es una posibilidad de la mente rigurosamente entrenada, tal cual se describe en los *Sutras Patanjali Yoga*.

El diseño del marco de investigación para tender un puente entre la ciencia occidental eurocéntrica y la ciencia de la salud de la India, deberá encarar la relación entre la perspectiva holística del *Ayurveda* y del *Yoga*, por un lado, y la visión reduccionista de la biomedicina occidental, por el otro. El todo y la parte se hallan obviamente relacionados, pero la clave consiste en apreciar que no tienen una relación de equivalencia, puesto que el todo no es igual a la parte, e incluso la suma de las partes puede no representar la totalidad. Sin embargo, se hallan relacionadas y son obviamente complementarias, siempre y cuando se combinen los conocimientos de manera adecuada. Para desarrollar una relación no se debe intentar buscar equivalencias entre *Ayurveda* y la ciencia occidental eurocéntrica. De otra manera, se puede reducir el todo a una parte o asumir que la parte representa el todo y, así, desarrollar un entendimiento distorsionado. La exploración de la integración de la perspectiva holística con la visión reduccionista es uno de los desafíos epistemológicos más serios para la medicina del siglo XXI y de las ciencias en general.

La colaboración entre *Ayurveda* y las ciencias biomédicas puede ser fructífera. Existen ciertos elementos descubiertos por la ciencia occidental eurocéntrica que pueden enriquecer el entendimiento del todo, asimismo, existen percepciones y conocimientos originados en la visión holística, que pueden enriquecer las visiones parciales.

A nivel práctico, se puede identificar varias áreas para explorar los enfoques integradores que se articulan alrededor del *Ayurveda*:

- Procesos integrales para documentar la historia clínica,
- Protocolos físicos y mentales integrales,
- El diseño de nuevas investigaciones para generar evidencia transdisciplinaria,
- La interpretación de informes diagnóstico,
- Estrategias integrales de tratamiento,
- Nuevos parámetros de resultados y sus mediciones,
- Estrategias de cuidado preventivo de salud,
- Investigaciones acerca de las implicaciones metabólicas e inmunológicas de procedimientos de desintoxicación ayurvédica (*panchakarma*),

- Nuevos diseños transdisciplinarios para estudios farmacológicos,
- El diseño de un sistema holístico de pruebas clínicas,
- Desarrollo de módulos educativos innovadores de *Ayurveda* y medicina integral.

En un nivel más práctico y con una agenda inmediata, el cuidado de salud integral puede implementarse estableciendo policlínicos y hospitales basados en múltiples tipos de conocimiento, para ofertar múltiples servicios de salud en un solo espacio físico. Esta estrategia de integración funcional requiere de respeto y entendimiento mutuos, precisará además crear un entorno para referencias cruzadas entre profesionales médicos entrenados en distintos sistemas. Supone el reconocimiento honesto de fortalezas y limitaciones, para establecer una ética rigurosa para referencias. Este plan de integralidad funcional puede proporcionar de forma inmediata opciones informadas a millones de personas que buscan atención de salud, sin largas esperas hasta completar la integración epistemológica, a partir de un complejo proceso de investigación.

En la búsqueda de nuevas opciones para la atención en salud, nos enfrentamos al desafío y la oportunidad de efectuar una investigación médica integral y prácticas clínicas integrales. Es posible anticipar el éxito de la investigación transdisciplinaria, que puede resultar en la creación de nuevos productos multiculturales de conocimiento, que harán contribuciones originales a la medicina. Sin embargo, no todos los especialistas de salud tienen la sensibilidad requerida para entender los grandes cambios que se avecinan.



Médico ayurvédico y sus pacientes.

## Bibliografía

- Bodeker, G., Burford, G., Grundy, C., Ong, C.K. and K. Shein, 2005. *WHO Global Atlas of Traditional, Complementary and Alternative Medicine*. World Health Organization Centre for Health Development, Kobe, Japan.
- Dharampal, 2000, *Indian Science and Technology in the 18<sup>th</sup> Century*, Other India Press, Mapusa, Goa, India
- Leslie, C. and Young, A., Eds, 1992. *Paths to Asian Medical Knowledge*. Berkeley, University of California Press, pp. 177-208.
- Meulenbeld 2008. 'The Woes of Ojas in the Modern World', in Dagmar Wujastyk & Frederick M. Smith Eds, *Modern and Global Ayurveda: Pluralism and Paradigms*. New York Sunny Press, pp. 157-76.
- Needham, J. 1981. *Science in Traditional China - A comparative Perspective*. Hong Kong, Chivere University.
- Pradhkar, B.H., Ed, 1995. *AstangaHridayam*. Varanasi, Chaukhamba Prakashan.
- Darshan Shankar & Ram Manohar, 1995. 'Ayurvedic Medicine Today: Ayurveda at the Crossroads', in van Alphen and ArisEds, *Oriental Medicine. An illustrated guide to the Asian arts of healing*. London, Serindia Publications, pp 99-108.
- Darshan Shankar and P.M. Unnikrishnan, Eds, 2004. *Challenging the Indian Medical Heritage*. Foundation books.
- Darshan Shankar & P.M. Unnikrishnan, Padma Venkatsubramanian. 2007. 'Need to Develop Inter-Cultural Standards for Quality, Safety and Efficacy of Traditional India Systems of Medicine' in *Current Science* 92(11), p. 1504.
- Sharma, P.V. 1981. *Ayurveda History*. Varanasi, Chaukhamba Prakashan.
- Srinivas, M.D. 1986. An Indian Approach to Formal Logic and the Methodology of Theory Construction. In *PPST Bulletin*, No. 9, December 1986.
- SrinivasaMurti, G. 1948. *The science and art of Indian medicine*. Adyar, Madras, The Theosophical Publishing House.
- Swami Vivekananda, 2006. *AdvaitaAashrama*, Kolkata.
- Trikamji, Y., Ed., 1992. *SusruthaSamhita*. Varanasi, Chaukhamba Prakashan. Fifth edition.





Líderes tradicionales y expertos en Bongo - Norte de Ghana.

# CAPÍTULO 3

## El conocimiento endógeno en el norte de Ghana

---

*David Millar, Universidad de Estudios del Desarrollo.  
(apoyado por Richard Aniah, Abatey Samuel, Dakorah John, Salimah Yahya  
y los titulares del conocimiento local)  
Ghana-África*

### 1. Introducción

Este artículo presenta las formas del conocimiento entre los *Gruni* y los *Dagara*, comunidades que habitan al Norte de Ghana. Estas formas de conocimientos e transmiten de generación en generación y en la actualidad se las vive y se las utiliza en la vida cotidiana de nuestras comunidades.

La información que aparece en este artículo proviene de un proceso interactivo de aprendizaje mutuo entre los miembros de la comunidad (poseedores del conocimiento local), en la zona *Gruni* (Bongo y Kalbion) en la Región Nororiental y en una comunidad *Dagara* (*Gengenkpe* y *Tangne*), en la región del Noroeste de Ghana. Los participantes en este proceso de aprendizaje fueron: el personal del Centro para la Cosmovisión y el Conocimiento Indígena (CECIK), una organización no gubernamental), la Universidad de Estudios de Desarrollo (UDS) y las comunidades. En los últimos 15 años una intensa cooperación y aprendizaje conjunto han tenido lugar entre la ONG, Universidad, COMPAS y los proyectos de CAPTURED. Uno de los facilitadores fue el autor de este artículo, Dagara de origen, que además ha vivido y trabajado entre los Grunides hace 20 años.

Investigadores y personal técnico construyeron una buena relación con las comunidades, porque los ancianos de la comunidad hicieron consultas a los antepasados acerca de las motivaciones y las condiciones para la cooperación. El aprendizaje conjunto se llevó a cabo a través de numerosas interacciones: la participación en festivales de los pueblos, los rituales, los entierros y diversas expresiones socioculturales durante más de 15 años entre los Gruni y los Dagara.

La Investigación-acción participativa en temas como la reforestación de bosques sagrados, el desarrollo de recursos para proteger las variedades locales de cultivos, el desarrollo de ganado autóctono, el desarrollo de los pastos, la gestión de los recursos naturales entre otros, dio lugar a una percepción de las formas de conocimiento indígena, su dinámica y el sentido de decisión.

Las discusiones en grupos focales, la observación participativa y las entrevistas (por fases), han sido documentadas y devueltas a las comunidades. Los intercambios entre los titulares del conocimiento local y los actores externos a la comunidad se llevaron a cabo como diálogos intra e intercientíficos, visitas cruzadas y evaluaciones mutuas. En este proceso, las comunidades mejoraron su percepción de las maneras propias de conocer, experimentaron con formas para mejorar su situación, se les animó a articular su conocimiento de manera sistemática y a determinar sus fortalezas y debilidades.

En este artículo intentaremos construir los conocimientos de las dos tribus y también articular la comprensión de las nociones propias de conocimiento y aprendizaje, cómo sirve a nuestras comunidades y los valores involucrados. Somos conscientes de las limitaciones y los posibles sesgos de este artículo. No intentamos describir una teoría exclusiva, universal y constante, sino más bien presentaremos la diversidad de nuestras formas de conocimiento, la flexibilidad y el carácter complementario de la diversidad. También exploraremos las fortalezas, las debilidades y las posibilidades de mejorar nuestras formas de conocimiento.

La marginación de nuestros conocimientos tradicionales a través de la educación eurocéntrica (para aquellos que hemos ido a la escuela) y por las religiones foráneas, puede tener un cierto grado de confusión e incertidumbre en la forma en la cual nos expresamos. Sin embargo, el esfuerzo de articular nuestra propia manera de conocer puede contribuir para mejorar esta situación: estamos en un camino de aprendizaje nuevo, fortaleciendo lo endógeno.

El formato para la presentación de nuestra ciencia se basa en la idea de que toda ciencia parte de cinco raíces:

1. Las formas de entender y vivir la realidad: Nuestra visión del mundo- ontologías.
2. Las cosas que nos parecen importantes - Nuestros valores o axiologías
3. El modo de aprender y experimentar: Nuestras - gnoseologías,
4. Cómo se construye el conocimiento: Nuestras teorías y epistemologías
5. La forma en que organizamos nuestra comunidad de conocimiento: nuestras instituciones de aprendizaje.

Este formato guía es nuestra introspección y permite la presentación de formas de conocer de una manera sistemática. El uso de este formato también permite la comparación entre las culturas, con nuestros hermanos y hermanas en otras partes

de Ghana y otras partes del mundo. En este artículo, en algunas instancias, una elección deliberada se hace, para uniformar los resultados en bruto, resultantes de las discusiones y otros en el sentido de la información recopilada. Por lo tanto, el escritor es a la vez “el investigador” y el “investigado”, que tiene fortalezas y también debilidades. Por favor, lean este texto con generosidad, es un trabajo en progreso que se revisará y perfeccionará.



Discusión de grupo con el *Tindana* y los ancianos de Bongo.

## 2. Ontología: nuestra visión del mundo

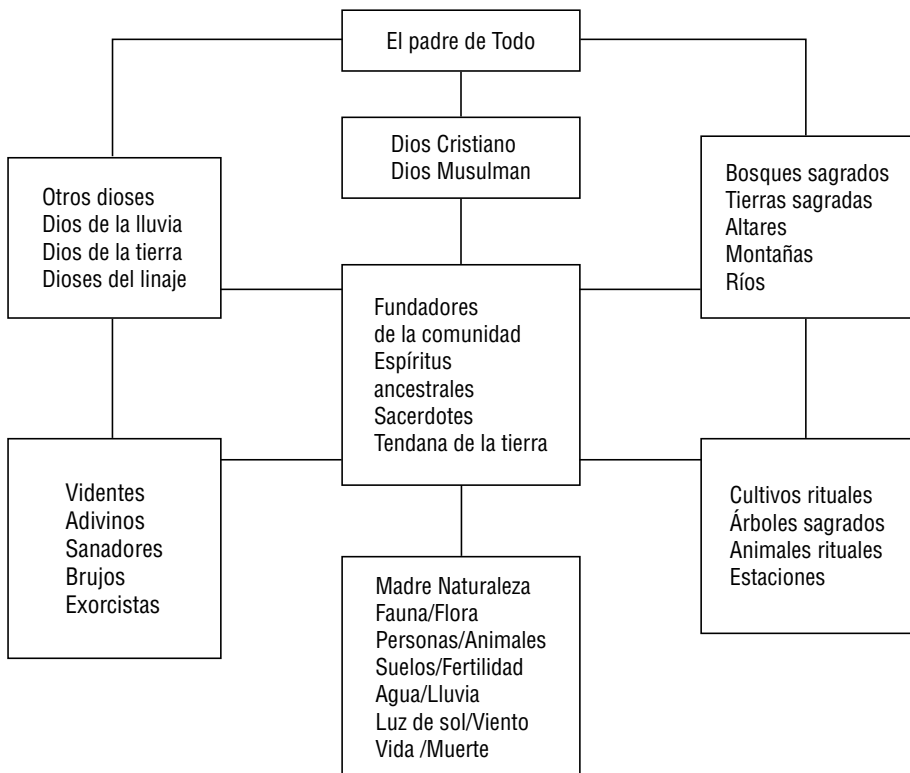
Nuestra existencia como seres humanos, forma parte de la realidad cósmica que se compone de lo social, el mundo natural y el espiritual. Estos tres mundos son inseparables y se necesitan mutuamente para que “el Todo” pueda expresarse en toda su riqueza. Pero si nos fijamos en cada parte de la realidad integral, podemos ver que cada uno de estos mundos se compone de diversos elementos y participa en diferentes procesos

de cambio. Las interrelaciones entre todas las entidades, los flujos y el intercambio de energías son de suma importancia.

El mundo social, el mundo natural y el mundo espiritual están vinculados. El mundo natural es el hábitat de los espíritus, el mundo espiritual envía mensajes al mundo humano. El mundo espiritual orienta, sanciona y bendice el mundo social. Las personas, por lo tanto, tienen que tener en cuenta lo natural y el mundo espiritual para que las leyes de la naturaleza y los espíritus sean respetados. En un esfuerzo por presentar las entidades más importantes que componen el cosmos y su interconexión con todo lo que existe, utilizaremos el siguiente diagrama que es el resultado de diversos diálogos.

### La existencia como la percibe nuestro pueblo

**Gráfica 1.**  
**La existencia como la perciben los Gruni y los Dagara**



## 2.1. El mundo espiritual

El mundo espiritual es el más poderoso de los tres mundos, las fuerzas espirituales se expresan en los seres humanos, en los animales, las plantas, los árboles, las aguas, en otros ámbitos de la vida y en el mundo no viviente. La entidad espiritual principal es el Gran padre / Gran jefe / El Padre de Todos, más recientemente Rey / Creador / Propietario total. Es el creador de la humanidad y del universo. Luego están las otras divinidades que son de diferente naturaleza, por ejemplo: divinidades de la familia, los dioses del agua, dioses de la tierra, existen algunas palabras que tienen un significado espiritual importante: los lugares sagrados, santuarios, los surcos, los árboles, las aguas, las plantas y los animales sagrados.

Algunas personas, algunas plantas, animales y lugares se prestan más para las expresiones espirituales que otras. Por lo tanto, podemos hacer una distinción entre laicos normales y personas con una especial disposición espiritual. Algunas plantas y algunos animales que pueden servir para la alimentación, tienen también un significado espiritual y pueden ser utilizados para hacer sacrificios.

Los seres espirituales se aseguran de que la vida surja y continúe. La energía y la fuerza vital determinan el nacimiento y el crecimiento de los seres vivos, la salud, la enfermedad, la muerte. En este contexto, tenemos la diferencia entre los diferentes poderes mágicos: “magia blanca” y la “magia negra”; Negra *Tendana* (*Tendaan Sobligu*) o *Tendana* Rojo (*Tindaan Mulgu*).



Arboleda sagrada en Bongo: lugar de culto y refugio para la vida silvestre.

## 2.2. El mundo social

El mundo social está formado por los antepasados, los vivos y los que aún están por nacer. El ciclo de nacer, morir y renacer es continuo y ofrece la oportunidad a la humanidad para construir experiencias y al hacerlo, se acercan más a los antepasados. Los antepasados humanos han vivido sus vidas en nuestros pueblos y a través de sus aprendizajes, dedicación a los dioses y a los espíritus, han acumulado sabiduría y conocimientos que comparten con nosotros inclusive en la actualidad. Con el fin de estar abiertos a su guía, debemos ser respetuosos con ellos y consultarles a través de rituales y sacrificios.

Algunos de nuestros antepasados han vivido sabiamente, ellos tienen una alta posición en el ámbito espiritual de los antepasados y la capacidad para guiarnos en el cotidiano. Los antepasados, como espíritus, también tienen la capacidad de comunicarse con los vivos, con los dioses y otras entidades espirituales, de esta manera pueden influir en nuestra vida y destino. Algunos de los destinatarios de la sabiduría de los antepasados pueden utilizarla en beneficio de sus familias y sus comunidades. Otros pueden hacer mal uso de sus dones o pueden ser poseídos por poderes espirituales negativos.

En las comunidades, las personas con poderes especiales, capaces de reunir y dominar las energías especiales son:

- *Tindanas*: son los hijos de los primeros pobladores (fundadores) y son considerados como el Sol del espíritu de la tierra. El primer colono que hizo un pacto con el espíritu de la tierra para tener el derecho de usar la tierra, hacer sacrificios y rendir homenaje a los dioses. Por lo tanto el uso del suelo lo gobierna el *Tindana*.
- *Los curanderos*, son personas con habilidades para curar y sanar. Para ello utilizan las fuerzas espirituales, sociales y materiales. En la curación combinan el trance, sacrificios mágicos y el uso de hierbas.
- *Espíritu de comunicación y adivinos*: Son personas que tienen la capacidad de ver más allá de la realidad natural y social. Pueden descubrir las razones por las cuales ocurren las cosas y por tanto pueden averiguar las razones de la muerte de las personas.
- *Los ancianos del pueblo y los jefes*: Las comunidades, históricamente estaban en manos de los *Tindanas*. Durante el período colonial, los británicos necesitaban de los líderes locales para accionar en el plano local. Los jefes tienen un concejo de ancianos y rigen a la comunidad en los asuntos relacionados con los asuntos familiares, la recepción de visitas, la paz y la gestión del conflicto.



Jefe del pueblo con los ancianos. Pueblo Gruni-Sirigu.

*Género:* En la comunidad, los hombres son los jefes de los hogares. Los hombres pueden casarse con una mujer mediante el pago de una dote a la familia política. Las mujeres casadas que viven en la casa del marido y sus hijos, pertenecen a la familia del hombre. La mayoría de las autoridades tradicionales son hombres, sin embargo las mujeres pueden ser elegidas en casos especiales: las primeras esposas, las mujeres muy mayores, pueden ser jefas de familia, siempre y cuando demuestren idoneidad y conducta intachable, liderazgo o haber demostrado otras habilidades especiales. Las mujeres también pueden adquirir energías espirituales especiales que les permiten actuar como las autoridades, mencionadas anteriormente. En tales circunstancias, las mujeres ocupan posiciones especiales dentro de sus comunidades, del mismo rango ó a veces incluso más elevado, que sus homólogos masculinos.





Las mujeres de la aldea Gruni Sirigu tradicionalmente pintan casas con símbolos y tótems animales.

La consulta a los antepasados se hace generalmente a través de un varón (hijos, esposos y hermanos lo hacen para las madres, esposas y hermanas). La consulta se realiza en primer lugar por aspersion de agua, sacrificando un animal y finaliza con aspersion de harina. Se sacrifica un animal en función del tipo de consulta, puede ser un pollo, una cabra, una vaca o un perro. El adivino juega un papel importante en la lectura de los signos de los antepasados.

En nuestra sociedad tenemos un gran respeto por las personas de edad avanzada. El hombre de más edad es el cabeza de familia, decide sobre cuestiones importantes, los sacrificios, matrimonios y las situaciones conflictivas. A nivel del Consejo, los ancianos asesoran a los líderes locales (cabezas de sección, jefes, sub-jefes, jefes supremos) en materia de gobierno local, administración de la justicia local, uso de la tierra y acuerdos de paz.

Los funerales son muy importantes. Un funeral es una ceremonia que lleva a cabo una comunidad para ayudar al alma del difunto en la transición de la vida humana a la vida de los antepasados. Nuestra idea del destino nos hace creer que uno tiene que

vivir esta vida en la tierra para alcanzar a su Antepasado en la otra vida; de esta manera la muerte está determinada por el mundo ancestral en base a parámetros que pueden ser buenos o malos dependiendo del propósito de la reencarnación.



Funeral del Jefe *Gengenkpe*.

La noción del tiempo introduce una nueva dimensión a este análisis. Para nosotros el tiempo no es un proceso lineal, sino cíclico - todo retorna. El pasado y el futuro están unidos por el presente. Los muertos y los no nacidos están vinculados por la vida. El futuro no es incierto, sin embargo, el presente y el pasado (ancestral) son más importantes. No tenemos una visión clara de lo que es el futuro, o cómo se puede anticipar. No controlamos el tiempo, el futuro, es controlado por el destino.

El sol es nuestro guía para medir el tiempo. Por lo tanto, la salida del sol (también antes del amanecer), cuando el sol está encima de la cabeza (medio día) y cuando se pone el sol (cuando el sol descansa / se pone). Estas son las coordenadas principales de nuestra vida. Esta visión del mundo que influye en gran medida es lo que llamamos “tiempo”. El tiempo es un período, no un evento específico en un determinado lugar.

### 2.3. El mundo natural

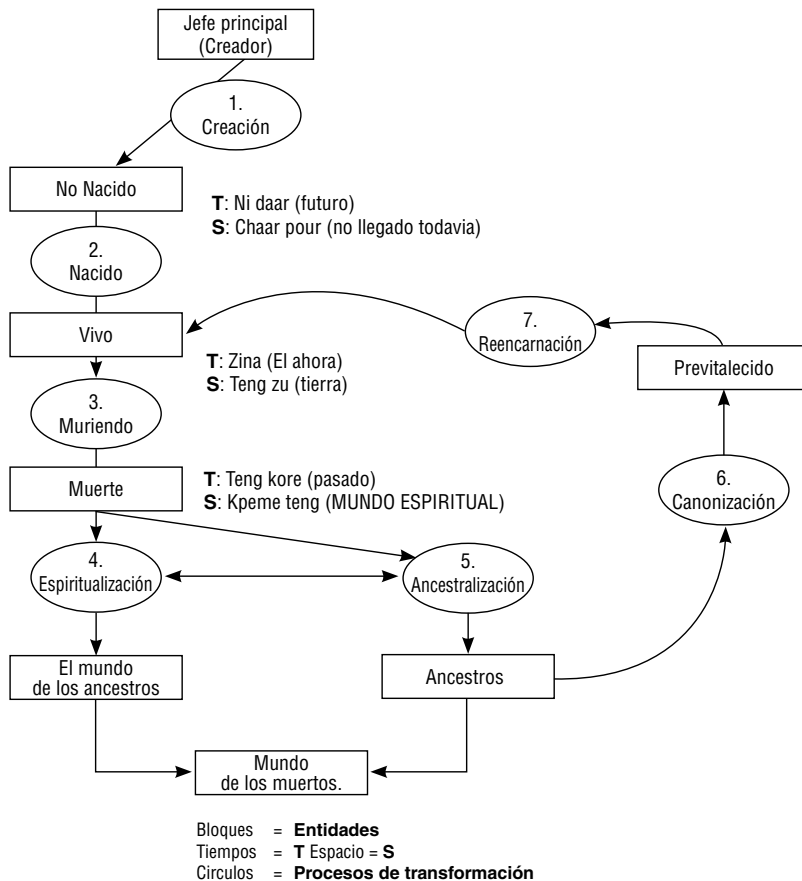
La naturaleza incluye a todos los seres vivos: plantas, animales y “seres no vivientes” (rocas, suelos, aguas y nubes). Creemos que todos los elementos de la naturaleza son una expresión del mundo espiritual y por lo tanto parte de la fuerza vital que impregna la naturaleza. Para nosotros, la tierra tiene especial importancia. La tierra provee de alimentos, ofrece el refugio a nuestros difuntos (tumbas) y proporciona un espacio o hábitat a los seres espirituales. Creemos que la tierra pertenece al mundo espiritual, pero que se la han dado en custodia a los seres humanos, plantas y animales. A los seres humanos se les ha dado la posibilidad de utilizar la tierra, las plantas y los animales en los pactos entre los dioses y los antepasados. Nuestros *Tindanas* son los intermediarios entre los dioses y los seres vivos que regulan el usufructo de las tierras. Para nosotros, el lugar y el espacio, con toda la energía que implica, son más importantes que la materia y el tiempo como concepto de ordenamiento de la realidad.

También el agua es vital para nosotros. ¡El agua es vida! Aparte de los usos cotidianos, precede todos los sacrificios y las actuaciones espirituales. En los conflictos entre dos partes, el agua es sumamente importante en su resolución. Una calabaza con agua se utiliza para lavar la boca, la ablución es señal de purificación. Durante la ceremonia, el agua juega un rol importante, he aquí una clara distinción entre el agua y el alcohol. También algunos cuerpos de agua tienen carácter espiritual. Se manifiestan a las personas en diversas formas, ya sea proveyendo protección o como escenarios para llamar a la divinidad. De hecho en algunos cuerpos de agua se llevan a cabo sacrificios.



Nuestro paisaje: árboles dispersos, campos agrícolas, zonas de pastoreo, áreas de descanso y caseríos.

Plantas y animales (incluso las rocas / piedras / montaña) presentan dualidades similares (ordinarias y espirituales). Tienen formas normales y también formas espirituales y pueden ser puros o impuros para los sacrificios. También pueden tener una buena o mala manifestación espiritual.



## 2.4. La vida y la muerte

En nuestro contexto, el discurso sobre los espíritus de los antepasados (Ancestrocentrismo) es variable, pero es posible establecer un vínculo entre el “vivo”, el “muerto” y el “no nacido”. Esto lleva a la siguiente construcción:

### ***El mundo de los muertos (Kpeme-teng)***

Es importante señalar que no todos los muertos se reconocen como antepasados. Las definiciones operativas restringen la calificación de hombre o mujer, incluyendo las siguientes categorías:

- El fundador de la comunidad o pueblo.
- Los primeros miembros de un clan o linaje.
- Una persona (s) que ha vivido una vida especial / extraordinaria y ha hecho una contribución extraordinaria a la comunidad y por lo tanto, ha sido “canonizada”.

En el mundo de los muertos (“*Kpeme-teng*”) a través de un proceso (desconocido) de espiritualización adquirimos la categoría genérica de espíritus (sin antepasados). A través de un proceso similar de ancestralización (desconocido), también se puede adquirir una categoría especializada en “*Kpeme-teng*”, antepasados (“*Saakumine*”). Los *Dagaaba* creen que sólo esta categoría de antepasados (“*Saakumine*”) tiene la capacidad de re-encarnarse y de elegir cómo y cuándo lo harán. Algunos antepasados (“*Saakumine*”), a través de un proceso que se conoce como pre-vitalización, se manifiestan en un no nacido (pre-vitalizando formas). Luego a través de la reencarnación, se nace en el mundo de los vivos.”*Kpeme-teng*”, el mundo de los espíritus. El tiempo que coincide con este espacio se conoce como “*Teng-kore*” (Mundo Antiguo).

### ***El mundo de los vivos (“Teng-zu”)***

Una de las contribuciones a la vida (los *Dagaaba* dicen que el porcentaje más pequeño), proviene del mundo ancestral. Un mayor porcentaje proviene del Gran Padre (el Jefe de los dioses - “*Naa-mwin*”). El jefe de los dioses, a través del proceso de creación, desarrolla la “Creación de lo no nacido”. A continuación, a través del proceso de nacimiento, se unen a la vida en la Tierra (“*Teng-zu*”). Con el tiempo, a través de la muerte se convierten en espíritus y retornan al “*Kpeme-teng*” para que el ciclo continúe una y otra vez.

Para los que viven, “*Teng-zu*” es el espacio que coincide con el momento actual, que en *Dagaaba* se denomina “*Zina*” (Ahora).

### ***El mundo de los aún no nacidos (“Chaa-pour”)***

Del mundo de los no nacidos, en la cosmovisión de los *Dagaaba* forman parte el no-nacido pre-vitalizado (de los ancestros) y el no-nacido creado (de Dios). El mundo de

los No Nacidos - se denomina “*Chaa-vierte*” y la dimensión del tiempo es “*Nidaar*” (Futuro).

La ontología de los Dagaaba acerca de su existencia tiene los siguientes elementos con sus definiciones del tiempo y el espacio:

- Las entidades son: El no nacido creado y el no nacido Pre-vitalizado (“*Nidaar*” y “*Chaa-pour*”), de la vida (“*Zina*” y “*Teng-Zou*”), los muertos (“*Teng-kore*” y *Kpime* “-*teng*”) - que consiste en no-ancestros y antepasados.
- Los procesos de transición hacia la existencia son: la creación del Gran padre, nacimiento, muerte, espiritualización, ancestralización, pre-vitalización, y la reencarnación. Para mantener la rueda de la existencia, el Dagaaba identifica las siguientes instituciones / especialistas: Parteras (mujeres - jóvenes y viejas).
- Asistentes de Muerte (las mujeres de edad muy avanzada).
- Empresarios de pompas fúnebres (en su mayoría hombres).
- Especialistas visionarios de la reencarnación (adivinos y hechiceros – “superdotados” hombres y mujeres).

Los especialistas/encargados de la Pre-vitalización y de la creación, no son humanos, sino puramente espirituales y se comunican con adivinos especializados, que son seres humanos (hombres y mujeres “con el segundo ojo”).

Quiero concluir llamando la atención sobre las coincidencias y las interacciones ontológicas, con la noción de nuestra existencia - el vínculo vital entre los vivos, los muertos y los aún por nacer.

El *Ancestrocentrismo* es clave para nuestros sistemas de conocimiento. Posee distintas denominaciones, “*Saakumnu*”, “*Nyaba-Itgo*”, “*Amaamere*”, o “*Ubuntu*”, El ancestrocentrismo es el elemento central para comprender la persistencia de nuestros conocimientos y sistemas de creencias, a pesar de las persecuciones e intentos de sofofocar este cuerpo de conocimiento.

Desde una posición ancestrocéntrica, las investigaciones descubrieron que la esencia, es un denominador común para nuestras formas de conocer.

### **3. Axiología: nuestros valores y ética**

La capacidad de recuperación de la cultura se encuentra en nuestro sistema de valores. Nuestra axiología nos une y nos hace seguir adelante - la persistencia. Desde una visión holística del mundo y todas sus manifestaciones, los valores y la ética están en el ámbito de lo espiritual, humano y natural. A continuación haremos una síntesis de algunos elementos críticos de la ética y los valores (existen coincidencias y algunas

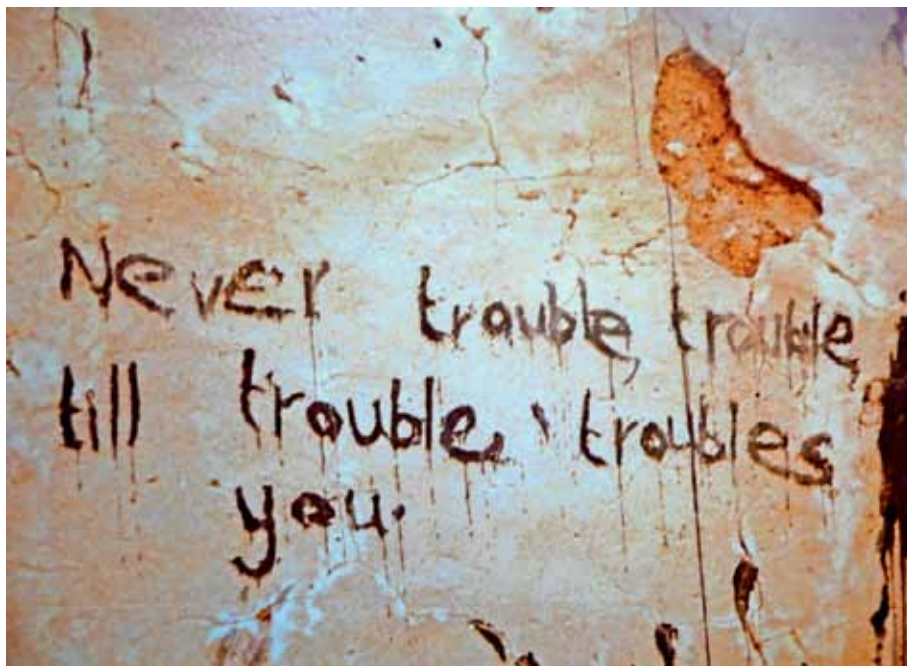
transversalidades). Creemos que para alcanzar la pureza es importante mantener estos valores durante la vida, la recompensa es llegar al mundo de los ancestros. Esta es la aspiración y la motivación de la resistencia, incluso durante la persecución de nuestros conocimientos en el mundo occidental.

La construcción siguiente es un intento de llegar a un acuerdo con lo que son nuestros valores y nuestra ética y cuáles son meros conceptos o actividades. Ha sido difícil en la investigación hacer esta separación mecánica a causa de la perspectiva axiológica más holística de nuestra gente. El trabajo muestra que en algunos casos lo que parece ser una regla cultural que se basa una acción o en la acción de un *Gruni*, es visto como el valor atribuido a la misma por un *Dagara*. También lo que podría ser una consecuencia espiritual para los *Dagara* será una expresión humana y / o material para el *Gruni*. Por lo tanto, la presentación a continuación es una “mezcla” de las expresiones que se recogen en el inventario que hicimos. Esta dificultad se ve agravada por lo hecho de que no pude identificar un vocabulario en las lenguas locales para definir de ética y / valores (no se trata de conceptos) para facilitar la comunicación se tuvo que recurrir a un grupo de palabras o frases que pueden significar diferentes cosas para diferentes proveedores del conocimiento).

Para nosotros, lo más importante para lograr en esta vida es: ‘ser recibido, después de la muerte, por el mundo ancestral’. Por lo tanto, lo que hacemos o dejamos de hacer se basa en este objetivo. Esperamos que nuestra alma se convierta en parte del dominio espiritual y por lo tanto, damos gran valor a los funerales, a los hijos, a la construcción de relaciones con los semejantes y con nuestros antepasados. Las mujeres se identifican con antepasados masculinos (bisabuelos) y como ellos aspiran a ser ricos y bien recibidos. Rara vez se recuerda a antepasados femeninos, excepto cuando en la alabanza y el canto fúnebre se recuerda a mujeres de prestigio y liderazgo denominadas “*Zendaa Ma*”. Durante nuestra vida en la tierra, hombres y mujeres nos esforzamos para desarrollar fuerza física y espiritual para conectarnos con nuestros antepasados y después de morir. La axiología nos permite alcanzar “la perfección”, este es el objetivo final.

Valoramos las cualidades como:

- Generosidad, es decir, la capacidad de compartir la riqueza y el poder, especialmente dentro de las familias extendidas clanes y aldeas. También compartimos en nuestra pobreza.
- La sabiduría para decir la verdad y defender la justicia
- Respeto a la propiedad, el estado civil y a las personas mayores
- La amistad y la bondad, especialmente con las personas en nuestra propia familia de parentesco y del grupo étnico.



Sabiduría popular expresada en las paredes.

***Nuestra interpretación de la belleza y la alegría:***

- Nuestro sentido de la belleza se expresa en nuestros vestidos, arquitectura, música y bailes.
- Nos gustan los colores brillantes, los colores básicos son blanco, negro y rojo. Los vestidos de nuestras mujeres expresan la riqueza y el bienestar espiritual de las familias. Los hombres llevan sus blusas con orgullo. Los colores primarios usados por ellos son de color blanco y negro.
- Desempeñar el rol de “Jefe” es razón de orgullo en la comunidad.
- Nuestra música es muy rítmica. Nuestros tambores tienen la capacidad de salvar las diferencias entre los mundos material y espiritual. A través de nuestras danzas podemos cruzar los límites de la realidad en trance. Nuestra música tiene efectos energéticos y movilizadores.
- Usamos los tambores y la danza durante las fiestas: para hacer llover, para la cosecha, los funerales y otras ocasiones propicias. Los instrumentos tienen diferentes expresiones y funciones (también espirituales).



El ejercicio del conocimiento de las actividades espirituales y rituales es más importante que las actividades técnicas y las ganancias materiales. El buen humor y el espíritu festivo son importantes. Las bromas nos permiten decir la verdad de una manera no ofensiva. De hecho, la vida es algo que debemos celebrar. Los problemas no dominan nuestras mentes, sino de las fuerzas vitales, la alegría del momento y el agradecimiento por la recepción de los dones de la madre naturaleza. Nuestros enemigos son los que amenazan nuestro sistema de vida.

El sistema de gobierno tradicional se utiliza: para normar uso de la tierra, para hacer la paz, para buscar la reconciliación, la aplicación de la justicia y la corrección de la conducta criminal. En el sistema nacional de justicia, vemos una extensión del sistema colonial impuesto por la fuerza. Por lo tanto, el pago de impuestos, las elecciones, los tribunales, la autoridad de la policía y el cumplimiento de las normas de la administración republicana, son difíciles de aceptar y entender, pero tenemos que soportar y tolerar.

En nuestra noción de justicia y nuestros conceptos de la ley, valoramos: la autoridad como expresión de poderes de los antepasados: la propiedad comunal de la tierra, el agua, el conocimiento, la solidaridad (el deber de cuidar de nuestros hermanos y hermanas en la familia). Tenemos nociones propias de igualdad, democracia y de derechos humanos, pero se diferencian de las nociones occidentales o republicanas porque están basadas en la lealtad y la responsabilidad dentro de la estructura étnica, en la elección individual y se rigen por la ética y los valores.

De acuerdo a nuestra concepción del tiempo, nos gusta vivir en el presente y no pensar demasiado en el futuro. Por lo tanto, nosotros pensamos que no es importante invertir el dinero en actividades que pueden producir solamente beneficios materiales, sino también en consideración de asuntos espirituales. En general, somos gente muy espiritual. Más allá de nuestra religión tradicional, estamos felices de tener la posibilidad de relacionarnos también con los dioses y los espíritus del cristianismo, el Islam y otros. La libertad religiosa y la tolerancia de las diferencias son muy valoradas.

La violencia también es parte de nuestra realidad. No aceptamos la violencia contra las mujeres, niños, ancianos u otras personas en nuestros propios clanes. Pero si nuestra identidad étnica o la soberanía se ve amenazada, podemos defendernos vigorosamente: los conflictos étnicos y los conflictos de jefatura a veces conducen a enfrentamientos violentos. Tenemos nuestros propios mecanismos para hacer frente a la criminalidad: la reconciliación y el restablecimiento de las relaciones son más importantes que castigar. Si nuestras tierras y medios de vida son amenazados, el pueblo se moviliza con facilidad, las unidades étnicas pueden agruparse rápidamente para proteger nuestro derecho a la tierra. En el caso de guerra, los hombres son los combatientes, las mujeres juegan un papel de apoyo y proporcionan logística. Existen una serie de

tabúes que regulan y guían nuestro comportamiento, tienen como finalidad no alterar la armonía en la naturaleza. Tenemos relaciones totémicas con plantas y / o animales con ellos hemos establecido una relación espiritual y ancestral.

### **3.1. Nuestras nociones de pobreza y de “vivir bien”**

La noción de pobreza, riqueza y “Vivir Bien” están ubicadas en el ámbito de la espiritualidad, como se refleja en expresiones tales como *Ubuntu /MMA-mera /Saakumnu/ ItgoNyaba*. La cosmovisión de nuestro pueblo es la base de nuestra visión del mundo y sobre la pobreza. Esta visión del mundo es culturalmente específica y se expresa en las diferencias de énfasis en el desarrollo económico del continente africano. Asignamos más valor a las personas que a las cosas (material y mundano). La riqueza de una persona se mide por sus seguidores –cuánta gente alimenta, cuántos lo siguen, qué tan grande es su capital social–. La pregunta a menudo es: “¿cuánto se llevará a su tumba cuando muera?”. Esto limita la cantidad de las cosas materiales que se pueden tomar y la cantidad de buena voluntad, buenas acciones y las bendiciones que se pueden obtener en la vida. Una expresión directa de esta posición es la asistencia al funeral. Consiste en la creencia de que estos valores son predictivos de la recepción en el mundo de los ancestros después de morir.

La riqueza y el dinero están atrapados en esta dialéctica de cosmovisiones africanas y por lo tanto en los debates sobre la pobreza. Conviene hacer una distinción entre el dinero y la riqueza. El dinero es un medio de intercambio, la riqueza es la construcción de relaciones. Un buen hombre comparte su riqueza con los demás, tiene un capital social. Los fundamentos culturales de la riqueza y la pobreza son evidentes, por ejemplo, el ganado no se comercializa por dinero, inclusive en caso de necesidad. El ganado no se lo asocia con el dinero, pero sí como riqueza (material y espiritual).



El ganado es una expresión de la riqueza.

Algunos atributos de la riqueza son los siguientes:

- Tipo de trabajo (o combinaciones de puestos de trabajo).
- El tamaño del hogar y el número de esposas e hijos.
- El tipo de casa y, los utensilios (camas, ropa de cama, sillas, etc.)
- La propiedad del transporte, el comportamiento de viaje.
- El tipo de ropa y adornos.
- El consumo de alimentos: ¿cuántas veces al día come y qué calidad?
- Las tenencias de efectivo y las reservas de efectivo.
- La capacidad de prestar dinero a los necesitados.
- Nivel de educativo
- La salud y la discapacidad.
- El rendimiento de los funerales y ritos.
- Fiestas y festivales específicos realizados.
- La bondad y la generosidad.

- El modo de obtención y utilización de los beneficios.
- Simpatía y empatía.
- Amistad y accesibilidad.
- Empatía y la reciprocidad.

En base a estos atributos, nuestras comunidades luchan por un bienestar medido en términos de felicidad, lo que implica un cambio de paradigma del producto nacional bruto (PNB), como una medida de la pobreza, a una Felicidad Nacional Bruta (FNB), en el contexto de África.

Lo anterior sienta las bases para el debate que surgió respecto al concepto de “Vivir bien”. Existe una interacción sinérgica de varias categorías de variables que culminan en la expresión del concepto de “Vivir Bien”.

Existe un conjunto de variables en varios ámbitos: socio-económico, institucional, y del dominio de la cosmovisión (espiritual). En sus interacciones ocurren superposiciones y firmezas personales. Las interacciones dan lugar a las sinergias. Las firmezas personales y las sinergias que emergen de las interacciones, dan como resultado un “producto” que combina lo físico, material y las ganancias sociales de apoyo a una vida plena. Si la persona no es la consecución de esta plenitud entonces es “muy pobre”. La percepción y la noción de pobreza de la población de África, es por lo tanto, más holística que la que conoce la ciencia occidental y los programas de desarrollo.

#### **4. Gnoseología: la forma de aprender, enseñar y adaptar nuestro conocimiento**

Consideramos muy importantes los conocimientos y saberes de los antepasados. Los antepasados son nuestra fuente de conocimiento, son una especie de “biblioteca”. Por lo tanto, cualquier innovación, cualquier cambio en el uso de nuestros conocimientos tradicionales, puede llevarse a cabo sólo después de haber consultado con los antepasados. Los “propietarios” y los desarrolladores de este conocimiento son conocidos como la “Comunidad del Conocimiento. El sistema de conocimiento es muy complejo. Trataremos de describir las vías formales y organizadas “de saber” y luego se expondrán las formas informales/ inconscientes del saber. La primera parte toma en consideración el aprendizaje cognitivo y no cognitivo, se trata de “enseñar”. La última describe el “aprender”.

#### **4.1. Formas de aprender y conocer**

La casa y la familia son el centro neurálgico de todo aprendizaje. Es donde el aprendizaje se produce primariamente (aprendizaje autónomo) y donde el aprendizaje secundario (el aprendizaje de origen externo) se refina. La mayoría del aprendizaje socio-cultural y religioso (espiritual) se produce en la familia. El árbol genealógico se construye en la familia, también el comercio y sus secretos.

La unidad familiar está rodeada por un ambiente activo, conocido como el entorno inmediato, que es una combinación de lugares: los mercados, bares, las granjas y las actividades varias (la caza, recoger agua, madera / combustible, los matrimonios, y los sacrificios). Las interacciones entre las personas y el entorno inmediato, para fines de aprendizaje, son más agresivas y espontáneas que con el “entorno lejano”.

El segundo nivel de conocimiento, el “entorno lejano”, son espacios tales como: instituciones gubernamentales, instituciones religiosas externas, la migración laboral y las visitas. La migración es percibida generalmente, como un salario y una actividad laboral, pero también es importante como medio para el aprendizaje.

Hay una interacción constante entre lo que la gente genera utilizando sus conocimientos tradicionales y las influencias del “conocimiento externo”. Los ambientes identificados en este estudio refuerzan las interacciones y superposiciones de las dos bases del conocimiento. Más allá de esto, el “conocer el medio ambiente”, se refiere a la diferencia en grados de las interacciones de dos cuerpos de conocimiento: muestra el énfasis diferencial dentro de una relación construida socialmente.

##### ***4.1.1. El “aprendizaje a distancia”***

Las distancias sociales no son geográficas, sino una construcción social, que se puede distinguir entre las familias que viven en las comunidades. Estas distancias afectan el aprendizaje entre los miembros de la comunidad, a este fenómeno se denomina “aprendizaje a distancia.” Básicamente “educación a distancia” refleja las interacciones de aprendizaje en la cual la familia comparte sus secretos. Existe una fuerte heterogeneidad en el aprendizaje dentro de una misma familia y entre familias.

En nuestras comunidades, las familias han sido dotadas con habilidades especiales por sus antepasados. Es sólo dentro de esa línea que uno puede realizar funciones honrosamente. Un ejemplo es la familia de los herreros especialistas en la fabricación de herramientas agrícolas. Los secretos son un don espiritual, que tienen que ser procesados y protegidos de manera especial por la familia. Desde esta perspectiva, el “entorno del saber”, señala la importancia de la proximidad, la mejor probabilidad de quedar expuesto a los secretos de la familia. El que está lejos del centro, tiene menores oportunidades para estar expuesto a los secretos /

habilidades de la familia. (En el centro están los miembros de la familia con dones espirituales especiales).

#### 4.1.2. El “Wulu” (*tutela / aprendizaje*)

El término “Wulu” significa simplemente mostrar, también sirve para la enseñanza. El “Wulu” continúa para todas las edades y por lo tanto, tiene una duración ilimitada. No tiene restricciones de tiempo y espacio. El final de un “Wulu” está marcado por ciertas prácticas sociales, y en particular la individualización que se expresa en la asignación de los recursos productivos.

La forma cognitiva “Wulu” está dominada por el aprendizaje en base a la experiencia. En este proceso los jóvenes deben seguir las huellas dejadas por los mayores. Polémicas modernas de desarrollo han confundido esto con la explotación laboral infantil. Lo que implica, instruir y observar el desempeño de las instrucciones, demostrando y dándose a la tarea de probar, o a veces haciendo la tarea junto con el aprendiz. Esta forma, consiste en dar una serie de instrucciones y un cuerpo de información, y exigir el cumplimiento de la tarea.

Otra forma es la demostración de la acción, pidiendo luego que se la repita. Estos a menudo no son actos puntuales, sino procesos que se repiten una y otra vez hasta que las habilidades estén bien dominadas. Repetición, es una de las técnicas que utilizamos para garantizar el “Wulu”. Es similar a la educación formal, donde se les administra un conjunto de instrucciones antes de la actuación y se acompañan de supervisión y apoyo durante la ejecución.

A diferencia de la ciencia formal, con métodos y demostraciones de resultados, en el “Wulu”, el método y las consecuencias (sobre todo el costo espiritual y sus consecuencias sobre el patrimonio tradicional) son los parámetros clave.

A veces, los prototipos de conocimiento que se enseñan son desarrollados por los jóvenes al probar por su cuenta. Existen miniaturas de instrumentos musicales, herramientas agrícolas, y el equipo de caza o incluso la tierra destinada a la enseñanza de los jóvenes. La forma más común de aprendizaje en la agricultura es la agricultura con el padre. En el trabajo con los padres, se produce una enseñanza involuntaria, que genera a la vez aprendizaje involuntario. Estas peculiaridades son las responsables de la riqueza de las diversidades de aprendizaje, ya que a menudo resultan en una diferencia entre lo que se enseña y la realidad. Comúnmente se observa que los jóvenes ponen a prueba lo que han aprendido de sus padres durante el día. Las iniciativas en el propio aprendizaje, constituyen la parte efectiva del “Wulu”.

Las formas de aprendizaje consisten en el uso de imágenes y símbolos, rituales, ceremonias, proverbios, adivinanzas, cuentos y canciones para enseñar y aprender. Narrando historias se evoca la cultura. Además de la “escuela”, la cultura, la historia,

la geografía, sirven para mantener las ideas religiosas y transmitir las a las generaciones venideras.

Las imágenes y los símbolos son herramientas de aprendizaje muy activas que son utilizadas por las comunidades rurales para realizar los rituales, para que los jóvenes aprendan de ellos. Las canciones son una forma muy poderosa de comunicación, el arte de comunicarse hábilmente con las canciones requiere un largo aprendizaje. La letra de las canciones es realidad es la que tiene un valor pedagógico. Se componen canciones sobre los alumnos sobresalientes en la agricultura, también respecto de los alumnos menos aventajados. También existen canciones sobre los buenos cazadores y la buena caza.

Los proverbios son la prerrogativa de los ancianos. Esta es una forma avanzada de la tutela y es la que mejor expresa la sabiduría de la vejez. Es una forma cargada del valor de la enseñanza para los jóvenes, la medida de un excelente estudiante es su capacidad para traducir los proverbios de su maestro, o incluso hablar en proverbios con sus pares y subordinados, pero no con sus superiores. Es muy común tener una sesión de misterio / proverbio durante las noches de luna en las comunidades rurales, al igual que las competiciones o concursos. Las pruebas de conocimientos de proverbios, transmiten el aprendizaje, las habilidades y permiten perpetuarlas. En ocasiones hay concursos de proverbios entre las comunidades.

Imitar es otra forma de aprendizaje común entre los jóvenes, pero rara vez aparece en los ancianos. Son juegos de roles, que combinan las imitaciones, son una mezcla de humor y aprendizaje. Los jóvenes suelen elegir imitar a los ancianos, a menudo inconscientemente. En nuestra cultura, los juegos de los niños reflejan los roles de género. El papel del padre no lo interpreta una mujer de manera similar, el papel de una madre nunca lo interpreta un hombre.

#### **4.1.3. Establecer pruebas de conocimiento: el *Bangfu***

El “*Bangfu*” es un tipo de aprendizaje a través de la experiencia, que a menudo se produce simultáneamente con el “*Wulu*”. Esto significa que se ponen a prueba los conocimientos y habilidades que han sido adquiridas. Es similar a la noción occidental de examen. Las pruebas se hacen simultáneamente con la adquisición de los conocimientos, el “*bangfu*”, sólo es una actividad adicional. A menudo, durante el “*bangfu*,” se utilizan situaciones reales, a diferencia del uso de prototipos en “*Wulu*”. Del mismo modo, el alumno es consciente de que lo que está haciendo es contribuir a la producción real, por lo cual debe poner su mejor esfuerzo. La acción combinada de estas “fuerzas de empuje y atracción” en el aprendizaje, da una base para el “*bangfu*” que a veces se ejecuta al mismo tiempo con el “*Wulu*”.

La forma avanzada de "bangfu" se produce al final de los procesos de aprendizaje. El "Wulu" y "bangfu" se combinan e inician a la temprana edad de cuatro años (con la crianza de pollos). La última fase de "bangfu" se produce entre los dieciséis y los diecinueve años. El aprendiz está llamado a demostrar su habilidad al máximo. Esto se hace, dándole a un par de jóvenes aprendices tareas muy específicas para supervisar. Su actuación es estrechamente monitoreada y evaluada (no existen fracasos, solamente desempeños deficientes). En esta etapa hay una tendencia que obliga al alumno a probar sus conocimientos con otros jóvenes y desarrollar de manera informal, sus habilidades como entrenador (o entrenadora potencial).

#### 4.1.4. Graduación u "Oogfu":

"Oogfu" es la expresión final del aprendizaje, se utiliza para formalizar el "bangfu"; es una especie de graduación. Literalmente significa condenar al ostracismo, pero en su significado profundo se aproxima más a la noción de destete. En la práctica, significa que los alumnos están graduados.

Es la señal de la individualización de la comunidad. En este periodo se hacen sacrificios que expresan lo que está sucediendo. Los sacrificios tienen por objeto informar a los dioses que parte de la propiedad tradicional está siendo transmitida a un miembro del clan; el segundo propósito es pedir bendiciones, porque los jóvenes han adquirido habilidades para ser productivos.

Durante las épocas muy tempranas de "Oogfu" el joven retoma (por su cuenta) lo que se aprendió durante la "Wulu" y "bangfu", en un ambiente relajado, de manera semi-autónoma. Hace un esfuerzo consciente para hacer las cosas una y otra vez, lo que da una impresión de exuberancia juvenil. Es durante esta etapa que la diversidad en el aprendizaje se potenciará aún más en la persona. El alumno graduado se dará cuenta de que haciendo las mismas cosas, no necesariamente producirán los mismos resultados y que, "después de todo, el maestro también se equivoca".

#### 4.1.5. Mostrando el "Gandaalu":

"Gandaalu" es el tipo de aprendizaje que se genera por la presión social de los pares. Los jóvenes, por su propia cuenta, basados en lo que han adquirido verticalmente, establecen tareas y retos. "Gandaalu: significa alardear y" *Gandía* "es sinónimo de excelencia. "Gandaalu es el aprendizaje sobresaliente, es apreciado y recompensado (*cum laude*). La aspiración de todo joven frente a sus pares, es mostrar lo que ha adquirido de su maestro. "Gandaalu", es por lo tanto, un modo de aprendizaje entre los compañeros, y tiene sus propias reglas y dinámicas. En la misma lógica, incluye recompensas y castigos.



## 4.2. Los mercados del conocimiento y las redes

En el ámbito del aprendizaje horizontal, el conocimiento es en gran medida de propiedad familiar. Lo que se adquiere en el “intercambio abierto” es procesado y transformado en la familia, que se perfecciona para conseguir ventajas comparativas. La sentencia “el conocimiento es poder” es muy respetado, especialmente entre los ancianos. Después de hacer un esfuerzo adicional para el conocimiento perfecto, que está patentado como secretos de familia, y tales habilidades especiales son celosamente guardadas. El conocimiento que no pertenece a la categoría de los secretos de la familia es objeto de comercio a través de algún tipo de pago. Esto explica la “mercantilización parcial del aprendizaje.”

A menudo, en el aprendizaje horizontal, la adquisición del conocimiento se negocia y paga inmediatamente en efectivo o en otra forma de intercambio: una herramienta, en especie (la cosecha), o como deuda para pagar en el futuro. También existen las redes de conocimiento (redes de aprendizaje) que se basan en la dependencia y la confianza. Estos tipos de redes de conocimiento generalmente tienen sus raíces en las generaciones anteriores y siempre se transmiten a las generaciones más jóvenes.



Anciano de Bongo con su nieto en un santuario consagrado a los antepasados.

## 4.3. Aprendizaje organizado

Este tipo de aprendizaje es menos discreto, más común y dinámico. Existen tres formas de aprendizaje: pro-activo, interactivo, y reactivo.

### 4.3.1. Aprendizaje Pro-activo

La experimentación en ambientes campesinos a menudo se clasifica como curiosidad, resolución de problemas y experimentación adaptativa. La experimentación de los

campesinos parte de una experiencia previa. En un trabajo anterior descubrimos que algunos agricultores tienen una mayor y espontánea inclinación por la experimentación, una especie de aprendizaje proactivo, que adelanta situaciones futuras “Gandaalu”. Es resultado de la cosmovisión de las personas. En la búsqueda del aprendizaje, las personas pueden poner en práctica la deconstrucción de estructuras, para luego reconstruirlas, como prueba de destreza. Esta actividad da lugar a la reinención, que es un ejercicio preparatorio para el futuro incierto. El aprendizaje pro-activo es preventivo, permite a las personas mantenerse delante de posibles competidores y mantener una ventaja comparativa.

#### ***4.3.2. Aprendizaje interactivo***

En el aprendizaje interactivo se producen intercambio de papeles: el alumno se convierte en maestro y viceversa. También existe cambio constante entre el sujeto y el objeto de aprendizaje. En este plano se discuten temas de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo. Por ejemplo, si hay un problema cultural que resolver, los ancianos comprometen su posición de autoridad y permiten las opiniones de los jóvenes y las mujeres. En este proceso se introduce en el aprendizaje información externa a la comunidad, que proviene de los viajeros, de los mercados, de los jóvenes (que han viajado) y de las mujeres que tienen riqueza de chismes. Otras formas de aprendizaje interactivo se encuentran también en el aprendizaje basado en la experiencia.

#### ***4.3.3. Conocimiento reactivo***

Es el aprendizaje que tiene un propósito; el objetivo podría ser satisfacer la curiosidad o prepararse para un futuro incierto. Debido a la imprevisibilidad del entorno, existe la necesidad de aprender y compartir con el apoyo de los otros, este mecanismo permite afrontar los riesgos. Todos los campesinos participan del aprendizaje reactivo constantemente, obligados por el trabajo agrícola. Este tipo de aprendizaje se puede hacer de manera individual o colectiva.

### **5. Epistemología: cómo organizamos nuestro conocimiento**

Una manera de entender cómo la gente organiza el conocimiento, es analizar elementos básicos, tales como: *Qué, Cómo, Quién, Dónde* y *Cuándo*. El *quién* se discute en la “comunidad del conocimiento”, destacando los actores que se involucran en la producción de conocimiento, desarrollo y utilización del mismo. Esto incluirá a expertos locales, guardianes, especialistas, estudiantes, y a los antepasados. DÓNDE, dentro del

hogar, la comunidad (en los sitios sagrados o áreas puramente mundanas). CUANDO, representa tiempos normales o momentos propicios para capturar el presente, el pasado y el futuro de una manera cíclica. Estos aspectos, aunque importantes, no son importantes para el análisis, ya que proporcionan una visión muy limitada del trabajo. Lo que ha proporcionado un aprendizaje más profundo y la comprensión de nuestro conocimiento (epistemológico), es un estudio en profundidad sobre el *qué*, *porqué*, *cómo* y sus interacciones.

### 5.1. El porqué, el qué y el cómo

La reflexión anterior pone de manifiesto la complejidad y la naturaleza holística de nuestras ciencias y conocimientos. Hemos desarrollado nuestra propia noción de causa y efecto: las cosas en el mundo natural y humano no ocurren por procesos biológicos, físicos o sociales solamente, o por casualidad. También hay una fuerza espiritual detrás de los procesos materiales. A las condiciones climáticas, problemas de salud, conflictos sociales, e incluso el nacimiento y la muerte, son guiados / controlados por fuerzas espirituales: El Gran padre, deidades, ancestros y otros seres espirituales interactúan con el mundo natural, social y por lo tanto, los seres humanos tienen la oportunidad de apaciguar a estas fuerzas a través de la buena conducta, sacrificios y rituales.

No tenemos una única manera mecanicista o lineal de explicar las cosas, como se nos enseña en la escuela. Un evento puede tener varias causas: físicas, biológicas, sociales, morales y espirituales. Cualquier actividad, ritos de curación, agricultura, o eventos familiares, son resultado de una combinación de elementos biofísicos, actividades sociales, ceremonias y ritos, que permiten la explicación múltiple e inclusive contradictoria de los eventos. No creemos en la existencia de una sola verdad, creemos en una multiplicidad de verdades.

La ceremonia de la creación de la lluvia implica bailar, tocar el tambor, beber, comer, sacrificios y oraciones. En la curación se utiliza hierbas, sacrificios de pollos, la invocación de las fuerzas mágicas y la consulta de los antepasados. La agricultura implica preparación de la tierra, la siembra, el deshierbe y sacrificios a los espíritus de la tierra y de la familia.

No existe una sola verdad o una sola lógica. Existen muchas lógicas que pueden coexistir sin conflicto. Cada persona puede tener una explicación para un determinado evento. Para decidir cualquier asunto, se consulta a los antepasados. Para la interpretación de las respuestas de los antepasados se requiere la movilización de los sabios de la comunidad. Nuestros jefes se apoyan en los consejos de ancianos, en los adivinos y en el conocimiento occidental moderno que puede ser utilizado para la validación cruzada. La lógica, espera también para establecer el “qué” de los acontecimientos.

Esta dimensión abarca la espiritualidad, la humanidad y la naturaleza. A través de la cosmovisión se explica el “qué”, el sentido y significado de lo que ocurre.

## 5.2. El nivel espiritual

Antepasado / Saakumine: es el primer abuelo de un linaje, el fundador de la aldea, y los ancianos del linaje similar, quienes se han distinguido en roles de liderazgo. Sin embargo, una abuela en la misma categoría no es denominada antepasado, porque ella proviene de otro linaje. Pueden existir muchos antepasados en el mismo linaje. *Saakumine* son los padres varones muertos del mismo origen o linaje, personas notables que la gente recuerda. En este caso, son un punto de referencia para los que están vivos cuando se trata de asuntos de familia, un hogar o linaje. Los antepasados están en la cúspide de la escala ontológica. Todos los conocimientos y sabiduría emana de ellos y es creado y recreado por ellos. El desarrollo de los conocimientos se rige por la influencia espiritual de los antepasados. Existe una serie de instituciones espirituales que salvaguardan los intereses de los antepasados y que están en constante diálogo con ellos, manteniendo un vínculo vital (conexión inter e intra) con *Mwin* (El padre de todos).

Los *Dagara* creen que todos los seres vivos tienen *Sie/Vuru* el regalo de *Mwin* (Dios), para toda su creación. Es esencial para la vida. Los *Dagara* cree que es el *SIE* de un árbol puede hacer daño a una persona que lo derriba. Existe un dicho popular: “*a tie nyoguna*”, que quiere decir: el *sie* (el alma del árbol) ha dañado a la persona que lo mató.

## 5.3. Conocimientos técnicos y prácticas en África

A continuación, presentaremos un breve resumen de estudios sobre las formas de conocimiento técnico indígena africano: el suelo, los recursos hídricos, los cultivos, los árboles, la producción animal, la medicina, la industria alimenticia, metalurgia y las técnicas de construcción. (Goduka (2000), Emeagwali (2003) y Wiredu 2005). Esta información no solo es válida para los *Dagare* y comunidades *Gruni*, sino para un ámbito más amplio.

### *Manejo de suelos y agua*

Una de las características comunes a las culturas africanas es la percepción de la tierra como Madre (matriz). Se la considera como una deidad, propiedad de los dioses y de los fundadores de un clan o tribu. Autoridades tradicionales, como el sacerdote de la tierra, ejercen control espiritual sobre la tierra. Existe una gran cantidad de información acerca de los conocimientos agrícolas tradicionales, sobre todo la clasificación del suelo y las prácticas de manejo de suelos y agua. La conservación de los suelos, el control de la erosión, la recolección de agua y el control del riego, son ejemplos de prácticas

eficaces, que explican la producción de alimentos en áreas consideradas inapropiadas por las normas convencionales.

### ***Cultivos y árboles***

Una visión general de la literatura sobre el manejo tradicional de los cultivos y los árboles revela con frecuencia el abordaje del tema de los bosques sagrados, la agro-silvicultura, la crianza de plantas y cultivos. Sin embargo, la literatura especializada contiene información acerca de los aspectos bio-físicos de la utilización tradicional de los árboles y los cultivos; las dimensiones cultural y espiritual están ausentes, a excepción de los estudios sobre los bosques sagrados. Varios estudios destacan la importancia de los bosques sagrados en relación con los esfuerzos de la población para apaciguar a los espíritus relacionados con la creación de la lluvia, las buenas cosechas y la salud de las personas. Los líderes tradicionales y espirituales juegan un papel importante en el manejo de estos importantes espacios de alta biodiversidad. Varios autores afirman (Fairhead 1993, Millar 1999), que los bosques sagrados pueden ser un importante punto de partida para el desarrollo y la rehabilitación de las zonas de la sabana, los bosques y los humedales.

La agro-forestería indígena se ha generalizado y varios sistemas están descritos en la literatura. Los agricultores conocen las cualidades de los árboles, conocimiento que puede ser utilizado según las posibilidades y limitaciones para combinar cultivos con árboles. Algunas especies de árboles tienen un significado espiritual, que se refleja en los tabúes y los rituales. Se pueden encontrar muchos estudios sobre las prácticas tradicionales de agricultura, incluyendo cultivos de alimentos tradicionales y plantas silvestres.

### ***La crianza de ganado***

Los sistemas ganaderos en África son extremadamente complejos. En un sentido amplio, podemos distinguir dos sistemas de producción ganadera: sistemas ganaderos asociados a los agricultores sedentarios y a los pastores. El papel de los animales en la vida espiritual de la población rural de África es único y ha sido objeto de muchos estudios. La literatura describe las creencias y prácticas relacionadas con la ganadería en aspectos como alimentación, reproducción, salud animal y animales salvajes.

La literatura también muestra los cambios que están sufriendo los sistemas ganaderos en África, especialmente los sistemas de pastoreo, debido al crecimiento de la población, la modernización y las políticas gubernamentales. Es necesario tener en cuenta los conocimientos indígenas relacionados con la ganadería en el contexto

de la cultura de las personas involucradas. En muchos estudios respecto a la crianza animal y de la etno-veterinaria, se pasó por alto los saberes indígenas, centrándose principalmente en el uso de plantas medicinales para curar enfermedades.

Existe mucho potencial en la combinación de la etno-veterinaria y la atención de la salud animal. Los estudios respecto a las especies animales, los usos y la importancia de las especies animales en la vida de la población rural, no consideran las prácticas de crianza. Por ejemplo, la mayoría de la literatura sobre aves, solamente considera a las gallinas, cuando en la práctica muchas familias crían varias especies a la vez: aves de corral (gallina, patos, pavos) y palomas. Existe la posibilidad de trabajar con la población rural, especialmente las mujeres, centrándose en las especies “no tradicionales”. El rol de las mujeres en la ganadería es variable. En algunos casos, se involucran en la ganadería y en otros su rol es escaso. Depende de la posición social de la mujer y de su estado civil.

En las últimas décadas ha habido una reducción de los proyectos “convencionales” de ganadería, debido a resultados poco alentadores de los proyectos basados en la introducción de razas exógenas. Mientras tanto, el número de proyectos “innovadores”, basados por ejemplo, en la etno-medicina veterinaria y la participación de la gente, ha aumentado. Hay un fuerte descenso de la población de las razas tradicionales de África, adaptadas a la cultura local, las circunstancias ecológicas y las estructuras sociales. Es necesario tener en cuenta los roles culturales del ganado, no sólo el papel convencional (como carne, leche y tracción), sino también la importancia del estiércol, el papel de la ganadería como un factor en la gestión de riesgos, el transporte y su importancia en la vida social y cultural.

### *Medicina*

De acuerdo con Emiagwali (2003), la Medicina Tradicional Africana es integral, su comprensión de la salud va más allá de los límites del cuerpo físico, considera también la dimensión espiritual, en contraste con la bio-medicina occidental, que considera el cuerpo de manera mecánica como partes individuales y que entiende la enfermedad a partir de la teoría de los gérmenes. Los principios médicos se han desarrollado en varias regiones de África e incluyen estrategias y técnicas científicamente comprobadas, algunas de las cuales son culturalmente específicas y de gran importancia en la terapia psicológica. Los principios y procedimientos utilizados en la medicina tradicional africana son: la hidroterapia, terapia de calor, la manipulación espinal, la cuarentena, la cirugía. Encantamientos y otros recursos psico-terapéuticos se aplican a menudo. Las empresas farmacéuticas occidentales a menudo envían a sus agentes para aprovechar el conocimiento indígena de los farmacólogos de África. El tratamiento para el cáncer,

la obesidad, la adicción a las drogas, diabetes y otras enfermedades se han beneficiado directa e indirectamente de los farmacólogos tradicionales africanos y de la herbolaria: plantas como el sauce africano (Sudáfrica), la planta de mala suerte (Namibia, Ibo-ga - Gabón y Camerún - y otros productos botánicos). Carson (2002) reconoció que *Shaman Pharmaceuticals* ha colaborado con 58 médicos tradicionales, de 7 provincias y 42 comunidades en Guinea - África Occidental, entre 1994 y 1998. Como resultado de esta iniciativa de colaboración, 145 especies de plantas fueron identificadas como útiles para el tratamiento de la diabetes tipo 2.

### ***Procesamiento de alimentos***

Los alimentos fermentados en África provienen de la yuca, legumbres, cereales, semillas oleaginosas, savia de árboles, leche y otros productos locales. Son comunes en varias partes del continente los productos alimenticios deshidratados granulares, que implican fermentación, fritura y de extracción de jugo. Los cereales (sorgo, maíz y otros) se utilizan para elaborar bebidas alcohólicas.

La civilización africana se identifica con métodos específicos de preparación y consumo de los alimentos, algunos artículos reflejan la uniformidad relativa en todo el continente. El cuscús, gari (gránulos de yuca), los distintos tipos de harina a base de cereales, tubérculos pulverizados y una gran variedad de sopas a base de vegetales, confieren a la tradición culinaria africana un carácter distinto.

### ***Metalurgia***

Schmidt (1997) ha realizado una amplia investigación sobre la producción de acero en la antigua África del Este. Diversos tipos de metales han sido utilizados a través del tiempo por los africanos, (el oro, estaño, plata, bronce, latón y hierro / acero). Los imperios de África occidental sudanesa surgieron en el contexto de las diversas rutas comerciales y las actividades relacionadas con el comercio del oro. El noreste de Etiopía y Nubia fueron los principales proveedores de oro junto a Egipto que fue un gran importador. En el sur de África, el reino de *Monomotapa* se constituía en un productor importante de oro.

El uso de sistemas abiertos y multi-ejes facilitó la circulación de aire en los procesos de intenso calor. Los diversos productos metálicos fueron utilizados para una amplia gama de propósitos, incluyendo armaduras como en el caso de algunos estados del norte de Nigeria. En África se produjeron monedas (monedas circulares y no circulares), ollas, cocinas, utensilios, instrumentos de teñido de tela y herramientas (para la escultura y la agricultura). Los conocimientos técnicos y la experiencia que los herreros tienen se asocian a menudo con poderes sobrenaturales y también psíquicos.

### ***Construyendo tecnología***

Emeagwali (2003) describe antiguas construcciones medievales y contemporáneas de África, con variadas dimensiones, formas y tipos que reflejan el manejo de distintos conceptos, técnicas, principios decorativos, preferencias específicas y materias primas. Los constructores integraron el concepto del arco, la cúpula, el uso de columnas y pasillos en la construcción. Las bóvedas subterráneas y pasajes excavados en roca de las iglesias de la antigua Etiopía, al igual que las grandes construcciones de Nubia y Egipto son producción arquitectónica notable.

En la región de Sahelia, el adobe se utiliza en contornos moldeados y en ciertas ocasiones forma parte de escultura moldeada. El principio de refrigeración por evaporación se integró en la construcción. Las esteras fueron utilizadas como parte de la decoración y también para enfriar las habitaciones.

## **6. Nuestra comunidad de conocimiento**

La educación y la socialización se llevan a cabo a través de la convivencia entre todos, imitando las habilidades de los mayores, pero también apoyados por correctivos, el reconocimiento, las ceremonias, contando la historia, etc. La enseñanza se realiza con todos los miembros de la comunidad, aunque también hay “expertos en el conocimiento”: padres, abuelos, vecinos y los ancianos, todos están involucrados en la enseñanza. La educación es una responsabilidad colectiva. La educación se hace en el idioma local. Nuestra lengua es rica y tiene muchas palabras, tenemos maneras de describir nuestra visión del mundo o cosmovisión (proverbios, sentencias y las parábolas, son medios de conocimientos). La comunidad de conocimiento incluye a la familia, la comunidad, los ancianos y los jóvenes, expertos locales, mediums espirituales, los expertos técnicos y actores externos relevantes. Por lo tanto, no es un sistema cerrado.

La pluralidad de nuestra comunidad de conocimiento se basa en nuestra naturaleza multi-étnica y multilingüe. Se basa en los linajes y los sistemas de clanes-vínculos con las familias del padre y la madre. Es una comunidad que no está limitada por el tiempo y el espacio. Los límites geográficos son muy extensos y los vínculos con el pasado, el presente y el futuro de la comunidad hacen del conocimiento comunitario, y crean una especie de concepto virtual. La virtualidad se basa en nuestra visión holística del mundo-una visión del mundo que integra la espiritualidad en la granja y en el hogar.

Los “guardianes” del conocimiento son las instituciones del “conocimiento”, espiritual, social, y material. La perpetuación del conocimiento es un don del *Gran Padre*.

En nuestras comunidades el conocimiento es global, no excluye otras formas, aprovecha los conocimientos externos-a través de un enfoque del desarrollo endógeno.



El sistema escolar, las religiones externas y el desarrollo de la ciencia, son formas modernas de conocimiento. Existen ámbitos críticos que contribuyen al desarrollo y crecimiento de nuestras comunidades de conocimiento (funerales, mercado, festivales, etc.). El conocimiento es formal, informal y no formal.

El conocimiento puede ser común y secreto. Existen diferentes comunidades de conocimiento, de acuerdo a los temas. Cada comunidad puede compartir un poco de conocimiento a través de la enseñanza. Algunos de nuestros conocimientos son secretos, debido a su naturaleza sagrada o su carácter. Este conocimiento en manos incorrectas puede ser mal utilizado.



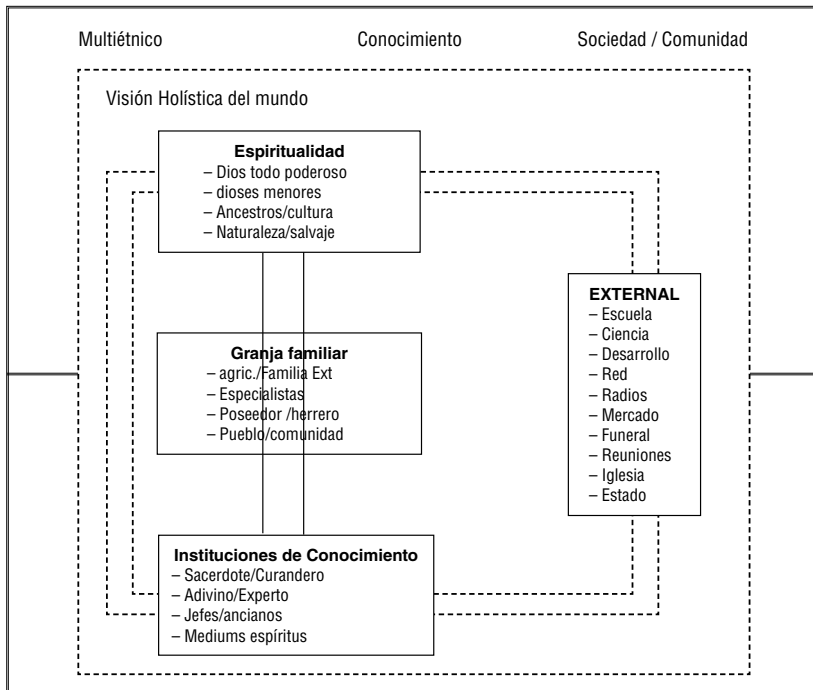
Sacrificio de un pollo durante la consulta a los antepasados en Bongo.

### 6.1. Nuestras bibliotecas

No tenemos bibliotecas con libros y computadoras. Pero tenemos nuestra propia manera de producir, codificar, almacenar, recuperar los conocimientos y la información; tenemos formas escritas y formas no escritas:

- Producimos conocimiento a través de nuestras experiencias de aprendizaje, mediante la observación de los tres mundos y la realidad cósmica. Aprendemos con nuestros antepasados y las deidades.
- Se codifica el conocimiento en determinadas palabras, metáforas, expresiones, pero también en objetos sagrados, lugares sagrados y rituales.

- Nuestra información también se almacena en las historias y mitos. Recordar y repetir estas historias es una habilidad importante que asegura el correcto almacenamiento y la recuperación de este conocimiento.
- La recuperación de nuestros conocimientos y el intercambio de conocimiento está sujeto a las reglas, las iniciaciones, los ritos, los funerales, rituales y festivales.
- El potencial para la revitalización y la complementariedad con otras comunidades de conocimiento en un aspecto importante para la vitalidad de nuestro conocimiento.
- Los sueños, revelaciones y visiones, proporcionan una forma de recuperar la sabiduría de los antepasados respecto al mundo. Es una ventana para que los seres humanos aprovechen los conocimientos de los antepasados.
- Los antepasados se aseguran que el conocimiento (espiritual) no se pierda. Lo hacen a través de la elección de los sucesores y de la reencarnación (la reencarnación es un mecanismo para completar un trabajo inacabado).
- La ética, el código de conducta, y las condiciones de los poseedores de conocimiento ayudan a regular la generación de nuestros conocimientos con el mundo espiritual, a través de los rituales, sacrificios y consultas de orden más elevado.



Gracias a nuestros antepasados hemos acumulado una amplia variedad de conocimientos que ha permitido a nuestra gente vivir, sobrevivir y prosperar, ser sabios y morir con la experiencia acumulada y la sabiduría que ellos, a su vez, ponen a disposición de los vivos y los “aún por nacer”.

Utilizamos este conocimiento para relacionarnos con los espíritus de los antepasados, para producir nuestra comida, sanar a los enfermos y para gobernar nuestra sociedad. Hemos organizado nuestros conocimientos en diferentes campos, existen muchos especialistas del conocimiento: curadores de huesos, parteras tradicionales, curanderos de mordedura de serpiente, los curadores de los problemas de salud mental. En la agricultura, algunas personas tienen conocimiento sobre la crianza de animales, la salud animal, el uso de hierbas para la alimentación, la cría de árboles, la producción de cultivos, la gestión del agua, la herrería y los sistemas de uso de la tierra.

## **7. ¿Cómo organizamos la investigación y validamos el conocimiento?**

El proceso de evaluación, la evaluación del contenido, la evaluación de resultados y la evaluación de impacto, no son tan claros como en la ciencia occidental. Las bases para esta confusión se remontan al hecho de que nuestra cosmovisión implica incorporar el mundo material al mundo espiritual. De la naturaleza holística de nuestro cuerpo de conocimientos y de sus complejidades se produce variables complejas y criterios para su validación.

Los actores de la comunidad de conocimiento determinan la validez de los resultados. Las validaciones cruzadas y la comprobación tienen lugar en las comunidades de conocimiento indígena. Desentrañar esto último es un importante desafío para los que investigamos estos temas.

### **7.1. ¿Cómo podemos validar nuestros conocimientos humanos y materiales?**

El cuadro siguiente es un ejemplo de cómo organizamos nuestras ciencias. El cuadro se divide en: las instituciones, la propia experimentación, y el medio ambiente (la prueba y difusión). Este marco lógico sirve para mostrar el paralelismo entre las dos ciencias.

Lo holístico es evidente en la integración del conocimiento que se explica a través de la cosmovisión. La experimentación se evidencia en las modalidades experimentales, la agenda de investigación, la identificación del problema, las preguntas e hipótesis.

Los resultados son comprobados de forma individual, por la familia y la comunidad. El proceso, el contenido, la aceptabilidad espiritual se mide de manera similar. Verificación y validación son un proceso continuo, la aceptación o el rechazo también

son continuos. Los “propietarios del conocimiento” son los autores de la decisión final. No importa lo bueno, exitoso, productivo de un resultado, si ello es contrario a la voluntad de los antepasados, esto dará lugar al rechazo total.

**Cuadro No. 1**  
**Paralelos entre la investigación de los agricultores**  
**y la investigación científica moderna**

<b>Aspectos</b>	<b>Investigación endógena</b>	<b>Investigación científica occidental moderna</b>
<b>Instituciones</b>	Investigación, difusión y el usuario son una unidad.	Investigación, difusión y el usuario son separados de acuerdo con el modelo lineal.
<b>Vínculos</b>	Investigación, difusión y usos integrados en una sola persona.	Tres instituciones mencionadas anteriormente están separadas en ámbitos profesionales.
<b>Género</b>	Específica y distinta de acuerdo a las actividades y a la vez integrados en el conjunto.	Fraccionados y separados de su elaboración y después a veces integrados como una idea.
<b>Motivación</b>	Los objetivos Auto-motivados no suelen estar claros, por lo tanto, los experimentos no pueden ser realizados o ser continuados con precisión por otros.	Objetivo externamente motivado, pero claro a los demás, los experimentos pueden llevarse a cabo o continuado precisamente por los demás.
<b>Parámetros experimentales</b>	Criterios, indicadores y el impacto se entrecruzan y son heterogéneos. El proceso y la validación de contenidos también se entrecruzan. Las validaciones son realizadas por el sabio, los compañeros, los titulares de los conocimientos, los expertos locales y los medios espirituales.	Los Criterios, los indicadores y el impacto se identifican por separado y son homogéneos. El proceso y la validación de contenidos son independientes y se hacen, a menudo, en diferentes momentos. Las validaciones son realizadas por equipos de investigadores.
<b>Modos experimentales.</b>	Continúa la experimentación que combina la curiosidad, la adaptación, la resolución de problemas y la presión social.	Estacionales (períodos específicos o plazos) combina la investigación básica, aplicada y adaptativa.
<b>Agenda de investigación</b>	Agenda con múltiples derivaciones de los múltiples objetivos integrados. Por lo tanto, compleja.	Los objetivos uno o pocos, por lo tanto la agenda de menor complejidad. Pocas variables para medir a la vez.
<b>Preguntas de investigación y Formulación de hipótesis.</b>	– A través de discusiones con la familia y compañeros de trabajo, múltiples hipótesis se formulan. Reformada posteriormente durante la experimentación, otras pueden ser añadidas o abandonadas. – La pregunta de investigación es más una hipótesis con continuas modificaciones.	– Mediante el uso de datos secundarios o una selección física se formulan un par de hipótesis para su análisis. La elección se hace con bastante facilidad y los principios se mantienen durante todo el período experimental. – Los problemas de investigación e hipótesis tienen el mismo énfasis.

Aspectos	Investigación endógena	Investigación científica occidental moderna
<b>Preguntas de investigación o hipótesis de la ejecución.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las pruebas de la secuencia se inician desde pequeños huertos a nivel de las familias (laboratorio rural).</li> <li>Experimentan, no tienen límites claros y pueden ser inmediatamente integrados en toda la finca.</li> <li>– A menudo se dan interacciones con los vecinos interesados en repeticiones, por lo que se da una multi-ubicación.</li> <li>– El control se registra en memoria de los agricultores, su propia finca o una parcela vecinas.</li> <li>– Algunas variables se observan al mismo tiempo.</li> <li>– Los resultados se registran mentalmente.</li> <li>– La valoración se realiza basándose en los registros mentales y se realiza durante todo el periodo. Esto se basa en medidas físicas como espirituales. Se realiza de forma individual o en consulta con los vecinos.</li> <li>– La ejecución, el análisis y el uso de los resultados son interactivos.</li> </ul> <p>El contenido y método de evaluación son inseparables. La generación de conocimiento, difusión y uso se realizan simultáneamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comienza desde los laboratorios, centros de investigación a las parcelas de los agricultores.</li> <li>– Están claramente delimitados y dispuestos para cumplir con los criterios especificados. Con límites y lugares específicos.</li> <li>– Varias réplicas en el mismo lugar, que luego se multiplica en varios sitios. - El control está diseñado como parte de la disposición en el mismo ambiente, puede ser primario / secundario.</li> <li>– Las variables a medir son pocas y están identificadas tempranamente.</li> <li>– Los resultados se registran por escrito.</li> <li>– La validación se basa en datos físicos reunidos en periodo experimental y se analizan al final. Los instrumentos están desprovistos de espiritualidad, y se utilizan de manera específica y universal en su aplicación.</li> <li>– Utilizar los resultados es distinto de la ejecución y el análisis; el contenido de / métodos se evalúan por separado. La propagación de la generación de conocimiento y su utilización son funciones separadas.</li> </ul>
<b>Prueba de los resultados</b>	El investigador, la familia, compañeros, la comunidad, el adivino con sus sacrificios y la cosmovisión. La pertinencia con la tecnología y cómo encaja en el contexto socio-cultural. Verificación y validación es un proceso continuo.	Con los compañeros profesionales y con referencia a la "lógica". Por los generadores de la tecnología como colegas. La adecuación social y el punto de vista del usuario, visto como un proceso separado. Validación y verificación de las fases por separado.
<b>Investigación sobre medio ambiente</b>	Primaria, propensos al riesgo, limitado y en frágil equilibrio. Se integra dentro del sistema de la actividad humana como un aspecto del sistema.	Secundaria, de manipulación y re-creativa. Aislamiento del sistema de la actividad humana y el proceso, antes de volver a la introducción de los productos.

## 8. ¿Por qué escribimos y compartimos nuestras ciencias?

Después de haber presentado nuestra ciencia, nos gustaría aclarar: ¿Quién se beneficia de este intercambio?

De una u otra manera, a nuestros antepasados y a nuestras madres se les hizo creer que nuestro conocimiento y el sistema de creencias no son una ciencia real, sino una forma inferior y supersticiosa del saber.

En el curso de los últimos 100 años, los visitantes europeos vinieron a hacerse cargo de nuestro gobierno, nuestras religiones y formas de conocimiento, nos trajeron la administración colonial de la cual surgió el estado-nación republicana. El cristianismo convirtió nuestras creencias en un tabú y construyó numerosas escuelas y universidades. Se nos enseñó inglés, nos enteramos de las costumbres europeas de la agricultura y la salud. Radio, televisión e Internet nos exponen a estilos de vida occidentales: ropa occidental, las dietas, los bienes de consumo. El mensaje era claro, sustituir las tradiciones por las costumbres modernas. Las costumbres de los pueblos están en contra del desarrollo, son ilógicos, irracionales, supersticiosas y satánicas.

El más inteligente de nuestros hijos e hijas, fue a la escuela y aprendió que los conocimientos adquiridos eran superiores. Muchas personas consiguieron trabajos como maestros, como trabajadores del gobierno y algunos incluso se convirtieron en sacerdotes. Por lo tanto, la élite ya no estaba de nuestro lado. Nuestros adivinos y curanderos ya no eran respetados y realizan sus actividades al margen de nuestras sociedades.

Inclusive en la actualidad las escuelas educan a nuestros jóvenes tratando de sustituir los conocimientos tradicionales. Queremos que nuestros hijos se eduquen según nuestras costumbres, en nuestro propio idioma. Por supuesto que se puede obtener beneficios del conocimiento occidental y de la tecnología. Sin embargo, el enfoque unilateral del mundo como solamente material es una omisión grave. Por lo tanto, nos preguntamos,

- ¿Qué tenemos nosotros para compartir, desde nuestras ciencias, con la corriente dominante?
- ¿Quién se beneficia de este tipo de intercambio?
- ¿Qué beneficios podemos obtener del conocimiento foráneo y qué beneficios podrían obtener las personas de otras culturas?

Por lo general hemos sesgado, lejos de compartir, nuestro conocimiento íntimo con gente de fuera, nuestra vivencia no se entiende, no se respeta y ni siquiera se nos permite practicar lo que creemos.

De hecho, mantener nuestras ciencias ha sido un mecanismo de defensa muy eficaz contra la agresión eurocéntrica. Por lo tanto, en el intercambio de estas ideas ahora, nos enfrentamos con la vulnerabilidad de nuestra ciencia. Sin embargo, en el proceso también nos hemos dado cuenta de que la situación de marginación de las ciencias endógenas no es una situación exclusiva de nuestro pueblo.

Estamos dispuestos a compartir nuestra ciencia con el mundo exterior, con personas de ideas afines en otras partes del mundo y juntos mejorar la manera en la cual conocemos, mediante el intercambio y el aprendizaje conjunto. Creemos que nuestra ciencia puede hacer una humilde contribución para resolver los problemas del mundo. En nuestro mundo se ha producido una gran cantidad de conocimiento y ciencias, y creemos que es conveniente hacer uso de estos y estas de una manera equilibrada.

## **Bibliografía**

- Bartle, P.F.W. 1983. The Universe has three souls; Notes on translating the Akan Culture. In: *Journal of religion in Africa*.
- Blakeley, T. D., Van Beek, W.A. and Thompson, D.L. 1994. *Religion in Africa*. Heinemann, New Hampshire.
- Bernal, M. 1987. *Black Athena: The Afro-asiatic roots of classical civilisation*. Free association books. London.
- Biakolo, E. 1998. Categories of cross cultural cognition and the African Condition. In Coetzee and Rouw, *The African Philosophy Reader*.
- Biko, Steve. 1998. Some African cultural concepts. In Coetzee and Roux, *The African Philosophy Reader*.
- Binsbergen, W. van, 1999. *Culturenbestaaniet (There are no cultures)* Erasmus University, Rotterdam.
- Bremer, J. van den, 1984. *Onzeearde lust geenrijst (Our earth does not like rice)*. Leiden.
- Carlson, T. et al. (2001) Case study of Medicinal plant Research in Guinea, *Economic Botany*, Vol 55/4.
- Coetzee P.H. and Roux A.P.J. (Eds) 1998. *The African Philosophy Reader*. Routledge London.
- Diawara Mamadou, 1998. *Point Sud: Muscler le savoir local*. Centre for Research on local knowledge. Bamako. Project plan.
- Doumbia, H. (1997). *Mathematics in West Africa: Traditional Math Games* in H. Selin (Ed), *Encyclopedia of the History of Science and Medicine in Non-Western Science*, Kluwer.
- Eglash, R. 1999. *African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design*, Rutgers.
- Emeagwali, G. (2003). *African Indigenous Knowledge Systems: Implications for curriculum*. In Falola, T. (Ed) *Ghana in Africa and the World; essays in honour of Abu Boaden*, African World Press.
- Fairhead, J. 1993. *Representing knowledge; the 'new farmer' in research fashion*. In Pottier (Ed) *Practicing development; social science perspectives*. Routledge London.

- Gerdes, P. 1999. *Geometry From Africa: Mathematical and Educational Explorations*. Mathematical Association of America.
- Goduka, I. 2000. *African/indigenous philosophies: Legitimizing spirituality-centred wisdoms within the academy*. Central Michigan University.
- Gonese, C. 1999. *The three worlds*. In *CompasMagazine*No. 1.
- Gonese, C. 1999b. *Bio-cultural diversity in Zimbabwe*. *Compas Magazine* No. 2.
- Haverkort. B., Hiemstra. W. (Eds) 1999. *Food for thought; ancient visions and new experiments of rural people*. Zed books, London.
- Haverkort. B., Hiemstra. W. and Hooft. K. van, 2002 *Ancient roots-New Shoots*. Zed books
- Interacademic Council, 2004. *Realising the promise and potential of African Agriculture*.
- Jana, P. 2001. *African renaissance and the millennium action plan*.
- Kessel, I. van, 2002. *In search of an African renaissance: An agenda for modernisation, neo-traditionalism or Africanisation?*
- Kaphagawani. D.N. 1998. *What is African Philosophy?* In Coetzee and Roux, *The African Philosophy reader*.
- Leach, M. and Mearns. R. 1996. *The lie of the land; Challenging received wisdom on the African environment*. IDS Sussex.
- Levy-Bruhl, L. 1923. *Primitive mentality*. Allen and Unwin. London.
- Levy-Bruhl, L. 1985 (1910). *How natives think*. Princeton University press, Princeton.
- Levi-Strauss, C. 1966. *The savage mind*. Weidenfeld and Nicolson. London.
- Mbeki, T. 1966. *I am an African*. Statement on behalf of the African National Congress on the occasion of the adoption by the Constitutional Assembly of the Republic of South Africa Constitution Bill 1966, Cape Town.
- Mbiti, J. 1969. *African Religions and Philosophy*. Heinemann, London, Ibadan, Nairobi.
- Millar, D. 1996. *Footprints in the mud. Reconstructing the diversities in rural people's learning processes*. Wageningen Agricultural University.
- Millar. D. 1999. *Traditional African Worldviews from a cosmovision perspective*. In Haverkort and Hiemstra, *Food for thought; ancient visions and new experiments of rural people*.
- Millar, D. 1999b. *Shrines and groves*. *Compas Newsletter* No. 2.
- Okagbure, R., 1997. *African food processing*. In Selin, H. (Ed), *Encyclopedia of the History of Science and Medicine in Non-Western Science*, Kluwer.
- Opatá, D.U. 1998. *Essays on Igbo world view*. Nsukka, Nigeria: AP Express Publishers.
- Orchardson-Mazrui, E. 1993. *Janngamizi: Spirit and Sculpture*. In *African Languages and Cultures* 6, 2.
- Orchardson-Mazrui, E. 2001. *Proceedings of the National Workshop on Sharing and Application of Local/ Indigenous Knowledge in Tanzania, Bagamoyo, Tanzania*.



- Oruka, H.O. (Ed) 1990. Sage philosophy: Indigenous thinkers and modern debate on African thinkers. Brill, Leiden.
- Parrinder, E.G. 1969. African Traditional Religion. Sheldon Press London.
- Richards, P. 1985. Indigenous agricultural revolution. Ecology and food production in West Africa. Hutchinson. London.
- Reijntjes, C., Haverkort, B. and Waters Bayer, A. 1994. Farming for the Future, Introduction to Low External Input and Sustainable Agriculture. Mac Millan, London.
- Reijntjes, C. and Waters Bayer, A. 2001. Indigenous soil and water practices in Africa.
- Schmidt, P. 1997. Iron technology in East Africa. Indiana University Press.
- Selin, H. 1997. Encyclopedia of the History of Science and Medicine in Non-Western Science, Kluwer.
- Sibanda, B. 1997. Governance and the environment: the role of African religion in sustainable utilisation of natural resources in Zimbabwe. In Forest, trees and people Newsletter No. 34.
- Stoop, W. 2005. (draft) Rural development and agricultural innovation: Bridging the gap between scientific theory and the diverse farming practices of smallholders.
- Swanson, R. A. 1980. Development interventions and self realisation among the Gourma. In Brokensha, Warren and Werner, Indigenous knowledge systems and development. University Press of America.
- Tengan, E. 1991. The land as being and cosmos. Peter Lang, Frankfurt am Main.
- Wiredu, K. 1998. The concept of truth in the Akan language. In Coetzee and Roux, The African philosophy reader.
- Wiredu, K. 2005. Toward decolonizing African philosophy and religion. African Studies Quarterly.
- Zahan, D. 1970. The religion, spirituality and thought of traditional Africa. The University of Chicago press. Chicago and London.



Miembro del equipo DuRPh, observa las plantas en el campo.

## CAPÍTULO 4

# La ciencia agrícola y la investigación de la papa en Holanda

---

*Anton Haverkort, Universidad de Wageningen, Centro de Investigación, Holanda*

### **1. Introducción**

Este capítulo pone en relieve algunos aspectos de la ciencia de las plantas en la Universidad de Wageningen y en el Centro de Investigación (Holanda). Presenta las raíces históricas y socio-culturales de la ciencia agrícola, precisa la situación actual de la agricultura y de la ciencia agrícola, con especial énfasis en la selección de las papas.

El desarrollo agrícola ha sido una preocupación del Gobierno de Holanda, a raíz de la crisis agrícola de 1880. Una comisión estatal concluyó que los dos problemas más acuciantes de la agricultura holandesa eran: la ausencia de información entre los agricultores sobre métodos modernos de producción y las facilidades de crédito. La respuesta a la crisis fue mejorar la producción agrícola mediante el desarrollo en tres áreas: investigación, servicios de extensión y educación. Este triángulo del conocimiento se convirtió en la columna vertebral del desarrollo agrícola. Los bancos cooperativos y las cooperativas para el suministro de insumos (fertilizantes y piensos), para las ventas y el procesamiento de productos como la papa, lácteos, verduras y el azúcar, juegan un papel importante en la creación de un entorno económico favorable para los agricultores. El gobierno holandés también ha invertido fuertemente en la mejora de la infraestructura física (agua, carreteras y recuperación de tierras),

En 1958, Holanda fue uno de los fundadores de la Unión Europea (UE), fue además una pieza clave de la política agrícola. En un principio, hasta la década de 1960 el objetivo fue el suministro de alimentos suficientes para una Europa que enfrentaba una década de escasez. La situación generó subvenciones para los agricultores, los subsidios, impuestos y gravámenes a la importación, la compra y el almacenamiento de

los excedentes agrícolas. Estos métodos dieron un enorme impulso a la productividad pero llegó a ser excesivamente caro para los contribuyentes europeos. Por otra parte el modelo generó importantes excedentes de productos como la mantequilla.

Hoy en día, la política agrícola europea tiene como objetivos:

- producir alimentos de alta calidad en cantidades suficientes para los consumidores europeos y para la exportación;
- contribuir al desarrollo económico diversificado en las zonas rurales;
- cumplir con los estándares más altos de cuidado del medio ambiente y de bienestar animal.

Con consumidores cada vez más conscientes de la calidad de los alimentos, las etiquetas de calidad de la UE ayudan a tomar decisiones adecuadas. Las etiquetas señalan el origen geográfico, el uso de ingredientes tradicionales, el manejo de los productos, etc. Esta práctica permite obtener productos agrícolas competitivos en los mercados mundiales.

Holanda, con una población de 17 millones de habitantes, sólo cuenta con 2,5 millones de hectáreas de tierras cultivables y de pastoreo y, sin embargo, la agricultura es muy importante para la economía. El país cuenta con alrededor de 15.000 ha de invernaderos, 100 millones de pollos, 13 millones de cerdos, 3.9 millones de vacas y 1.2 millones de ovejas. Alrededor del 80% de la producción agrícola es exportada. La agricultura y la industria alimentaria son responsables del 17% del total de las exportaciones nacionales. Estas cifras convierten a Holanda, en el segundo mayor exportador de productos agrícolas en el mundo, después de Estados Unidos de América. En Holanda los animales se alimentan con piensos importados a través del puerto de Rotterdam. Los huevos, lácteos y carne se exportan en importantes volúmenes. Para controlar el impacto ambiental de la agricultura intensiva, el gobierno ha establecido normativas destinadas a los agricultores y destinadas a mantener los flujos de nutrientes (nitrógeno y fósforo), en equilibrio. Gran parte de los ingresos se producen mediante el uso de recursos genéticos. Las vacas Friesian-Holstein y el semen de cerdo SIS tienen un mercado importante. La flores innovadas (rosas y tulipanes), las verduras (pepinos, pimientos y tomates), forman parte de una larga lista de productos agrícolas de exportación. Las semillas de verduras y de papa también se exportan en grandes volúmenes. La semilla de ciertas variedades de tomate tiene un valor superior al oro.

Junto con los servicios de educación agrícola y extensión, la investigación agrícola ha contribuido en gran medida al sector agropecuario. La Universidad de Wageningen y el Centro de Investigación, se crearon hace cien años para contribuir al desarrollo del país. Sin embargo, otras universidades holandesas y la industria alimentaria también tienen centros de excelencia para la investigación aplicada.

Este capítulo se centra en la investigación de Wageningen: su visión del mundo, la metodología y los resultados obtenidos. Explora las contribuciones de la Universidad en el bienestar de las personas, la producción sostenida de alimentos y la construcción de un rentable sector agrícola altamente competitivo. El lema de Wageningen es la “*Ciencia para el impacto*”.

En este capítulo se hará hincapié en el esfuerzo de Wageningen por liberar a un importante cultivo alimentario mundial (papa) de su enfermedad más devastadora, el tizón tardío, causado por un organismo parecido a un hongo *Phytophthora infestans oomycete*. Esta plaga fue responsable de la Gran Hambruna en Irlanda en el siglo XIX y en la actualidad sigue siendo una causa importante de pérdidas de productividad, además ocasiona el uso masivo de fungicidas. Esta investigación es un ejemplo de la investigación orientada por una visión positivista y reduccionista, que sin embargo tiene en cuenta el tema social.

## **2. La ontología: visiones de mundo desde la ciencia occidental**

### **2.1. Introducción**

Las raíces de la ciencia occidental moderna se remontan a los antiguos griegos: Sócrates, Platón, Pitágoras y Aristóteles. El pensamiento griego sentó las bases de una forma de conocimiento, que intenta conocer la realidad a partir de la observación y el razonamiento lógico. Los griegos creían en un panteón de dioses y en un alma humana individual que existe antes del nacimiento y pervive después de la muerte. Platón formuló la noción dualista del mundo, a partir de la cual la realidad espiritual es superior a la realidad material. Aristóteles desarrolló la lógica, el estudio de los principios y criterios de inferencia válida y el razonamiento acerca de las posibilidades y necesidades. En la lógica aristotélica, los argumentos son investigados a partir de la probabilidad y la causalidad. Esta lógica y la ciencia fueron el punto de partida a partir del cual se compartimentan los significados, se inicia el imperio de la racionalidad. Los conceptos universales y absolutos dieron lugar a la alienación y el rechazo de los saberes; los saberes particulares y de los mitos. Los antiguos griegos formularon las leyes metafísicas sobre el mundo material, el mundo espiritual, la forma de organizar la sociedad y la ética.

La cosmovisión greco-cristiana fue ampliamente difundida en Europa durante lo que se conoce como la época de la cristianización (aproximadamente 800-1300 dC.), sustituyendo las visiones mundo animistas, sistemas de creencias y formas de conocimiento de los pueblos como los celtas y germanos. Durante su primera fase de crecimiento y expansión (aproximadamente 1450-1640), los países europeos crean

y afianzan su control sobre otras tierras (época colonial), en un sistema integrado en el que participan las iglesias, los poderes políticos y científicos, trabajando juntos y complementándose para servir a los intereses imperiales. En este proceso, los europeos aprendieron tomando de los pueblos colonizados conocimiento y tecnología, útil para su proyecto naciente. El conocimiento sustraído a los vedas, árabes, chino y otros, fueron incorporados a la ciencia emergente de Europa.

Este desarrollo científico en Europa se aceleró durante la revolución científica, que tuvo lugar durante la Ilustración entre 1600 y 1800 dC. Esta época se caracterizó por un período de crecimiento económico, el expansionismo colonial y político, en el que los Países Bajos tuvieron un rol destacado. Los métodos para el descubrimiento científico se perfeccionaron. La idea clásica de que el conocimiento válido que surge de la observación, y de la interpretación lógica del mundo observable, fue reemplazada por un enfoque racional, matemático, analítico y empírico.

Durante este período, las visiones del mundo dominantes fueron modificadas como resultado de nuevos descubrimientos, sobre todo en el campo de la física y las matemáticas. En 1543, Copérnico (1473-1543) presentó un modelo revolucionario del sistema planetario, afirmando que no era la tierra centro del sistema solar. Más tarde, el italiano Galileo (1564-1642) partiendo de la teoría heliocéntrica de Copérnico publicó su propio trabajo confirmándola. Su trabajo suscitó la oposición violenta de la Iglesia Católica, que lo condenó a arresto domiciliario permanente. Durante el mismo período Kepler (1571-1630) y Newton (1642-1727) desecharon la teoría geocéntrica y adoptaron la perspectiva heliocéntrica. (Drake, 1971, Bienkowska, 1973, Bechler, 1991)

Francis Bacon (1561-1626), formuló una teoría que sentó las bases de la ciencia experimental: los experimentos bien diseñados podrían forzar a la naturaleza a revelar sus secretos. Isaac Newton formuló las leyes de la gravedad, lo que le permitió explicar porqué el sol, los planetas y los satélites se mantienen en su lugar en el espacio. También desarrolló el prisma, que le permitió descomponer la luz y descubrir su espectro. Formuló la teoría mecanicista del mundo, con la fuerza de la gravedad y las leyes del movimiento como elementos centrales.

René Descartes creía en la posibilidad de llegar a la verdad absoluta a través del conocimiento científico con método reduccionista, que implica fraccionar los pensamientos y los problemas y colocarlos en su orden lógico. Este enfoque se basa en la creencia de que todos los aspectos de un fenómeno complejo pueden ser entendidos al reducirlo a sus partes constituyentes. Hizo una clara distinción entre la mente y la materia. En términos del orden cósmico, sustituye la noción del plan divino del Creador por un orden matemático de la naturaleza.

Para Descartes (1596-1650), el universo material es comparable a una máquina. No hay propósito, vida o espiritualidad en la materia. La naturaleza trabaja de acuerdo a las leyes mecánicas y todo en el mundo material podría ser explicado en términos de

la disposición y el movimiento de sus partes. Esta imagen mecánica de la naturaleza se convirtió en el paradigma dominante de la ciencia, etiquetado como positivismo. Durante un largo periodo guió a todos los métodos científicos, la observación y la formulación de teorías. Bacon y Descartes, construyen el objetivo de la ciencia: la dominación y el control de la naturaleza. Sostiene que el conocimiento científico puede ser utilizado estableciendo a la humanidad como dueña y señora de la naturaleza. Para hacer posible que los científicos descubran la naturaleza matemáticamente, tuvieron que limitarse a estudiar las propiedades esenciales de la materia: lo que se puede cuantificar, por sus formas, pesos, cantidad y movimiento. Otras propiedades como el color, sabor, olor y en particular, las emociones o los valores espirituales, se considera que son proyecciones subjetivas y/o mentales y por consiguiente fueron excluidas del ámbito científico.

## **2.2. Procesos de la vida y la biología**

El mundo es originalmente una entidad física, que forma parte de una realidad cósmica inmensa, que a lo largo de sus 4,5 millones de años de existencia (después del Big Bang que tuvo lugar hace aproximadamente 14 mil millones de años), ha creado las condiciones para que surja la vida. Bajo la influencia de la luz solar y con la presencia de elementos tales como el hidrógeno y carbono, moléculas orgánicas surgió la vida en forma de células vivas. Como resultado de su capacidad para dividirse, estas células eran capaces de reproducirse, y así surgió la vida. Las entidades vivientes inicialmente estaban compuestas de una célula, pero en el curso de la historia se diferenciaron dando origen a plantas más complejas y a animales. La fotosíntesis se originó hace 3 mil millones de años, este proceso dio lugar a una atmósfera rica en oxígeno, lo que permitió evolucionar a los organismos que dependen de este elemento. Los primeros primates aparecieron hace casi 90 millones de años; los seres humanos modernos aparecieron hace 50.000 años. La agricultura, como una práctica con la cual los alimentos se cultivan deliberadamente, sólo tiene 10.000 años de antigüedad.

La Biología estudia a los seres vivos mediante el uso del razonamiento, la observación sistemática, la medición cuantitativa, y el apoyo de las matemáticas, la física y la química. Los biólogos han sido capaces de descubrir leyes importantes sobre los procesos vitales, han descubierto las estructuras y procesos en las células, microorganismos y genes, así como los principios ecológicos y el papel de la luz solar en el crecimiento de las plantas, la competencia y la simbiosis. Mecanismos importantes en este proceso evolutivo son los genes. Todos los seres vivos, por diferentes que puedan parecer, son muy similares en sus componentes básicos, el componente fundamental es el gen.

La Universidad de Wageningen y el Centro de Investigación aplica los conocimientos de las ciencias de la vida en el campo de la agricultura. Este capítulo está

dedicado a la elaboración del enfoque de Universidad aplicado a la ecología de los cultivos y la tecnología genética. Esto último se ejemplifica en este documento por un nuevo desarrollo en fitomejoramiento y genética: cisgenesis.

### **2.3. Los elementos básicos de la vida: los genes**

Muchos científicos de Wageningen involucrados en ciencias de las plantas, ven el mundo desde una perspectiva cartesiana, una planta es una máquina que puede ser utilizada y modificada para alimentar al mundo, en ningún caso es un organismo vivo o creado. Algunos se inspiran o están de acuerdo con el biólogo británico Richard Dawkins y las ideas que presenta su libro *El gen egoísta* (1976). Este libro remite a la teoría de la evolución de Darwin y manifiesta una posición respecto a aspectos importantes de la sociedad humana: el egoísmo y el altruismo.

La información genética de los organismos vivos se almacena en el ácido desoxiribonucleico (ADN), moléculas largas cadenas de nucleótidos unidos entre sí por grupos de fosfatos. El ADN contiene cuatro bases: adenina, citosina, guanina y timina (A, C, G y T). Cada gen tiene una combinación fija de estas bases, que forma el código para la producción de proteínas, que se componen de 20 aminoácidos diferentes. Las proteínas regulan todos los procesos en una célula viva, que van desde la producción de metabolitos como el pigmento marrón o azul, críticos para la supervivencia de todas las especies.

Dawkins demostró que en la selección natural (en la teoría de la evolución de Darwin), no apunta al bienestar del grupo o especie. Los genes son los "elementos que diseñan" los organismos y son las sustancias que se transmiten de generación en generación. El gen sobrevive con el organismo que sobrevive. Desde este punto de vista los genes compiten con otros genes que cumplen la misma función (de alelos). Los genes egoístas de Dawkins construyen el mejor organismo para sobrevivir, con la capacidad de vivir el tiempo suficiente para transmitir sus propiedades a la siguiente generación. Dawkins utiliza una interpretación libre de "gen", en lugar de una definición rigurosa, como una parte del ADN que sirve como el código de una sola proteína que lleva información genética y que conduce a una propiedad específica o comportamiento, a través de muchos pasos intermedios.

Aunque los genes pueden ser considerados egoísta, esto no significa necesariamente que el organismo (el aparato de supervivencia) cuya construcción se basa en la cooperación de muchos genes. Por lo tanto Dawkins deja abiertas las posibilidades para el altruismo, como se puede observar en varias especies animales, incluyendo los seres humanos. Un ejemplo interesante es una variedad de mono que advierte de la colonia de la presencia de un depredador, con un grito de alarma, inclusive llamando la atención sobre sí mismo. Como es lógico, este comportamiento le da a la colonia

una mejor oportunidad de supervivencia, incluyendo a los individuos. Para que el mono asuma este comportamiento, es relevante que los parientes cercanos (la colonia) también tengan el mismo hábito.

### 3. Gnoseología: métodos de investigación en las ciencias agrícolas

#### 3.1. Introducción

Durante la revolución científica del siglo 17, se crean dos enfoques para obtener conocimientos científicos: empirismo y el racionalismo.

De acuerdo con *el empirismo lógico*, el verdadero conocimiento debe basarse en la experiencia sensorial. En base a las regularidades observadas en los resultados de investigación, leyes y teorías generales se pueden formular, es decir, *inducciones*. Este tipo de razonamiento procede de lo particular a lo general. La percepción de observaciones individuales se combinan para buscar conclusiones generales, el procesamiento matemático permite hacer las generalizaciones.

En un enfoque *racionalista*, el verdadero conocimiento es el que se *deduce* de los principios racionales. Este enfoque *deduce* de lo general a lo específico. La investigación por lo tanto, comienza con hipótesis, se deducen las teorías generales, que pueden ser probadas a través de experiencias concretas.

Augusto Comte (1778-1857) sentó las bases de este método científico. Postuló que en el curso de la historia, la ciencia se había alejado de los métodos *teológicos*, en los cuales las fuerzas sobrenaturales explican el curso de las cosas. También se aleja de los métodos *metafísicos*, que buscan dar respuestas basadas en los dogmas pre-científicos y en conceptos tales como: la razón y el espíritu. Diseñó un método científico conocido como el positivismo. En el positivismo, la religión y la metafísica no se consideran relevantes para la ciencia. Sólo la combinación de pensamiento lógico y la percepción empírica puede dar lugar a leyes para explicar y predecir fenómenos. Según Comte, esta metodología puede ser utilizada tanto para las ciencias naturales y como en humanidades. En las ciencias sociales, el número de variables es mucho más grande, por lo tanto, el grado de predictibilidad es menor que en las ciencias naturales. Pero, si los científicos de distintas disciplinas trabajan juntos, y recogen la información desde un enfoque sistémico donde se pueden lograr avances importantes.

La investigación empírica es uno de los marcos metodológicos utilizados para el razonamiento positivista. De ello se desprende una secuencia de pasos que combina la inducción y la deducción para la formulación de hipótesis investigables, sobre la base de las teorías, la recopilación sistemática y el procesamiento de los datos. Los métodos utilizados para comprender los sistemas sociales pueden incluir métodos cuantitativos,



que a menudo se combinan con métodos cualitativos. Los métodos cuantitativos de campo o ensayos de laboratorio se replican muchas veces a fin de obtener resultados estadísticamente significativos, que en último término señalan el grado de certeza que plantea la hipótesis.

### **3.2. Nutrición de la planta y la ley del mínimo**

Daniel Albrecht Thaer (1752-1828) un médico alemán, es considerado uno de los fundadores de la ciencia agrícola moderna, que comenzó a surgir a finales del siglo 18. Su obra más importante fue el libro *Grundsätze der rationellen Landwirtschaft* (Principios de la agricultura científica, 1809-1812).

La investigación agrícola moderna se inició con Justus von Liebig (1803-1873), un químico alemán y pionero en el campo de la Química Aplicada (Brock, 1997). Se le considera el inventor y primer usuario de la fertilización sintética. Como profesor en la Universidad de Munich, investigó los elementos que las plantas necesitan para su crecimiento. Su descubrimiento más importante fue la fertilización en base a nitratos. Formuló la Ley de Liebig respecto a la cantidad mínima de los nutrientes que una planta necesita para un crecimiento óptimo. La Ley sostiene que entre los nutrientes necesarios o esenciales que está en menor proporción en el suelo (o no está en una forma disponible para la planta), respecto a los demás es el que impide el desarrollo de una planta. Estas proporciones son relativas a la proporción en las que la necesita la planta. En la misma época se formuló en la economía, la ley de rendimientos decrecientes. Esto señala que en todos los procesos productivos, la adición de más de un factor de producción, manteniendo los demás constantes, en algún momento reduce los rendimientos por unidad.

El uso de fertilizantes aumenta la producción de los cultivos en fincas, pero en algún momento, la adición de fertilizantes en menores proporciones mejora el rendimiento, cantidades excesivas pueden incluso reducir el rendimiento. Si un agricultor aumenta la cantidad de semilla o fertilización, la respuesta en el rendimiento por unidad de semilla gradualmente se reduce.

Si las semillas se combinan con fertilizantes, ambos factores son más eficientes. Esta es una de las razones que critican los ecólogos modernos, en contra de la agricultura intensiva, sugieren hacer mejor uso de los recursos (individualmente).

### **3.3. Los modelos de cultivos y la ecología de cultivos**

En Wageningen, científicos de las plantas se centran en el modelo de los sistemas de producción y su enfoque de cultivo ecológico que utiliza la siguiente fórmula:

$$P = G \times A \times H \times S$$

P = rendimiento de un cultivo o un sistema de cultivo. Este puede ser expresado como toneladas por hectárea, donde se cosecha el trigo, las manzanas o papas; o kilogramos/litro de leche por vaca por día; número de flores por bote o por metro cuadrado, y así sucesivamente. También puede referirse a la cantidad de alimentos procesados, alimentos o fibra: kilogramos de patatas fritas por hectárea, etc.

G = Genotipo de una raza de cultivo que puede ser una especie como una hierba, cereales, árboles frutales, bovinos y aves de corral. Más específicamente, puede referirse a una variedad de la especie, tales como el ballico, una Holstein Friesian, o New Hampshire. En la práctica, y en experimentos científicos, el genotipo es el material básico que no se puede modificar dentro de un plazo de tiempo limitado. También puede incluir la edad, la vitalidad o la salud de la semilla plantada, ya que esto también influye en el rendimiento: las semillas viables y libres de la enfermedad.

E = Ambiente donde el sistema de producción se encuentra. El medio ambiente tiene dos subclases: el suelo y el clima. El suelo tiene propiedades tales como la composición granular, la acidez, el agua, la capacidad de retención, la concentración de materia orgánica del suelo, contenido de minerales, etc. El clima tiene componentes tales como la temperatura máxima y mínima, precipitación, radiación solar, etc. Para los cultivos, el ambiente debe proporcionar una adecuada temperatura-tiempo para que el crecimiento tenga lugar. En el caso de las papa, la temperatura máxima no debe superar los 30 grados centígrados y el medio ambiente debe estar libre de heladas. El arroz y el plátano requieren condiciones ambientales que se encuentran en los trópicos y subtrópicos; los pinos crecen en la tundra, entre otros entornos.

M = Manejo de la cosecha. Este consiste en las actividades que los productores llevan a cabo para optimizar el rendimiento, tales como la preparación de labranza, el manejo de las semillas; deshierbe, control de enfermedades, el riego para evitar la sequía, la aplicación de abonos orgánicos como el estiércol y el compost o fertilizantes químicos. El tratamiento incluye el uso de instrumentos, tales como maquinaria agrícola, las operaciones de cultivo, los ingredientes activos en forma de preparados químicos, sistemas de apoyo y de registro, etc. Cada vez más productores son asistidos por los sistemas de apoyo para tomar decisiones que les permitan ajustar los tiempos y las dosis de los tratamientos. Realizan un seguimiento de todas las operaciones y los registran en una base de buenas prácticas agrícolas de (BPA), los registros permiten optimizar los rendimientos.

S = Sociedad. Se refiere a los requisitos previos que tienen los miembros de un colectivo cuando se trata de la producción de alimentos. Esperan que los alimentos

sean atractivos, seguros (desprovista de sustancias tóxicas). En la prioridad esta la alimentación sabrosa y sana, existe una mayor demanda de alimentos producidos de manera amigable con el medio ambiente y los animales. Por último, los consumidores pueden tener demandas específicas, por ejemplo, que los alimentos no contengan ingredientes genéticamente modificados o que se produzcan de acuerdo a los principios de agricultura orgánica.

$P = G \times E \times M \times S$ , es una mirada reduccionista y cuantitativista de mirar a la producción, hace uso de modelos de simulación por ordenador, en el que los cultivos y el comportamiento de los sistemas de cultivo pueden ser exploradas. CT de Wit y JL Monteith fueron pioneros en este modelo teórico. Un modelo de cultivo simple usa “temperatura” de los aspectos relacionados con el desarrollo de la planta y “radiación solar” o de los aspectos que determinan el crecimiento de la biomasa. Inicialmente las plantas recién nacidas obtienen la mayor parte de su energía a partir de la semilla madre otubérculo, y del desarrollo de la hoja inicial que es también dependiente de la temperatura, con tasas fijas para la expansión de las hojas de acuerdo a la temperatura.



Plantación de papa en Holanda.

En la papa, los tubérculos se forman en altas temperaturas, pero detienen su crecimiento cuando la temperatura máxima diaria supera los 30 grados centígrados. Un cultivo de papa muere cuando el crecimiento del tubérculo es más rápido que el crecimiento total diario de la cosecha, las hojas se vacían y mueren. La velocidad de crecimiento del cultivo se determina por la cantidad diaria de radiación solar interceptada por las hojas verdes. Al emerger, la cantidad es cero y cuando el suelo está completamente cubierto por el dosel, el cien por ciento de la radiación solar es interceptada. Para cada unidad de radiación solar que es interceptada por el cultivo, las hojas la convierten en una cantidad fija de materia seca (2,5g /MJ) que se distribuye a las hojas, tallos, tubérculos y raíces. Es necesario tener en cuenta la eficiencia de uso de la radiación, en función de la etapa de desarrollo (que depende de la temperatura). Cuando las temperaturas están por debajo o por encima de ciertos valores, la eficiencia de uso de radiación disminuye de acuerdo a tasas fijas. Esto también se aplica cuando el agua del suelo es limitada. El modelo puede ser mecanicista, dependiendo del proceso que se estudia con mayor detalle. La mayoría de los valores de los cultivos son muy conservadores y se pueden generalizar y aplicara muchos cultivos y condiciones. La visión reduccionista es viable, si se puede medir, luego capturar la información en una fórmula y finalmente explorar un comportamiento en diferentes condiciones. Una línea similar de razonamiento se aplicó en la física, cuyo resultado fue que el hombre era capaz de caminar en la luna. Utilizando los modelos aplicados al clima, que registran datos del pasado y de largo plazo, los investigadores fueron capaces de calcular la capacidad de carga de la tierra (¿cuánta gente puede sostener la tierra?). Este tipo de estudios se pueden aplicar a las repercusiones de las cadenas globales del clima, al ciclo del agua, etc.

### ***3.3.1. Mejoramiento genético***

G representa el genotipo en la fórmula  $P=G \times E \times M \times S$ , es el factor más importante cuando se trata de rendimiento de alimentos producidos. Todos los cultivos alimentarios tienen la mayor parte de su ADN en común: todos ellos tienen genes para la formación de raíces y hojas, y para la formación de la clorofila para capturar la luz del sol y producir azúcares. No obstante difieren en los rasgos importantes que hacen que se adapten a diversas condiciones y la producción de diferentes productos alimenticios.

Según la teoría de la evolución de Darwin, toda la vida que existe, los seres humanos, animales, plantas, bacterias, hongos, etc., fueron originados en un solo organismo que vivió hace unos 3,7 millones de años. Darwin no sabía de los genes, ni Gregor Mendel, el padre de la genética moderna (Smith et al., 2006). Mendel cruzó guisantes con diferentes características, como el color de las flores y desarrolló una teoría de cómo esas características se comportan en la siguiente generación. Se supone que los gametos pueden ser considerados como unidades fijas y que la combinación de

dos unidades determina que la característica se manifieste. Es posible que una unidad domine a la otra y se exprese. Los hallazgos de Mendel fueron “redescubiertos” a principios de 1900 por Hugo de Vries. Cinco décadas más tarde, la estructura del ADN fue descubierto por James Watson (1928) y Francis Crick (1916-2004) y esto abrió el camino para las técnicas de la biotecnología moderna, como la secuencia del cromosoma y la producción de ADN recombinante.

### 3.4. Modificación genética para desarrollar nuevas variedades vegetales

Teniendo en cuenta la experiencia del autor en la investigación occidental moderna, a continuación presentaremos una explicación de los métodos fundamentales para modificación genética utilizada para mejorar las plantas de papa en el enfoque de Wageningen.

**La modificación genética**, inducida por el hombre, consiste en el cambio del genoma de un organismo utilizando tecnología de ADN y consiste en los siguientes pasos:

- aislamiento y amplificación (clonación) del gen que debe ser modificado
- adaptación del gen si así se desea
- transferir del gen a un vector adecuado (a menudo una bacteria)
- transferir del gen con el organismo objetivo
- selección del organismo modificado

La investigación genética se considera polémica, y está sujeta a regulaciones cuando se utilizan técnicas de modificación genética utilizando bacterias: como *E. for-cloning* y *A. tumefaciens*. Estrictos procedimientos tienen que ser respetados teniendo en cuenta extensas pruebas de seguridad humana y ambiental. Wageningen lleva a cabo investigación en todos los aspectos de mejoramiento genético de cultivos, incluidos aquellos que van más allá de convencional: la fusión de protoplastos, cisgenics, intra-genics, transgénicos. Los resultados son informados al público, para que los interesados sean capaces de tomar sus propias decisiones con respecto a la percepción de los riesgos y beneficios. Las diversas técnicas se describen brevemente a continuación.

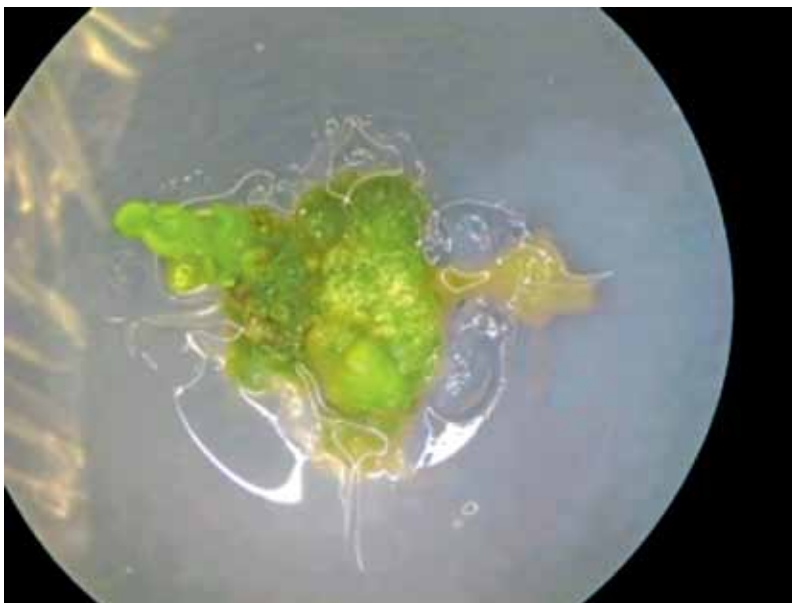
**La fusión de protoplastos** es una forma de modificación genética que está exenta de normativa en la nueva legislación de la Unión Europea; hasta la fecha se considera que no es más riesgosa que el mejoramiento convencional. Es una técnica mediante la cual dos células - o más bien sus protoplastos (de dos plantas de la misma o de diferentes especies), se fusionan para formar una planta híbrida nueva. Esto puede ser una técnica útil si una planta de papa no florece, o para crear el triticale, un híbrido de trigo (*Triticum*) y centeno (*Secale*). De la misma manera se utiliza la mutación genética, que hace uso de sustancias para mejorar la mutación (productos químicos) o la radiación. Esta técnica puede utilizarse para inducir cambios ligeros (por ejemplo,

en color o forma), pero no añadir nuevas propiedades que requieren la introducción de nuevos genes. La mutación genética también se considera una modificación genética que no requiere la revisión que los cultivos transgénicos si requieren.

### ***Modificación genética***

La modificación genética utiliza genes clonados y un vector. Un vector es una bacteria en la que se introduce temporalmente un gen modificado. Usualmente se utiliza *A. tumefaciens*. Es posible hacer tres tipos de modificación genética: cisgenesis, intragenesis y la transgénesis.

**Cisgenesis:** Se utilizan sólo los genes de la propia especie reservorio para la modificación genética. Tales genes podrían también ser introducidos a través del cruce, pero acompañado por muchos genes no deseados. Cisgénesis es la modificación genética (GM =) de plantas solamente con cisgenes. Un cisgen es el gen natural de un rasgo (agrícola), de la planta de cultivo, o de un donante sexualmente compatible que se puede utilizar en la reproducción convencional. El gen pertenece al acervo genético del criador convencional. Una planta cisgenic no contiene genes extraños. ([www.cisgenesis.com/](http://www.cisgenesis.com/))



Cultivo de tejidos derivados de una célula de papa que contiene un gen de resistencia contra el tizón tardío (3 mm de diámetro).

**Intragenesis:** genes específicos de la misma especie *Solanum tuberosum*, papa, se aíslan, alteran y clonan para luego ubicarlos en la misma papa con la ayuda de un vector. Una planta intragénica no contiene ADN extraño, contiene ADN alterado. Ejemplos de ello son: el promotor de un gen determinado se utiliza como el promotor de otro gen, para aumentar o disminuir su expresión. Otro ejemplo de una técnica utilizada en la papa es “noquear un gen”, que significa que un gen no puede expresarse más. La papa produce dos tipos de almidón: amilosa y amilopectina. Aislado el gen que codifica la amilosa y retornándolo a la misma papa, la planta regenerada resultante sólo contiene amilopectina.

**Transgénesis:** un organismo transgénico contiene un gen de otra especie con la que el cruce convencional no es posible espontáneamente en un proceso natural (por ejemplo, cuando una bacteria modifica a su anfitrión, de manera que produce un cambio dramático), para ello se requiere la modificación genética. Un ejemplo son los cultivos que han recibido ADN del *bacilo thuringiensis* y luego producen una sustancia que es tóxica para los insectos como el barrenador del maíz o del algodón. En este caso, el uso de insecticidas es innecesario, por lo tanto influye positivamente en la huella ecológica de los cultivos.<sup>1</sup>

### 3.4.1. *Percepción del riesgo en la sociedad en general*

Las nuevas técnicas a menudo encuentran resistencia del público, ya que pueden ser percibidas como portadoras de riesgos. La energía atómica es un claro ejemplo, muchos perciben los riesgos (accidentes, la liberación de material radiactivo), asociados a su producción, los riesgos son mayores que los beneficios (la energía barata, la mitigación del cambio climático debido a las emisiones de CO<sub>2</sub>, la producción de energía neutra). Del mismo modo, la modificación genética tiene claramente los beneficios (se suprime la necesidad de fumigar los cultivos contra los insectos beneficiando así al medioambiente, menor efecto sobre los organismos y los trabajadores, menos exposición a sustancias tóxicas). Sin embargo, algunas organizaciones no gubernamentales, como Greenpeace, perciben la modificación genética asociada con riesgos, y por lo tanto se oponen a su desarrollo y al uso en el campo. Los principales argumentos son los siguientes:

- Los alimentos producidos a través de la modificación genética pueden llegar a ser alergénicos o tóxicos (a largo plazo);

---

1 CAPTURED y COMPAS en Latinoamérica tiene una posición muy crítica a las semillas y el uso de transgénicos en la alimentación por sus negativos efectos para la biodiversidad y por existir pruebas negativas para la salud humana.

- Las plantas modificadas genéticamente pueden crecer desenfadadamente y se convierten en malezas nocivas, su polen puede contaminar plantas no modificadas y causar efectos nocivos;
- La modificación genética es costosa y sólo puede ser llevada a cabo por grandes empresas multinacionales que amenazan con proteger sus intereses y hacer que los cultivadores dependan de los monopolios, y, finalmente, tomar como rehén a la industria alimentaria y los consumidores;
- Las plagas pueden adaptarse y así deshacer los beneficios obtenidos con la modificación genética.

Los productos y procedimientos no están generalmente disponibles a las pruebas científicas que demuestran la seguridad de estas técnicas. Los argumentos son: no se han investigado todas las posibilidades, los efectos a largo plazo no son conocidos, no ha transcurrido el tiempo suficiente para visualizar los efectos, la investigación está a cargo de los que trabajan en la modificación genética.

Mientras tanto, a nivel mundial, más del 10% de toda el área de tierra cultivable ya está cubierto por cultivos transgénicos (1,5 millones de hectáreas). Más de 160 millones de hectáreas se siembra con maíz, soja, canola y algodón. Poco hacen las ONGs para evitarlo, los legisladores exigen más y más pruebas a las compañías que buscan acceso a los mercados, esto hace que el proceso sea muy costoso. Por ejemplo, la empresa BASF cuando intento introducir la Amflora (una papa modificada genéticamente, que sólo produce uno de los dos tipos de almidón: amilopectina y no la amilasa por lo que se tiene más valor industrial), tuvo que invertir 13 millones de euros para cumplir con la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria). Esta es una suma mucho mayor que la que se gasta para crear la nueva variedad modificada genéticamente. Sólo las empresas muy grandes pueden permitirse el acceso a este mercado.

### ***3.4.2. La legislación europea sobre la modificación genética***

El sitio web oficial de la Unión Europea explica los requisitos para la admisión cultivos Genéticamente Modificados, que deben recibir autorización antes de entrar en el mercado. Esto se aplica a los OGM utilizados en los alimentos, los piensos y las semillas de los cultivos transgénicos. En 2004, un nuevo sistema jurídico entró en vigor en todos los Estados miembros de la UE. Los fundamentos esenciales de las políticas de la UE son las normas estrictas de seguridad y la libertad de elección de los consumidores y los agricultores.

En base a una decisión global, la UE y los Estados miembros están a favor de la ingeniería genética en la agricultura y la producción de alimentos. Sin embargo, cada empresa debe recibir la aprobación para OGM, antes de vender semillas o utilizar



los productos en los alimentos y piensos. La aprobación se concede sólo bajo ciertas condiciones que se enumeran a continuación:

**Seguridad:** El producto debe ser seguro y no puede significar una amenaza para la salud humana o animal. También debe ser seguro para el medio ambiente. Todos los productos de organismos modificados genéticamente deben ser considerados tan seguros como sus contrapartes convencionales. La certificación se hace utilizando los conocimientos y tecnología más avanzados.

**Libertad de elección:** los transgénicos incluso después de recibir la autorización están sujetos a requisitos especiales. Los consumidores, los agricultores y las empresas deben tener la libertad de usar o rechazar los productos elaborados a partir del OMG. El término que se utiliza para esto es la coexistencia. Las plantas modificadas genéticamente deben ser cultivadas y manejadas de tal manera que se evite la mezcla incontrolada con los productos convencionales. Corresponde a los Estados miembros de la UE decidir cómo garantizar la coexistencia. La Comisión Europea ha proporcionado un conjunto de directrices que ayudan a este proceso.

**Etiquetado:** El etiquetado es la herramienta más importante para garantizar la libertad de elección, requerida por la legislación de la UE. Cuando los OGM se utilizan intencionadamente en un producto alimenticio, debe estar claramente indicado en la etiqueta. Cada consumidor tiene derecho a hacer una “decisión informada”.

**Trazabilidad:** En el etiquetado es necesario registrar la información incluso si el contenido de OGM no se puede detectar en el producto final. Por esta razón, los productores, proveedores y minoristas deben informar a sus compradores si los OGM fueron utilizados en sus productos. Para ello, los interesados deben establecer sistemas para la conservación, intercambio de información y documentación. La obligación de mantener registros y permitir la *trazabilidad* está establecida en un Reglamento de la UE (1830/2003).

En la actualidad, la UE está pensando distinguir los distintos métodos de cultivos y genética, y la percepción de los riesgos asociados para la salud y el medio ambiente. Hay una tendencia a agrupar mejoramiento convencional y la cisgénesis por un lado y por otro la intragénesis y la transgénesis por representar mayores riesgos. Se requerirán pruebas más severas antes de la admisión en el mercado.

## 4. Axiología: los valores que influyen en la investigación

### 4.1. La relación entre el hombre y la naturaleza

En Holanda cerca de un tercio del territorio está por debajo del nivel del mar. Asegurar que el agua del mar y los ríos no inunden las tierras, tradicionalmente ha requerido y aún requiere mucho esfuerzo. Todo comenzó en la Edad Media, cuando los agricultores hicieron

pequeñas colinas para mantener los pies secos, en las mareas altas. A lo largo de los ríos los diques se construían con arcilla y turba para evitar las inundaciones de la primavera. Los esfuerzos se hicieron mayores en el "siglo de oro" (siglo 17), período en el que Holanda alcanzó la cima como nación marinera, acumulando enormes riquezas procedentes del comercio. Los comerciantes compraron lagos, construyeron diques alrededor de ellos y evacuaron el agua usando bombas impulsadas por molinos de viento. Así se crearon los *polders*, que son terrenos ganados al mar, que luego pueden ser utilizados para la agricultura, pero con una gestión del agua muy sofisticada para evitar las inundaciones. Es necesario controlar y manejar los niveles del agua dentro y entre *polders*, este fenómeno creó una forma temprana de la gobernabilidad del agua. La cooperación ha sido y es una cuestión de vida o muerte, sobrevivir o ahogarse. La negociación hasta que se alcanza el consenso, requiere a menudo reuniones muy largas, esto es parte de la cultura Holandesa. La situación particular de Holanda se refleja en la investigación agrícola: todas las necesidades tienen que ser satisfechas en una sociedad que se define por la abundancia.

El valor más importante para la comunidad científica de Holanda es: los resultados de la investigación deben contribuir a un sistema de producción de alimentos sostenible. Sostenibilidad expresada en la calidad de vida de las personas, y en el planeta. La investigación agrícola debe beneficiar a las personas, asegurando la alimentación segura, sana y abundante. La tierra debe ser explotada de tal manera que será capaz de mantener durante muchas generaciones los sistemas de producción de alimentos. Los mercados deben ser competitivos, para seguir funcionando y generar recursos para la investigación.

La Universidad de Wageningen es producto de la sociedad holandesa y es, en gran parte dependiente de los recursos que provienen de los estudiantes, de las becas de investigación (Holanda y otros países). Los valores de la sociedad holandesa inciden en su identidad. Su condición de universidad pública, en gran medida determina el margen de maniobra en las decisiones que adopta en materia de investigación y educación. En Holanda y los países occidentales en general, no existe un sistema de valores homogéneos. Lo que existe es una enorme diversidad de orientaciones filosóficas, políticas, religiosas y sociales. Algunas pueden ser complementarias, otras son contradictorias e incompatibles. En el curso de la historia, la importancia relativa de las orientaciones de valor puede cambiar, sin embargo existen valores inamovibles: la democracia, la caridad, la importancia de los derechos humanos, la creencia en el progreso a través de la tecnología y el crecimiento económico.

Un estudio reciente llevado a cabo por el Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente (RIVM), reveló que en la sociedad holandesa existen diferencias en los valores básicos, se pueden clasificar en dos ejes. Individuos, grupos o colectividades se adscriben en los polos siguientes:

1. Énfasis en la libertad individual frente a los intereses comunales

## 2. Énfasis en el bienestar material en relación con los valores espirituales y morales

Estas diferencias en el enfoque dan lugar a diferentes opciones relacionadas con la agricultura, lo que crea dilemas respecto a la seguridad alimentaria, el máximo beneficio para los empresarios frente al cambio climático, y la agricultura a gran escala. Otros temas apremiantes son: la conservación de la biodiversidad, la reducción de la pobreza, el crecimiento económico, la mejora de la producción de alimentos, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de las acciones sectoriales.

En las sociedades democráticas, un mecanismo clave para llegar a un acuerdo es el voto. En Holanda se utiliza un mecanismo que consiste en convocar la participación activa de todos en una empresa común; el término “*polder*” (una obra civil para ganar terreno al mar), es ejemplar del modo holandés de hacer las cosas. Este tipo de trabajo requiere de convicción, cooperación y de la participación de todos los grupos y personas interesados. La solución a los problemas, en Holanda, consiste en negociar con todas las partes y buscar una solución. Wageningen sigue el mismo patrón, trata de combinar los intereses de los diferentes grupos en una visión integral y coherente, en un espacio para que todos los interesados desempeñen su papel, tomando en cuenta los intereses de los otros. Cabe señalar, sin embargo, que Wageningen, depende de la financiación gubernamental. La política del gobierno actual, sostiene que la decisión sobre temas de investigación no debe estar en manos de los políticos o de los funcionarios públicos. Las prioridades de investigación deben determinarlas un consorcio de empresas vinculadas a los sectores agro-alimentarios, Horticultura y de difusión.

### **4.1.2 Financiación**

La investigación agrícola y alimentaria la llevan a cabo empresas privadas, universidades (Wageningen es la más importante) y los institutos de investigación. La distribución de fondos entre el sector privado (grandes empresas de alimentos) y el sector público es equivalente. Muchas investigaciones sobre productos fitosanitarios las financian asociaciones público-privadas. En este punto las empresas y el gobierno comparten objetivos, una industria más competitiva.

#### *La financiación pública*

La financiación pública, significa que la investigación está financiada por los contribuyentes con fondos públicos. Contrariamente a la mayoría de los países, la investigación agrícola y la educación no depende de la financiación del Ministerio de Educación y Ciencia, sino del ministerio de agricultura. El Ministerio holandés de Economía, Agricultura e Innovación es considerado por algunos como un Estado dentro del Estado; tiene

su propio sistema de recaudación de impuestos (impuestos obligatorios de las juntas de productos básicos); su propia policía, como el servicio de inspección general que controla el cumplimiento de las regulaciones, tales como el uso de biocidas, hormonas, antibióticos, mataderos higiénicos, etc. El ministerio también tiene su propio sistema educativo: educación secundaria y educación superior en todo el camino hasta el nivel universitario. La Universidad de Wageningen, hasta hace poco era una universidad agrícola, pero ahora tiene un mandato más amplio, como la universidad de ciencias de la vida. El ministerio también tiene una institución dedicada a la investigación: El “Servicio de Investigación Agrícola” que forma parte de la Universidad de Wageningen y del Centro de Investigación. Los tópicos de investigación son variados, las políticas de apoyo al sector ganadero (por ejemplo, los resultados de la emisión de metano por pastoreo de ganado lechero, para apoyar la eliminación las plagas de la papa para hacer, que el sector privado sea más competitivo). En la actualidad existe un fuerte apoyo al sector privado (como resultado de un gobierno de orientación liberal), pero esto puede fácilmente cambiar, si los resultados electorales instalan a un gobierno de tendencia socialdemócrata. En la actualidad la financiación de la universidad no está sujeta a condiciones, en este caso el escenario también puede cambiar. Además del financiamiento del Ministerio de Agricultura, algunas investigaciones las financia el Ministerio de Educación y Ciencia.

El Ministerio de Agricultura financia tres tipos de investigación: orientada al mercado competitivo, al sector productivo y a la agricultura sostenible:

- Política de apoyo a la investigación: el efecto del estiércol excedentario en la calidad de las aguas subterráneas o el efecto del cambio climático sobre la productividad en Holanda y también en los países en desarrollo;
- Crear las bases del conocimiento proveniente de la investigación. El progreso de la investigación pura, permite tomar decisiones políticas;
- Temas legales, como el mantenimiento de bancos de germoplasma y el cumplimiento de las normas de seguridad alimentaria. La investigación sobre los riesgos asociados con la modificación genética, está en esta categoría.

La condición para que el financiamiento sea pública es que los resultados se publiquen. Respecto a los derechos de propiedad intelectual (patentes), esta modalidad está permitida, los ingresos futuros irán al propietario, en este caso el instituto que es el titular de la patente.

La Unión Europea a través del *Programa Marco* de Investigación y Desarrollo, es también un inversor público importante. Actualmente la investigación se inscribe en el Séptimo Programa Marco (7PM), que anualmente invierte millones de euros. Su objetivo es crear un sector competitivo y sostenible a partir de la agricultura y la ali-

mentación. La colaboración de los grupos de investigación de diferentes partes de la UE es un requisito previo así como la participación de las pequeñas y medianas empresas.

### *La financiación privada*

Las universidades y los institutos tienen que obtener financiación de entidades privadas. Los socios pueden ser empresas privadas u ONGs, Estos últimos suelen financiar la investigación precompetitiva, y los resultados se ponen a disposición de todos los contribuyentes. Un ejemplo es la investigación sobre el control de una enfermedad bacteriana (*Erwinia*) que afecta a la papa. Las medidas de control resultantes de la investigación se hacen públicas, incluso para los competidores extranjeros. Las ONGs pueden encargar una investigación para hacer frente a una opinión basada en una constatación o publicación en particular: la investigación puede demostrar que el mayor rendimiento de leche está asociado al tratamiento que reciben los animales (bienestar y salud). Cuando el resultado es favorable –en consonancia con los ideales de las ONGs– los resultados son publicados y difundidos en los medios de comunicación.

Las empresas privadas financian la investigación de un problema o de productos sobre los cuales no tienen suficiente experiencia, pero tienen la capacidad de explotar los resultados. Una empresa puede financiar la clonación y transformación de un gen de resistencia. Estos resultados suelen ser confidenciales y no publican. La empresa contratante de la investigación es dueña del conocimiento. Antes de la investigación, se firman los contratos y se establece la evaluación de conocimientos previos (conocimiento existente antes de la investigación), el conocimiento producido (generado por la investigación) y sobre la propiedad de los conocimientos producidos. Un acuerdo de confidencialidad completa el acuerdo, que especifica cuántos años la institución no puede publicar los resultados. Cinco años es un término aceptable para ambas partes.

Los costos de financiación de la investigación aumentan con el nivel de confidencialidad. En Wageningen las tarifas por horas de investigación son aproximadamente dos veces más altas para las empresas privadas, en relación a la investigación que contrata el gobierno.

### *Las asociaciones público-privadas (PPP)*

Son proyectos de investigación que reciben financiación pública y privada, en proporciones equivalentes. La ventaja para el gobierno consiste en su relevancia para la agricultura y la industria alimentaria. La ventaja para el socio privado es que la investigación cuyo resultado es incierto, es parcialmente financiada por el gobierno. La normativa de la Unión Europea prohíbe subvencionar la I + D de una empresa

privada, ya que esto podría poner en peligro la competitividad con otras industrias en otros países. Las convocatorias para proyectos de investigación deben ser públicas en el ámbito de la UE.

### ***Lobby***

Existen muchos mecanismos de presión a través del cual las partes interesadas tratan de obtener fondos públicos para que puedan llevar a cabo la investigación en favor de sus intereses. En Bruselas (capital de la UE) existen muchos grupos de presión, tratando de influir en los procesos de toma de decisiones e incluso en el proceso legislativo a través de contactos con los parlamentarios y comisarios. Lo mismo sucede a nivel nacional. Las organizaciones no gubernamentales y personas privadas pueden ejercer presión sutilmente. La organización de los productores nacionales es muy fuerte en Holanda y por lo general ejerce presión sobre el parlamento en temas de su interés.

## **4.2. Misión y visión de la Universidad de Wageningen**

### ***4.2.1. Introducción***

Oficialmente, la misión de la Universidad de Wageningen y del Centro de Investigación es explorar el potencial de la naturaleza para mejorar la calidad de vida”. En la Universidad de Wageningen existen nueve institutos de investigación especializada y aplicada que trabajan juntos para ayudar a responder a las necesidades más apremiantes en el ámbito de la alimentación saludable y las condiciones de vida. El enfoque integral de los problemas, la cooperación entre las ciencias exactas, las disciplinas tecnológicas y las ciencias sociales están en el corazón del “Enfoque de Wageningen”. La Universidad ha formulado una visión categórica de la siguiente manera: una diversidad de enfoques y diálogos entre diferentes disciplinas y centros de investigación, muestra la complejidad de las cuestiones en juego.

El año 2012 nació el bebe siete mil millones, los próximos treinta años, dos mil millones de personas se añadirán a la población de la tierra. Los genes humanos tienen bastante éxito en comparación con otras especies que se han extinguido (*assmallpox* y rinocerontes). Sin embargo, el nacimiento de dos mil millones de personas significa aumentar enormemente la producción de alimentos. En los países de reciente industrialización se consume más carne, lo que requiere una mayor producción de alimentos que contienen “material de desecho rico en proteína”, y la utilización de los cultivos de maíz y soja, después de la extracción de almidón y aceite para el consumo humano. En la próxima generación, la producción de alimentos tendrá que duplicarse. Tenemos que racionalizar la agricultura, ya que es la única forma viable para maximizar la

producción por unidad de tierra, el agua, los insumos energéticos químicos y mano de obra. Actualmente, el mundo tiene alrededor de 1,4 millones de hectáreas de tierras cultivables. Duplicar esta área no será posible, el resto de la tierra es demasiado seca, húmeda, salada o ácida. La eliminación de los bosques es un método que presenta mucha oposición. La intensificación (aumento de los rendimientos por unidad de tierra) es la única opción. Esto se debe lograr sin comprometer la sostenibilidad y sin incrementar nuestra huella ecológica.

La visión de Wageningen, puede ilustrarse considerando su contribución a algunos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, su perspectiva sobre la sostenibilidad y su enfoque de co-innovación. Toma el objetivo de librar al mundo de la pobreza extrema y el hambre, contribuyendo en el aumento de los alimentos y creando valor añadido en la cadena de suministro de los mismos. Wageningen ha contribuido fuertemente a la investigación agrícola y la difusión de los resultados cooperando con numerosas universidades e institutos de investigación de todo el mundo. Wageningen es la universidad holandesa, con la mayor proporción de estudiantes extranjeros, la mayoría de ellos provienen de países en desarrollo. Ofrece capacitación en cursos cortos sobre una amplia gama de temas, incluyendo la reproducción y la protección de cultivos. Un ejemplo interesante es el curso anual de la papa que se lleva a cabo hace cuarenta años. El control de enfermedades como la malaria también es una prioridad del departamento de entomología que lleva a cabo investigación (financiada en parte por la Fundación Melinda y Bill Gates), en el control del mosquito que propaga la enfermedad. Respecto a la protección del medio ambiente, Wageningen tiene una sólida trayectoria en áreas tales como: el uso de los recursos, la reducción de la erosión y la reducción de biocidas y dióxido de carbono.

#### ***4.2.2. Sustentabilidad***

En Wageningen los investigadores buscan activamente el financiamiento para asegurar su sustentabilidad. Para hacer frente a los desafíos de la sustentabilidad y no sólo en términos cualitativos genéricos de personas, planeta y beneficios, principios y un conjunto de criterios e indicadores básicos para la producción sostenible de la papa, se está ampliando para aplicarse a cualquier mercancía en cualquier lugar. Para hacer frente a la sustentabilidad que se divide en cuatro áreas: principios, criterios, indicadores y normas, los principios son cuestiones en las que todos estamos de acuerdo, sustentabilidad, beneficio y la humanidad. Un criterio asume una acción (o indica una ausencia de la misma) para lograr el principio. Un indicador es un parámetro que puede ser medido y una norma es su mínimo obligatorio o valor máximo.

Un ejemplo, es el principio de conservación de la biodiversidad es: por una muestra representativa de la biodiversidad de un área a conservar los criterios podrían

ser: el área de las tierras despejadas necesarias para la producción agrícola debe ser minimizado. Los indicadores son: a) el rendimiento del cultivo por temporada y, b) la producción agrícola en todos los campos desmontados, por año. Otro criterio es, la proporción de tierras agrícolas para la producción agrícola debe reducirse al mínimo (cuando el indicador sería la proporción de la propiedad agrícola para el cultivo durante la cosecha). Otro criterio es la utilización de biocidas y minerales que pueden amenazar la biodiversidad. Los indicadores son la cantidad utilizada y el impacto ambiental de los biocidas y minerales como el nitrato y el fosfato.

El tema del agua es un ejemplo interesante: las reservas de agua no deben verse amenazadas por la producción de cultivos. Los criterios son la cantidad y la calidad de las reservas de agua dulce que deben ser preservadas. Los indicadores son la cantidad total de agua disponible para el cultivo proveniente de la lluvia y del riego, la cantidad de agua utilizada para el riego de un cultivo y la cantidad de agua que se pierde a través de la evapotranspiración de los cultivos y el suelo.

Un principio importante para la mitigación del cambio climático se refiere a la energía: la contribución de la producción de papa a las emisiones de dióxido de carbono deben ser mínimos, a fin de reducir su impacto en el cambio climático. Dos criterios se aplican en esta temática: la energía contenida en los insumos de los cultivos debe ser minimizada, en segundo lugar la energía necesaria para las operaciones de manejo de cultivos también debe reducirse al mínimo. Los indicadores son la cantidad de energía necesaria para producir insumos (los biocidas y fertilizantes) y la cantidad de energía necesaria para las labores agrícola (el riego, la maquinaria y el transporte). La industria alimentaria está desarrollando herramientas que permiten un análisis rápido de los costes de CO<sub>2</sub> de los insumos y de las operaciones agrícolas por unidad de producto, por ejemplo una tonelada de papas destinadas a la transformación de la industria francesa de papas fritas.

#### ***4.2.3. Co-innovación***

El enfoque de Wageningen es más que la mera unión de capacidades científicas provenientes de diferentes áreas de especialización. Su punto fuerte es la combinación de un profundo conocimiento científico, habilidades profesionales y un amplio conocimiento del contexto, en cualquier tema de estudio. Además, permite a los científicos integrar su trabajo con otras disciplinas científicas y también la investigación en un contexto social. La tecnología por sí sola no puede lograr la aceptación social de los resultados de la investigación o la solución a los problemas. Los aspectos socio-culturales y socio-económicos deben ser tomados en cuenta. En otras palabras, en la búsqueda de respuestas es importante considerar el panorama general y continuamente indagar posibles contribuciones de otros dominios científicos. Este ejercicio se denomina



co-innovación y consiste en la búsqueda de la interacción entre la ciencia y la sociedad. Parte de esta interacción, delimita el alcance de las cuestiones que hay que resolver. Esta interacción formula agendas de investigación. El concepto de co-innovación facilita la participación conjunta en proyectos de investigación público-privadas. En otras palabras, los procesos de innovación son una actividad conjunta de todos los interesados. En los negocios, los empresarios toman la iniciativa y la ciencia contribuye al proceso de análisis y diseño. Los ejemplos son: el desarrollo de nuevas variedades, nuevas tecnologías de elaboración de alimentos, o las nuevas tecnologías de bio-procesos para la limpieza de aguas residuales. El papel de la ciencia en los procesos de formulación de políticas es aún más complejo. Las diferentes fases de un ciclo político (diseño, decisión, ejecución y evaluación), son a largo plazo los procesos de aprendizaje conjunto. Esto requiere continua cooperación y la interacción entre las partes interesadas y los científicos. Muchas generaciones de investigadores de Wageningen, profesores, alumnos y ex-alumnos han hecho y continúan haciendo importantes contribuciones a los procesos de co-innovación, por ejemplo en el desarrollo de la empresa alimentaria o la resolución de problemas ambientales.

## 5. Resultado del conocimiento: el caso de DuRPh

### 5.1. Introducción



Campo experimental para comparar la respuesta de diferentes variedades a la infección del tizón tardío.

El enfoque reduccionista positivista de la generación de conocimiento (especialmente el uso de genes de plantas), ha dado lugar a numerosos ejemplos, de soja preparada, el maíz Bt y el algodón, que han hecho innecesarios los aerosoles químicos. El “Arroz dorado” mejorado con beta caroteno, la papa Bt resistente a escarabajo Colorado y polilla de la papa, han sido bloqueados por los activistas de Greenpeace.

En esta sección se describe un enfoque que no proviene de la industria, sino de una política de Estado. No está dirigida a fomentar el interés de las multinacionales, sino, el de las pequeñas y medianas empresas, las cooperativas que trabajan en el mejoramiento de la semilla de papa.

En enero del 2005, un comité compuesto por altos responsables políticos de algunos ministerios, entre ellos el de agricultura y el de medio ambiente, propuso a Wageningen, una visión y una misión. El comité buscaba conocer si Wageningen sería capaz de producir un cultivo modificado genéticamente. El gobierno estaba consciente de que ninguna empresa de Holanda estaba produciendo estos cultivos mientras que en otras partes del mundo 100 millones de hectáreas estaban siendo cultivadas, con la participación de empresas como Monsanto. Un ejemplo es la soja Round-Up Ready, un grano que se ha hecho resistente al herbicida glifosato. Con la siembra directa (beneficiosa para el medio ambiente porque reduce la necesidad de energía de los cultivos), las semillas se pueden sembrar en un campo de maleza y después de la emergencia se aplica el herbicida, matando a todas las plantas, excepto las plantas de soja. Después de dos semanas, las malas hierbas se descomponen y sirven como mantillo, reduciendo la evaporación de agua y la aparición de nuevas malezas. La tecnología ayudó a un país como Argentina, donde la economía estaba sufriendo una depresión severa después de una serie de crisis económicas.

Un país que se beneficia de los conocimientos sobre la genética (en particular, los criadores que trabajan con flores, hortalizas y material de propagación), puede perder su ventaja competitiva si no se le da un nuevo impulso a esta modificación genética. Se decidió trabajar en un importante cultivo (papa), a propósito de un tema importante: el tizón tardío, causado por *Phytophthora infestans oomyceto*.

Si una espora cae en una hoja de papa necesita ocho horas de humedad para germinar. Si la papa es resistente al tizón, reconocerá una proteína secretada (llamada *efector*) y como una consecuencia matará unos cientos de sus células (dejando una lesión marrón pequeña en la hoja) y eliminado el organismo que causa la enfermedad (*Phytophthora infestans*). Si, en la enorme población de tizón tardío, se introduce un nuevo patotipo o aparece a través de una mutación espontánea la proteína (*efector*) que no será reconocida, entonces la reacción de hipersensibilidad no aparece en la hoja, en consecuencia todo el cultivo es destruido en cuestión de semanas.

Conociendo la resistencia a la modificación genética, un proyecto, llamado DuRPh (un acrónimo compuesto por la palabra “valor”), consideró la incorporación de una serie de principios: DuRPh se resumen como sigue:

- La investigación sólo utiliza genes de especies de papa que se pueden cruzar (enfoque *cisgenic*).
- El proyecto hace uso de técnicas de modificación genética en el laboratorio, como la clonación de la bacteria *Escherichia coli* y la transformación de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*.
- No utiliza marcadores de sección (antibiótico o resistencia a herbicida acoplado a los genes-R que se transforman), la técnica es el marcador libre resistente al tizón tardío causado por *Phytophthora infestans*.
- Se hace uso de las variedades existentes que han demostrado su valor en el mercado. Decenas de variedades y algunas con más de cien años. Estas variedades no son alteradas, excepto por su resistencia al tizón tardío.
- A las variedades no se les suministra un solo gen-R, el tizón tardío siempre superó la resistencia producida por un sólo gen. Se utiliza una pila de tres a cuatro genes-R para asegurarse que la resistencia sea duradera.
- La población de *Phytophthora* se monitorea todos los años mediante la siembra de parcelas con las especies silvestres de las que fueron clonados los genes-R y se aplica en tres sitios diferentes en el país. Cuando una de las especies silvestres se ve afectada, el equipo **DuRPh** sabe que uno de los genes-R ya no es eficaz.
- De esta manera, se crean «Variedades dinámicas» cambiando la composición de los genes-R, en el tiempo y lugar: un país puede requerir un conjunto diferente dependiendo de la composición local de la población de tizón tardío.
- Las técnicas de aislamiento y transformación están patentadas y también los genes clonados. Después de su secuencia, se establece y se muestra que no son homólogos a los genes ya patentados. Se debe tener en cuenta que los genes en las especies silvestres, no son patentables: ellos son libres para todos los criadores que los utilicen en programas de mejoramiento.
- No se trata de que *Wageningen* UR, produzca nuevas variedades. Ninguna compañía puede reclamar los genes-R en exclusiva, sino que se pondrán a disposición de todos los interesados en condiciones similares.
- Para propósitos humanitarios (licencia de uso humanitario), podrá concederse ayuda para los países en desarrollo, en zonas donde la seguridad alimentaria es un problema.

El gobierno otorga una subvención de diez millones de Euros por un periodo de diez años, desembolsando un millón anualmente. Los fondos provienen de los ingresos de gas natural, que se deben invertir con una tasa de retorno esperada.

Los diferentes enfoques se dividieron en sub-proyectos y actividades que consisten en:

- Clonación de genes de resistencia (genes-R);
- La transferencia a las variedades existentes;
- Selección para exhibición de plantas regeneradas con resistencia a tizón. Éstas deben tener características agronómicas adecuadas;
- La aplicación de medidas para asegurar la durabilidad (longevidad) de la resistencia;
- Comunicación a todos los interesados.

## 5.2. La papa y el tizón

### *Tizón causado por Phytophthora infestans*

Hace más de 400 años, los españoles introdujeron la papa de América a Europa. La papa ha superado a los cereales como alimento principal, sobre todo en las regiones del norte. La *Phytophthora infestans oomycete*, patógeno que causa el tizón tardío, no surgió de inmediato. Existen varias razones posibles. La enfermedad no estaba presente en la región andina de Bolivia-Perú; la zona de donde son originarias las papas, es probable que las papas infectadas se hayan descompuesto por completo durante el viaje. Sin embargo, pudo haber sido introducida en Europa a través de su semilla, no hay certeza al respecto.

A través de Europa, la papa también llegó a Norte América. Muchas de las especies silvestres de papa, tales como *Solanum demissum*, *bulbocastanum* y *Solanum edinense*, se encontraban y se encuentran en México. Estas especies ya habían sido expuestas a la *Phytophthora* durante miles de años. Estas situaciones crean una especie de carrera armamentista, las plantas crean mecanismos de defensa contra los patógenos mediante el desarrollo de genes de resistencia. Pero esto a su vez es seguido por el desarrollo de patotipos que pueden romper la resistencia. Todo esto resulta en la supervivencia de las plantas y los patógenos durante miles de años. Esto significa que cuando las papas cultivadas por los europeos llegaron a México, automáticamente entraron en contacto con *Phytophthora*.

A mediados del siglo XIX, la papa de América del Norte llegó a Europa. Los marineros y los comerciantes trajeron el patógeno junto con las papas. La enfermedad se propagó muy rápidamente por toda Europa y luego por el resto del mundo. El total de las cosechas se perdió porque las hojas y tubérculos se pudrieron rápidamente. En Irlanda esto llevó a la gran hambruna de la papa, seguida por una enorme ola de migración, como resultado de esto la población de Irlanda se redujo a la mitad.

Hoy en día, la enfermedad sigue causando pérdidas de rendimiento en todo el mundo. En Holanda los costos anuales totales asociados a la enfermedad se estiman en más de cien millones de Euros. Una estimación de los daños por año alcanza los diez mil millones de euros (Haverkort et al., 2009). Los países en desarrollo son los

más afectados. En los países desarrollados la enfermedad representa más del diez por ciento del consumo de energía en el cultivo de papa. En Holanda más de la mitad de los productos fitosanitarios se utilizan para luchar contra la *Phytophthora*.

En Holanda una superficie de 165.000 ha, con un rendimiento de 45 t/ha, rinde hasta 7,9 millones de toneladas de papas, lo que representa un valor promedio de alrededor de 790 millones de euros. La aplicación de fungicidas implica que se eleven los costos de los productos químicos y los costos de su aplicación (máquinas, trabajo y energía). El número de aplicaciones varía entre 10 y 16 veces por temporada. Las papas de siembra reciben menos rayos solares, ya que se cosechan antes de tiempo, pero los productos químicos utilizados para éstas son más costosos. Los productores tienden a alternar los fungicidas sistémicos con fungicidas de contacto para evitar la acumulación de la resistencia de la enfermedad contra los productos químicos.

El costo de las 1.424 toneladas de productos químicos aplicados a los cultivos de papa se calcula en 61,1 millones de euros por año. Los costos de la aplicación de estos productos químicos, en promedio 15 por temporada (para la maquinaria, mano de obra y combustible), estiman 330 euros por hectárea (KWIN, de Wolf and van der Klooster, 2006), 54,4 millones de euros por área total. El costo total del control (químico + aplicación) es de 115,5 millones de euros.



El control químico del tizón tardío implica hasta 15 aplicaciones por año, pero se convierte en potencialmente obsoleta, con el enfoque *cisgenic*.

En los países en desarrollo, los agricultores a menudo no pueden permitirse los productos fitosanitarios. Esto significa que existen pérdidas enormes en su rendimiento, utilizando la totalidad de la mano de obra, tierra y agua. La aplicación de cualquier producto químico no se hace a menudo.

### **5.3. La clonación y la transferencia de genes dentro de las variedades de papa**

En esta sección se describen los métodos que se utilizan en el proyecto de investigación **DuRPh** para llegar a la resistencia contra la *Phytophthora*.

#### ***Prueba de propiedades genéticas en las especies de donantes silvestres***

Para descubrir si una especie silvestre de papa posee un gen de resistencia (gen-R), se cruzan plantas de especies estrechamente relacionadas. La progenie es entonces la prueba de su susceptibilidad o resistencia a una enfermedad, en este caso de *Phytophthora*. La relación entre la progenie susceptibles y resistentes nos dice si la resistencia es, en efecto causada por un gen. Una relación de división de 1:1 entre la resistencia y susceptibilidad nos permite llegar a la conclusión de que un gen R dominante es responsable de la resistencia. Estos resultados permiten comenzar la búsqueda del gen de resistencia. La resistencia o susceptibilidad se establece por medio de las pruebas de las hojas en el laboratorio y la planta completa en el campo. En estas pruebas, las hojas o las plantas se infectan con las esporas de *Phytophthora*. Además de estas pruebas, en la actualidad también se utilizan las llamadas pruebas de efectores.

#### ***El establecimiento de la ubicación y reubicación del genoma***

La ubicación del “genoma” en el nuevo gen R debe ser establecida después de la caracterización de una población progenie. El genoma es el conjunto de todos los genes de una planta de papa, dividido en los 12 cromosomas. Se utiliza los marcadores moleculares para establecer la ubicación en el genoma. Esto lleva a una primera estimación de la ubicación del gen R (mapa genético), seguido por un “zoom” para una determinación más precisa de la localización en el mapa genético. La secuencia completa de ADN de la papa cultivada, salió al mercado el 2010 y se está utilizando actualmente para fines de investigación genética.

Después del establecimiento de la exacta posición genética, el ADN de la papa silvestre se corta en trozos relativamente pequeños, porque se identificaron fragmentos de ADN próximos al gen. En los fragmentos se busca el gen. Para encontrar el fragmento correcto, todos los pedazos de ADN son incorporados en los Cromosomas Bacterianos Artificiales. Los fragmentos de ADN son reproducidos en una bacteria clonada.

#### ***Co-reproducción***

Una pieza de ADN de la planta es entonces co-reproducido en cada colonia de bacterias. A continuación, se inicia la búsqueda de las colonias de bacterias que contienen

fragmentos de ADN cercanos al gen R. Después se determina la secuencia exacta de ADN en dos fragmentos de ADN de la papa silvestre. Se utilizan técnicas de bioinformática para investigar si los genes son responsables de la resistencia. Cerca de veinte genes se identifican en el ejemplo esquemático. En esta etapa, todavía no se sabe cuál de los genes es el gen R. Algunos de los veinte genes se descartan de la secuencia de ADN. El resto de genes R candidatos se investigan para ver si codifican la resistencia. Los genes se insertan en la papa a través de la modificación genética, luego las plantas pueden ser probadas para confirmar la resistencia. Actualmente se puede acelerar todo el proceso a raíz del mapa completo de ADN de *Phytophthora infestans*. El paso siguiente es identificar una serie de genes de *Phytophthora* que esperamos que codifiquen componentes que son reconocidos por los genes R (efectores).

En compartimientos de invernadero acondicionados específicamente, se transforman hojas de tabaco con genes de papas silvestres, que se espera sean genes R. Simultáneamente también se transforma hojas con genes posibles *Avr de Phytophthora*. Las celdas de las hojas comienzan a “leer” los genes. Cuando se produce la combinación de un gen *Avr* con un gen R, la hoja reacciona por muerte celular inductora. La reacción también se lleva a cabo en la papa silvestre deteniendo el brote de *Phytophthora*. Esta reacción se denomina hipersensibilidad.

Se utiliza una enzima para cortar el ADN de una planta de la que se desea clonar el gen R, a partir de fragmentos relativamente pequeños. Los fragmentos de ADN de papa se clonan en la bacteria *Escherichia coli*. A continuación, cada bacteria desarrolla una colonia, que contiene un pequeño fragmento de ADN de la papa silvestre. Las colonias de *E. coli* que han incorporado con éxito un fragmento de ADN de papa se reconocen fácilmente porque son de color blanco.

### **Transformación**

Los genes de resistencia (genes R) de papas silvestres son transferidos a los *Agrobacterium tumefaciens*, con la ayuda de plásmidos, piezas circulares de ADN frecuentes en las bacterias. La *Agrobacterium* puede entonces insertar los genes R en el ADN de la papa cultivada.

A continuación, se coloca durante algunas horas fragmentos de tallo de la papa, en una suspensión de *Agrobacterium* con los genes R. El *Agrobacterium* tiene la oportunidad de entrar en las células del fragmento de tallo para insertar el ADN en los fragmentos. Después de dos a tres días, el ADN de las papas silvestres se ha transferido al ADN de la papa cultivada.

Algunas de las células de los fragmentos de tallo han sido modificadas genéticamente. Los fragmentos de tallo se colocan en un medio nutriente, de modo que las plántulas nuevas pueden crecer a partir de los fragmentos de tallo. Alrededor del

tres por ciento de las plántulas nuevas se originan a partir de una célula en la que ha sido insertado el ADN de la papa silvestre. Todas las nuevas plántulas se estudian en el laboratorio para seleccionar las que de hecho contienen el ADN de las papas silvestres. Estas plántulas se denominan “transformantes”.

Los transformantes pueden ser probados como resistentes contra *Phytophthora*. El ADN de los transformantes se estudia a detalle.

La cantidad de genes de resistencia no es inagotable. Por lo tanto, los investigadores DuRPh manejan las resistencias con mucho cuidado. Constantemente se desarrollan estrategias para ampliar la vida útil de las resistencias. En primer lugar, los científicos desarrollan métodos y técnicas de seguimiento activo de la composición genética de *Phytophthora* en el campo. Se utilizan estas técnicas para detectar mutaciones en los genes de *Phytophthora* que reconocen los genes de resistencia de las papas silvestres, estos genes se denominan genes de avirulencia de *Phytophthora*.



Variación de papa Premiere: primer plano, provisto de un gen de resistencia.  
Al fondo, la variedad Premier no modificada afectada por *Phytophthora*.

## 5.4. Perspectivas

### *Las expectativas*

El enfoque DuRPh puede conducir a la creación y el uso de cultivares con resistencia durable. Si Europa asigna a la cisgénesis una posición especial dentro de la normativa que regula los cultivos genéticamente modificados, las empresas asistidas por



Wageningen UR serán capaces de “actualizar” sus propios cultivares con cultivos con una resistencia duradera, por una fracción del costo de la investigación DuRPh (diez millones de euros repartidos en diez años).

DuRPh utiliza la modificación genética *cisgenic* en su investigación de mejoramiento genético, una técnica no conocida por la población holandesa. Es importante que los científicos difundan información adecuada sobre este método, utilizando todos los medios de comunicación disponibles (prensa, internet, discusiones, debates, etc.). Esto permitirá a cualquier persona interesada, tomar posición respecto al uso de la modificación genética *cisgenic*. El equipo DuRPh también contribuyó al desarrollo de un módulo de enseñanza para los alumnos de la escuela secundaria, a punto de entrar en la universidad. El texto, acertadamente se denomina “la batalla de los genes”. En la introducción, el profesor explica la necesidad de una mayor producción de alimentos y la cantidad de biocidas químicos necesarios para combatir el tizón tardío en las plantaciones de papa en Holanda. A continuación, un equipo de tres alumnos, que representan las diversas partes interesadas de la sociedad, tiene el reto de encontrar la mejor solución genética para controlar el tizón tardío, la pregunta es ¿van a financiar el proyecto propuesto por DuRPh en Wageningen UR? Luego discuten la importancia global de la cosecha y su contribución potencial a la seguridad alimentaria, sobre todo si es libre de tizón tardío. A continuación se discute los diversos medios de reproducción (convencional, marcador asistido, cis y transgénico). Después se explican los mecanismos de defensa de las plantas, el ciclo de vida del tizón tardío y se muestra la reacción de hipersensibilidad del huésped (planta de papa). Los alumnos son alentados a discutir la posible erradicación del patógeno *Phytophthora infestans*. Por último, se explica el proyecto DuRPh y se describe los resultados hasta la fecha.

### ***La explotación de los resultados de DuRPh***

A los criadores se les aplicarán los derechos de obtentor de la papa con genes de resistencia (tecnología DuRPh). Parte de los ingresos derivados de esos derechos de obtentor fluirán en investigación, lo que producirá una continua inversión en el desarrollo de conocimientos y de material vegetal. Para DuRPh es muy importante que el conocimiento y el material se propaguen lo más ampliamente posible en todo el mundo. A los países en desarrollo que no importan papas holandesas para sembrar, se les permitirá usar el conocimiento sin costo alguno. Para obtener genes útiles de resistencia, las plantas resistentes de ciertas especies silvestres se cruzan con una planta susceptible, de la misma especie. En términos de resistencia, parte de la progenie será susceptible y parte será resistente. Estudiar el ADN de estas plantas permite a los investigadores encontrar el gen para ser aislado de la planta. Este es el aspecto de la investigación DuRPh que está vinculado con el tema de la propiedad intelectual.

## **6. Validación de los resultados y difusión del conocimiento en la comunidad**

### **6.1. El sistema educativo holandés**

La Universidad de Wageningen y el Centro de Investigaciones son parte del sistema de educación pública. La educación obligatoria se inicia a los 4 años de edad. La educación es parcialmente obligatoria hasta los 16 años, el alumno debe participar de alguna forma de educación, al menos dos días por semana. La educación no es obligatoria a partir de los dieciocho años. Las escuelas públicas y especiales (de inspiración religiosa o de otro tipo), son financiadas por el gobierno. Todas las escuelas que cumplan con los criterios estipulados reciben apoyo financiero del gobierno. Aunque son oficialmente gratuitas, algunas escuelas pueden pedir aportes a los padres. Las escuelas públicas las controlan las autoridades locales. Las escuelas especiales las controlan las juntas escolares. Estas diferencias están presentes en todos los niveles de la educación. En los hechos, existen escuelas elementales católicas, protestantes, judías y musulmanas. La misma modalidad se repite en el nivel secundario y la educación superior. Pero en último término, todas las escuelas (públicas, especiales y privadas), están bajo la jurisdicción de un organismo gubernamental, la Inspección de Educación, que tiene amplias facultades. En las escuelas primarias y secundarias, los alumnos son evaluados anualmente por un equipo de profesores que determina si han avanzado lo suficiente como para pasar al siguiente grado. Después de asistir a la educación primaria, los niños holandeses (con aproximadamente 12 años de edad), pasan a la escuela secundaria. Una escuela secundaria puede ofrecer uno o más niveles de educación. Un nuevo enfoque, que intenta una mayor eficiencia en el manejo financiero, centraliza la prestación de los servicios de educación en grandes infraestructuras que ofrecen todos los niveles de educación.

#### ***La Educación superior***

A partir de septiembre de 2002, el sistema de educación superior en los Países Bajos se ha organizado en torno a un sistema de tres ciclos que consta de licenciatura, maestría y doctorado, grados de acuerdo con el acuerdo de Bolonia. Al mismo tiempo, se adoptó “El Sistema Europeo de Transferencia y acumulación de [a.org/wiki/European\\_Credit\\_Transfer\\_and\\_Accumulation\\_System](http://a.org/wiki/European_Credit_Transfer_and_Accumulation_System) (Créditos ECTS)” como mecanismo para cuantificar la carga horaria del estudiante (horas de aula, horas de estudio y la preparación de las tareas). Según la ley holandesa, un crédito representa 28 horas de trabajo y 60 créditos representan un año de estudio a tiempo completo. Ambos sistemas se han adoptado para mejorar el reconocimiento internacional de la educación. Para inscribirse en un programa de licenciatura, el estudiante está obligado a presentar un

diploma de la escuela secundaria o haber completado el primer año (60 créditos) de un programa de formación profesional, que tiene carácter propedéutico. La admisión a ciertos programas está restringida, principalmente en las ciencias médicas. La admisión en los programas de maestría o licenciatura, en una o más disciplinas específicas, esta condiciona al cumplimiento de requisitos especiales.

### ***La acreditación y el control de calidad***

El nivel mínimo de educación superior lo garantiza un sistema nacional de regulación legal y de garantía de calidad.

El Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia es responsable de la legislación en materia de educación. Un nuevo sistema de acreditación se introdujo el año 2002. A partir de esta fecha la nueva institución de acreditación actúa en Holanda y Flandes se encarga de la educación superior holandesa. Los programas de grado que ofrecen las universidades de investigación y universidades de formación profesional son evaluados según los criterios establecidos. Los programas que respondan a dichos criterios, son acreditados, es decir, reconocidos por un período de seis años. Sólo los programas acreditados son elegibles para recibir fondos del gobierno, los estudiantes reciben ayuda financiera sólo cuando son inscritos en un programa acreditado. Sólo los programas acreditados podrán expedir títulos reconocidos legalmente. Los programas acreditados aparecen en el *Registro Central de Programas de Educación Superior (CROHO)*. Las instituciones de educación son autónomas y pueden ofrecer los programas no acreditados, pero están sujetos a proceso de evaluación de la calidad. Estos programas no reciben fondos del gobierno.

### **6.2. La evaluación de los conocimientos**

Los estudiantes matriculados en la Universidad de Wageningen aprenden materias científicas; el nivel de su conocimiento se pone a prueba de diversas formas. Los estudiantes deben asistir a clases y ejercicios prácticos. En algunos temas son examinados, en otros deben presentar trabajos escritos basados en prácticas de laboratorio, investigación de campo o bibliográfica. El primer grado académico que se puede obtener es Licenciado en Ciencias (BSc), la formación tiene normalmente una duración de tres años. La asistencia a clases está orientada por la especialidad elegida. En Holanda existen dos tipos de titulación en el nivel de licenciatura: el título otorgado por una universidad de educación superior profesional y el título otorgado por una universidad científica. Después de la graduación, muchos estudiantes deciden buscar un trabajo, pero la mayoría continúan estudiando un Master of Science (MSc), que supone dos o tres años adicionales. El énfasis en la formación se desplaza del aula

a la investigación. La mayoría de los graduados de maestría buscan empleo, esperando de encontrar un trabajo mejor pagado. Los grados pueden ser concedidos con o sin honores en función del nivel de grado alcanzado.

Los estudiantes interesados en la ciencia pueden optar por un doctorado (PhD) en ciencias agrícolas. En Wageningen la formación doctoral toma alrededor de cuatro años, e implica mucha investigación de laboratorio, invernadero y campo. Supone familiarizarse con el conocimiento y contribuir con cinco artículos en revistas científicas. Muchos optan por basar su tesis doctoral en estos artículos (publicación actual), añadiendo una introducción general y una sección que incluye la discusión general. Una tesis doctoral se presenta a un comité formado por cuatro o cinco científicos de otros departamentos y universidades, que tienen que aprobarla como “defendible” por el doctorando. Unos meses más tarde, los mismos miembros del comité en cuestión son tribunales en la defensa pública. Si el comité aprueba la tesis, el candidato defiende la tesis. El rendimiento y el contenido de la tesis, deciden si el candidato obtiene el grado con honores o sin ellos.

### **6.3. Publicaciones y revisiones inter pares**

Difundir el conocimiento en el mundo académico convencional se produce de varias maneras, además de la enseñanza. “Publicar o perecer” es una consigna que se escucha a menudo. Para mantener la posición o justificar un nuevo paso en la carrera, los profesionales deben publicar los resultados de su investigación. La vía en el mundo de la ciencia, es la publicación de resultados de la investigación científica en una revista revisada por pares. Los procedimientos pueden ser como sigue:

- Un investigador, junto con su supervisor y/o compañeros de trabajo, decide publicar sus hallazgos; los avances por lo general originales, forman parte de una disciplina, pero aportan nuevas conclusiones y puntos de vista (lo último se denomina revisión).
- El primer autor, suele ser la persona encargada de la mayor parte del escrito y por lo general de mayor parte del trabajo. A continuación aparece el que es el segundo autor. El jefe del departamento aparece al final como cortesía. Si el orden no es como sigue la prescripción anterior, se nombra a los autores en orden alfabético.
- El manuscrito consta de un título conciso que refleja el contenido. En el resumen se destacan los resultados y conclusiones. En el resumen se incluyen algunas palabras clave para que los motores de búsqueda (internet) identifiquen el material con facilidad. La introducción precisa los objetivos de la investigación. A continuación, se presenta el material y los métodos para que cualquier

investigación independiente, pueda imitarla, confirmarla o falsarla. En los resultados se presentan los hallazgos, acompañados de análisis estadísticos, tablas y gráficos. Luego aparece una sección en la que se interpretan los resultados. En las conclusiones se aportan sugerencias para futuras investigaciones. A continuación se agradece a las fuentes de financiación. La sección final contiene una lista de toda la literatura a la que se hace referencia.

- El manuscrito se envía a una revista con alto perfil, es importante ser realista y no apuntar demasiado alto, porque existe la posibilidad de ser rechazado. Es importante tener en cuenta el índice de citas o análisis de citas de la revista científica, que es el seguimiento sobre artículos citados en otros artículos. Mientras más alto es el índice de citas, mejor es la revista.
- Una vez cargado en el sistema editorial de la revista, el editor en jefe (si el tema del manuscrito se considera adecuado para la revista) se asigna a la junta editorial que esté más familiarizada con el tema. El editor a continuación, encarga el artículo a dos científicos que juzgan la autenticidad, la novedad y la solidez de la metodología, de los resultados y conclusiones. En pocas semanas el editor que toma una decisión que puede ser: aceptado, aceptado con revisión menor, aceptado con revisión a fondo o rechazado. El editor a continuación comunica su decisión al editor en jefe, que a su vez se comunica con los autores o la revista para proceder a la publicación, si es el caso.
- Antes de entrar en imprenta, el autor recibe las pruebas para una lectura final. Luego de la revisión el artículo se publica por lo general por vía electrónica y en algunos casos de forma impresa, algunas semanas después.
- Es deseable que los científicos publiquen algunos artículos por año. Si los investigadores tienen una carga docente pesada o tienen gran cantidad de investigación por contrato, las expectativas de publicación son menores.

#### **6.4. Revisión de la financiación**

La investigación puede ser financiada con fondos públicos (del gobierno), con fondos privados (industria) o por asociaciones público-privadas. Parte de la investigación, especialmente el componente de investigación por contrato de la Universidad de Wageningen y el Centro de Investigación, se puede llevar a cabo después de la firma de un acuerdo de confidencialidad. En tal caso, la parte que financia la investigación (la empresa privada u ONG) es la única propietaria de los nuevos conocimientos generados.

La investigación en la universidad la realizan principalmente profesores, que reciben financiación en función del número de alumnos matriculados. Muchos estudios de doctorado son financiados por fondos concursables otorgados por la

propia universidad, la Real Academia Holandesa de Ciencias, la industria o las ONGs. Las convocatorias deben ser respondidas por escrito, en un formato prescrito. Las convocatorias se evalúan en la lógica de las revisiones por pares, que se aplica a los artículos científicos. Las propuestas de más alto rango son aceptadas hasta que los fondos para una convocatoria específica se han agotado. Para un proyecto de doctorado, los planes de trabajo tienen que ser aprobados por una Escuela de Investigación, que está compuesta por un grupo multidisciplinario de científicos que salvaguarden la calidad de la investigación y asegurar su excelencia. Una vez aprobado, el doctorando y el tutor se encargan de realizar todo el trabajo necesario para concluir el doctorado con éxito.

La mayor parte de la investigación financiada por el Ministerio de Agricultura, se decide a nivel de los responsables políticos. La junta directiva del instituto puede asignar temas (y los fondos) a los institutos que califican. Wageningen cuenta con cinco centros de este tipo: Ciencias de las Plantas, Ciencias de los Animales, Ciencias Ambientales, Ciencias Sociales y Ciencias de la agrotecnología y la Alimentación. Una vez que la investigación se está llevando a cabo, es supervisada por un comité de dirección.

La concesión de subvenciones del Ministerio de Agricultura u otros ministerios, sigue el mismo camino que las becas universitarias. Después de ser adjudicada, se le asigna un comité de dirección para asegurar el cumplimiento de los plazos y la entrega de los productos.

### **6.5. La Universidad de Wageningen y el diálogo entre las ciencias**

La investigación genética en Wageningen se realiza de acuerdo con estrictos principios científicos mecanicistas. Palabras clave aplicables a la investigación son: gen, materia, racional, tecnología, acreditación y patentes. Esto no significa que la investigación con una fuerte especificidad no sea parte de un enfoque holístico. El proyecto DuRPh es un buen ejemplo de un enfoque reduccionista situado en un marco mucho más amplio. Hasta la fecha, sólo se ha introducido un gen de resistencia en una variedad nueva, mientras que la enfermedad que tiene muchos cientos de genes para producir resistencia. Después de crecer una variedad resistente, inicialmente por varios años (aspectos temporales), se siembra en muchas hectáreas (aspecto espacial), entonces la resistencia se reduce, lo cual indica el inicio de la búsqueda de un nuevo gen. Este círculo vicioso sólo puede romperse mediante la adopción de un enfoque verdaderamente interdisciplinario:

- Biotecnología para clonar y transferir genes;
- Fitopatología de localizar los genes de resistencia y determinar su modo de acción;
- Epidemiología de determinar la durabilidad de la resistencia adquirida mediante la implementación de los conjuntos de genes, en el tiempo y el espacio;

- La administración legal de los genes patentados, los derechos de los obtentores de nuevas variedades y licencias humanitarias de uso;
- Los procedimientos financieros de acuerdo con un consorcio de explotación sobre los derechos de propiedad y la distribución de los ingresos;
- Agronomía para organizar la producción de semillas de las nuevas variedades resistentes producidas y su sustitución por la misma variedad pero con otro conjunto de genes de resistencia;
- Comunicación de la Ciencia y la tecnología para difundir los avances, cómo se logran, cuáles son los resultados, cuáles son los beneficios y qué hacer para evitar riesgos.

En este sentido, el enfoque de Wageningen, no es diferente a las ciencias que se tratan en este libro. Existen coincidencias en algunos casos y equivalencias en otros.

- El respeto por la naturaleza y las personas es central. El proyecto DuRPh está orientado a la producción de alimentos, evitando dañar a la naturaleza (utilizando la menor cantidad posible de biocidas), respetando los sentimientos y opiniones con respecto a ciertos enfoques biotecnológicos.
- La producción de plantas con usos alimenticios, los agricultores, y las preocupaciones humanas (alimentación y curación de las personas) juegan un papel clave en la investigación. Si la papa puede librarse de su enfermedad más importante se contribuirá en gran medida a la seguridad alimentaria mundial.
- Experimentar es implícita o explícitamente parte de la experiencia de aprendizaje.
- Los Principios, criterios e indicadores son una parte integral de la definición de orientaciones y de la búsqueda resultados deseados.
- El respeto a la tierra y sus recursos motiva la experimentación y el aprendizaje. Un cultivo de alimentos (papa), gestionado racionalmente puede hacer un mejor uso de los limitados recursos y capacidad de carga de la tierra.
- La conexión entre el tema de investigación y el direccionamiento son “elementos imponderables” en un proceso de aprendizaje. Los casos que presenta el presente libro, hacen referencia al mundo espiritual, a los ancestros, a la Madre Tierra, etc. En el caso de DuRPh, los elementos imponderables se refieren al miedo al diseño de genes, a la integridad de plantas, y a las razones por las que los cisgenesis fueron escogidos como el acercamiento para abordar el problema, en un ámbito en el que los transgénicos podrían ser más eficientes.
- En todo caso, es evidente que existe una agenda de múltiples involucrados cuando la investigación está incrustado en sistema complejo. El proyecto DuRPh aborda muchas cuestiones científicas y sociales.
- Problemas temporales y espaciales son evidentes en el proyecto DuRPh.

La lista probablemente se puede ampliar, pero es evidente que existen coincidencias en el uso de palabras clave: conectividad, respeto, responsabilidad social, enfoque de sistemas. En resumen, Wageningen puede aprender de las otras ciencias.

Podríamos pensar en los procesos sociales relacionados con los antepasados, por ejemplo preguntarnos “¿Cómo lo hacen?”, “¿Qué hubieran pensado en cómo estamos haciendo las cosas ahora?”, Y planteando preguntas sobre la ética: “En caso de todo que es posible puede ser permitido?”. La ciencia occidental moderna también tiene que considerar cómo lidiar con los aspectos que no se pueden medir, pero que son importantes para la sociedad, tales como la fe, las creencias (por ejemplo, en agricultura orgánica) y los miedos (por ejemplo, la biotecnología). La propiedad es un tema que se discute mucho en los Países Bajos, por ejemplo, cómo podemos hacer que todos los miembros de la sociedad son propietarios de un problema y de la solución? Y que los patrones de comunicación y las habilidades son eficaces para alcanzar los objetivos particulares? Otras ciencias comunican su aprendizaje a través del debate de la comunidad, festivales, asociaciones y foros de aprendizaje. Investigadores de Wageningen tienen sus propios eventos, que adoptan la forma de conferencias científicas, pero la interacción que implica la transferencia de conocimientos a los usuarios (extensión) o los usuarios finales (consumidores) es muy limitada, y a menudo se interpone en el camino de la aceptación de los resultados de la investigación.

Es indispensable una mayor interacción entre científicos de Wageningen y representantes de otras ciencias, con fines de aprendizaje. Esta orientación es necesaria debido a un fenómeno nuevo: el descrédito progresivo de la ciencia y de los científicos. Los opositores argumentan que existen riesgos asociados a la aplicación de una innovación, porque se han investigado todas las posibilidades. Otro argumento es la orientación de la investigación financiada por empresas, que favorece a las empresas. El caso reciente de un famoso científico holandés que falsificó los resultados de su investigación, no ayuda a revivir la confianza del pueblo en la ciencia. Tal vez podríamos aprender de la interacción con los usuarios, que se describe en los otros casos que se presentan en este libro. Wageningen podría beneficiarse de las experiencias y mecanismos, que se utilizan en otras latitudes para lograr un mayor apoyo público para las innovaciones.

¿Podrían los otros casos que se presentan en este libro aprender del enfoque reduccionista positivista de Wageningen? La contribución exitosa de Wageningen a la revolución verde (variedades de alto rendimiento, control de plagas y enfermedades a través de la genética y la química), permite alimentar a una población en constante crecimiento. Todo fue posible gracias a la “pirámide del conocimiento”. Esta experiencia podría ser de utilidad para las otras ciencias (las que se presentan en el libro).

- Buscar más conocimientos y desarrollar un sistema para acumular, construir una pirámide.



- Tratar de hacer observaciones, formular supuestos cuantitativos (medidas) y cualitativos.
- Tratar de conseguir los resultados deseados a partir de un enfoque más mecanicista, basado en un análisis de sistemas.
- Tratar de lograr un impacto positivo global con esta metodología y el enfoque disciplinario mediante la derivación de los mecanismos genéricos.

Estos criterios pueden ser aceptados o rechazados después de un estudio en profundidad y la revisión por pares. Tenemos conciencia que en las otras ciencias, los fenómenos no pueden ser observados y medidos en las formas descritas en este capítulo, pero es probable que nuestros aportes sean aceptados y considerados relevantes para el avance de las ciencias.



Flor de Papa.

## Bibliografía

More than extensive use has been made of the following sources:

- Wageningen UR website ([www.wur.nl](http://www.wur.nl))
- Wetenschapsleer, Open University the Netherlands, 2000
- DuRPh Half Way brochure ([www.durph.wur.nl](http://www.durph.wur.nl))

Bechler, Z. 1991. *Newton's Physics and the Conceptual Structure of the Scientific Revolution*. Springer.

Bieńkowska, B. 1973. *The Scientific World of Copernicus: On the Occasion of the 500th Anniversary of His Birth, 1473–1973*. Springer.

Brock, W.H. 1997. *Justus von Liebig: The Chemical Gatekeeper*. Cambridge University Press.

Darwin, C. 1859. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (1st ed.). London: John Murray.

Drake, S. 1971. *Galileo Galilei*, in Dictionary of Scientific Biography V, pp. 237-250.

Cisgenesis, 2012. *Cisgenesis, a next step in classical breeding for improving crops*. <http://www.cisgenesis.com/>

Dawkins, C. R. 1976. *The Selfish Gene*. New York City: Oxford University Press.

Grayling, A.C. 2006. *Descartes: The Life of Rene Descartes and Its Place in His Times*. Simon and Schuster.

Gmocompass, 2012 [www.compass.org/eng/regulation/regulatory\\_process/156.european\\_regulatory\\_system\\_genetic\\_engineering.html](http://www.compass.org/eng/regulation/regulatory_process/156.european_regulatory_system_genetic_engineering.html)

Haverkort, A.J., Boonekamp, P.M., Hutten, R., Jacobsen, E., Lotz, L.A.P., Kessel, G.J.T., Visser, R.G.F., and Vossen, E.A.G. van der. 2008. *Societal costs of late blight in potato and prospects of durable resistance through cisgenic modification*. Potato Research 51:47-57.

Haverkort, A.J., Struik, P.C., Visser, R.G.F. and Jacobsen, E. 2009. *Applied Biotechnology to Combat Late Blight in Potato Caused by Phytophthora Infestans*. Potato Research: Volume 52: 249-264.

Levey, M. 1967. *Medical Ethics of Medieval Islam with Special Reference to Al-Ruhāwī's 'Practical Ethics of the Physician'*. Transactions of the American Philosophical Society. New Series (American Philosophical Society) 57 (3): 1-100.

Linnaeus, C. 1758. *Systema naturæ per regna trianaturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. 1 (10th ed.). Stockholm: Laurentius Salvius.

Pollan, M. 2001. *The Botany of Desire*. Random House.

- Popper, K. 1994. *Knowledge and the Mind-Body Problem: In Defence of Interaction*. (Edited by Mark Amadeus Notturmo) Routledge.
- Smith, A. 1977 [1776]. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. University Of Chicago Press.
- Smith, J. A., Bardoe, C. and Smith, J.A. 2006. *Gregor Mendel: the friar who grew peas*. Abrams Books for Young Readers.



## CAPÍTULO 5

# Diálogos de saberes y agroecología para el desarrollo endógeno sustentable, como interfaz para vivir bien

*Freddy Delgado Burgoa, Stephan Rist, César Escobar, Dennis Ricaldi  
y Gustavo Guarachi. AGRUCO, Cochabamba, Bolivia*



Personal de AGRUCO documentando y evaluando prácticas agroecológicas andinas.

## 1. Introducción

En 1985, AGRUCO nace como un proyecto experimental de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) en convenio con la Agencia Suiza de Cooperación para el Desarrollo (COSUDE). En estos 27 años de vida, varios elementos definieron el perfil institucional de AGRUCO: el diálogo de saberes como la base de la reflexión conceptual y punto de partida del enfoque agroecológico, el desarrollo endógeno sustentable, la conservación del medio ambiente, la diversidad biocultural, los ecosistemas y el respeto a la vida y a la madre tierra, ante una visión fuertemente materialista y capitalista, imperante en el mundo, que atenta contra el equilibrio natural y la reproducción de los procesos vitales.

Las dos últimas décadas del siglo XX, el discurso y la praxis de la ciencia y del desarrollo estaban dirigidos a buscar alternativas para mejorar exclusivamente los ingresos económicos y por ende la vida material, en el entendido de que el bienestar material generaría mejoras en la realidad social. La preocupación por el ámbito espiritual fue obviada y aquellos que se preocupaban por la espiritualidad de los pueblos fueron tachados de fundamentalistas. En el campo agropecuario, la revolución verde, como alternativa desarrollista y respuesta científica para la producción de alimentos fundamentada en la agroindustria, la dependencia de insumos externos (paquetes tecnológicos) y los agro capitales, implicó la vinculación definitiva de los sistemas productivos campesinos a los mercados de alimentos y materias primas, en desmedro de la auto subsistencia, la diversidad de cultivos, la seguridad y la soberanía alimentaria. Se vincula a los sistemas campesinos de producción para los mercados comerciales de alimentos, a menudo a costa de su subsistencia, la diversidad de cultivos y la soberanía alimentaria. De hecho, en los círculos académicos de América Latina (en especial Bolivia), se pensaba que la única manera de salir del subdesarrollo era a través de la modernización de la sociedad, la política y la economía, desde el paradigma neoliberal. Cualquiera que pensara lo contrario era considerado un enemigo del desarrollo nacional. En esos tiempos, era arriesgado para AGRUCO promover la agro-ecología y la revalorización de los sistemas de conocimientos locales e indígenas campesinos.

En esta misma época se empezaron a cuestionar los dogmas del neoliberalismo. Un hito importante fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992. Este fue uno de los momentos claves en los que se propuso la idea de “desarrollo sostenible”, el evento también estimuló el análisis y el debate sobre el desarrollo económico.

En la actualidad, estamos asistiendo a la revalorización de los sistemas de conocimiento tradicional de la India, África, América del Sur, Centro América, EE.UU., Canadá y Nueva Zelanda. Se debate sobre la función de las universidades en el Sur,

que en lugar de construir o crear conocimiento propio, simplemente reproducen y replican el conocimiento foráneo. Estos debates han generado iniciativas orientadas a la educación, al desarrollo e investigación endógena.

En 1996 AGRUCO inició su participación en el Programa “Comparando y Apoyando el Desarrollo Endógeno” (COMPAS). Este Programa se implementó en 14 países de todo el mundo y 7 de latinoamérica. Desde el 2008 forma parte del programa internacional CAPTURED que centra su accionar en la formación de recursos humanos en las universidades, el desarrollo de materiales de formación y de investigación para apoyar el desarrollo endógeno.

En la actualidad, AGRUCO, ha dado pasos importantes para apoyar el desarrollo endógeno sustentable y en la construcción de diálogos inter-científicos. Las lecciones aprendidas pueden contribuir a resolver los problemas relacionados con la producción de alimentos, la soberanía alimentaria, el cambio climático y la crisis que enfrenta el conocimiento, la ciencia, la economía y la política.

Bolivia ha sufrido, en la última década, cambios sustanciales en materia política que han modificado la posición de los pueblos indígenas y de su conocimiento. La Constitución Política del Estado aprobada en enero del 2009, reconoce los saberes ancestrales de los pueblos indígenas originarios campesinos y prioriza su inclusión en la mayoría de los programas de educación del Estado Plurinacional de Bolivia. Así por ejemplo, en el artículo 30 correspondiente a los Derechos de los Pueblos Indígena Originario Campesinos, en los incisos 2, 10 y 12, el texto constitucional indica que éstos tienen derecho:

- 2) A su identidad cultural, creencia religiosa, espiritualidades, prácticas y costumbres y a su propia cosmovisión.
- 10) A que sus saberes y conocimientos tradicionales, su medicina tradicional, sus idiomas, sus rituales, sus símbolos y vestimentas sean valorados, respetados y promocionados.
- 12) A una educación intracultural, intercultural y plurilingüe en todo el sistema educativo.

Complementariamente, la Ley de Educación N° 70 “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”, en el artículo 3, respecto de las Bases, Fines y Objetivos de la Educación precisa que:

“La educación se sustenta en la sociedad, a través de la participación plena de las bolivianas y los bolivianos en el Sistema Educativo Plurinacional, respetando sus diversas expresiones sociales y culturales, en sus diferentes formas de organización”.

En los incisos 1, 6, 8, 9 de éste artículo, se menciona que la educación se fundamenta en las siguientes bases:

- 1) Es descolonizadora, liberadora, revolucionaria, anti-imperialista, despatriarcalizadora y transformadora de las estructuras económicas y sociales; orientada a la reafirmación cultural de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, las comunidades interculturales y afrobolivianas en la construcción del Estado Plurinacional y el Vivir Bien.
- 6) Es laica, pluralista y espiritual, reconoce y garantiza la libertad de conciencia y de fe y de la enseñanza de religión, así como la espiritualidad de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, fomenta el respeto y la convivencia mutua entre las personas con diversas opciones religiosas, sin imposición dogmática, y propiciando el diálogo interreligioso.
- 8) Es intracultural, intercultural y plurilingüe en todo el sistema educativo. Desde el fortalecimiento de los saberes, conocimientos e idiomas de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, las comunidades interculturales y afrobolivianas, promueve la interrelación y convivencia en igualdad de oportunidades para todas y todos, a través de la valoración y respeto recíproco entre culturas.
- 9) Es productiva y territorial, orientada a la producción intelectual y material, al trabajo creador y a la relación armónica de los sistemas de vida y las comunidades humanas en la Madre Tierra, fortaleciendo la gestión territorial de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, las comunidades interculturales y afro bolivianas.

## **2. El proceso de aprendizaje de AGRUCO en su interrelación con las naciones indígenas originarias campesinas**

En el caso Boliviano, el aporte de la UMSS a través de AGRUCO en sus 27 años ha sido fundamental en el desarrollo de esta nueva corriente de pensamiento basado en experiencias concretas. La agroecología y la defensa del medio ambiente como discurso y como propuesta de acción fueron muy bien recibidos en comunidades indígenas campesinas originarias. La interacción social con comunidades y la investigación participativa revalorizadora, fue el centro del accionar institucional a través de proyectos productivos pilotos desde el enfoque agroecológico. Es como parte del diálogo que encontramos, que los saberes locales y la sabiduría de los pueblos, son la base para desarrollar alternativas para el vivir bien y “mejorar la calidad de vida”, pero desde una visión multidimensional, transdisciplinaria y no sólo economicista o tecnocrática.” Esta visión fue un aprendizaje con las naciones indígenas originarias campesinas, una visión integral, holística, donde lo económico, social, político y espiritual son fundamentales, partiendo de la vida cotidiana.

Temas como la agroecología, la seguridad y soberanía alimentaria, el análisis de la biotecnología y los transgénicos, la justicia comunitaria y fundamentalmente la conceptualización, metodologías y la praxis en la revalorización de los saberes locales, han aportado en la formación universitaria de los futuros profesionales agrónomos, veterinarios, forestales, biólogos, sociólogos, economistas y otros, que han pasado por nuestras aulas, pero todo esto se ve plasmado en nuestra participación, a través de un proyecto de incidencia política con el Centro de Desarrollo y Medio Ambiente de la Universidad de Berna, en la Asamblea Constituyente, principalmente en las Comisiones de educación, justicia, agropecuaria y medio ambiente, donde vemos reflejados nuestros aportes en la nueva constitución política del Estado, que por supuesto es perfectible, pero que consideramos como una de las más inclusivas y democráticas en el mundo.

Proceso de desarrollo institucional AGRUCO tiene cinco etapas:

Como se muestra en el Gráfico 1, en la primera etapa, se partió de la agricultura biológica (1985-1987) se enfatizó en la promoción de una agricultura sana y limpia, que conserve el medio ambiente y fortalezca el uso de técnicas orientadas a preservar las bases productivas y por ende mejorar la calidad de vida de las familias campesinas; en este proceso se aprendió que las comunidades indígenas tienen una gran riqueza de saberes y tecnologías.

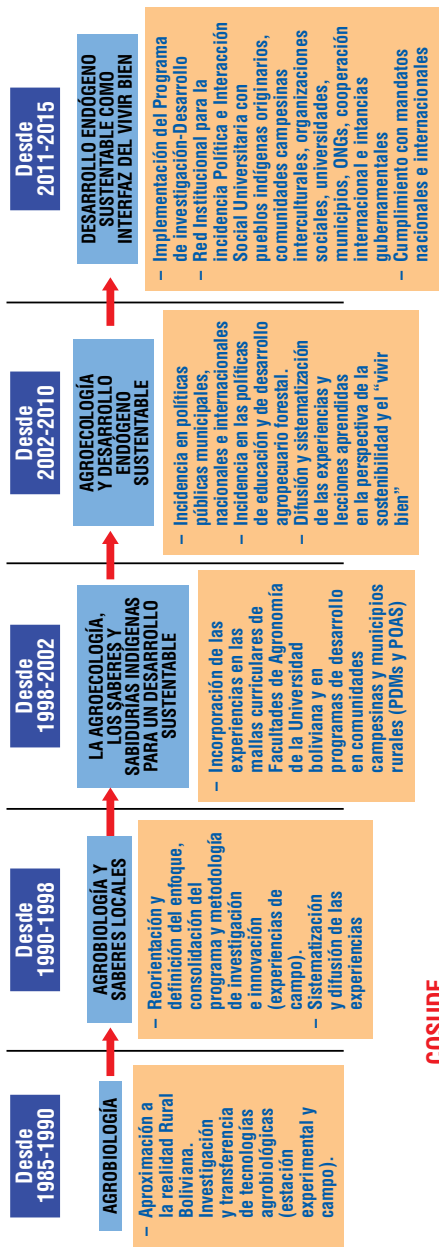
Este intento de aplicar la agricultura biológica de origen europeo y su relación con los saberes locales, que se profundizó en la segunda etapa (1990-1998), nos permitió iniciar un diálogo buscando las complementariedades e identificando las diferencias para aplicarlas en prácticas de la vida cotidiana indígena campesina con una visión integral holística.

En la tercera etapa (1998-2002) se adoptó la agroecología, que desde una dimensión política, social y cultural, permitió un acercamiento hacia la concepción indígena campesina de la naturaleza y su relación con la sociedad. Esto implicó para nosotros como profesionales formados disciplinariamente, ampliar los conocimientos mas allá de lo técnico agronómico y complementarlos con las ciencias sociales, económicas y humanas, desarrollándose un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario que estableció un dialogo permanente al interior del equipo y con las comunidades indígenas, en busca de alternativas cada vez más integrales para la producción agropecuaria con seguridad y soberanía alimentaria.

En este proceso, también se amplió la visión de la realidad y se puso en cuestión el hecho de que el conocimiento científico moderno de origen eurocéntrico es la única alternativa para alcanzar el desarrollo sustentable (propuesto en 1992 a partir de la Cumbre de las NNUU en Río de Janeiro), puesto que las experiencias de trabajo con las comunidades mostraron la vigencia de la sabiduría de los pueblos indígenas originarios. Este saber no estaba escrito en libros, ni era tratado en cursos de pre y posgrado, por



**Gráfico 1**  
**Aprendizaje de AGRUCO y el proceso de desarrollo institucional con comunidades indígenas campesinas**



**COSUDE**

**COMPAS Y CAPTURED**

**CAPTURED Y BIOANDES**



**Fuente:** AGRUCO (2011) Plan Rector Fase IX. Documento de trabajo. AGRUCO. Cochabamba

tanto se llegó a comprender que el saber de los pueblos indígenas está latente en las comunidades y es allí donde se deben volcar los esfuerzos de investigación para revalorizar esos saberes, este proceso fue facilitado inicialmente por la Investigación Acción Participativa (IAP), para dar origen a la sabiduría de los pueblos indígenas originarios, a lo que hemos denominado como la Investigación participativa revalorizadora (IPR) que tiene como principios y objetivos el fortalecimiento de las identidades culturales y las sabidurías de las naciones indígenas originarias campesinas.

Estos avances representaron un gran desafío para empezar a trabajar la dimensión política del desarrollo relacionada a la incidencia en las políticas públicas. Las reflexiones y el análisis sobre el desarrollo económico materialista iniciado por el presidente norteamericano Truman después de la segunda guerra mundial, el desarrollo sustentable propuesto en la cumbre de Río 92 y la praxis en comunidades andinas, se constituyeron en lo que hemos denominado la etapa cuarta, donde surge el concepto de desarrollo endógeno. Es necesario mencionar que en este proceso, el concepto de desarrollo endógeno surge como parte fundamental de una propuesta compartida y consensuada por los miembros del programa internacional COMPAS de Asia, África, Europa y Latinoamérica y considerada solo como un punto de partida en la perspectiva de la búsqueda de nuevos paradigmas de "desarrollo" o nuevas visiones de vida. En Latinoamérica se ha decidido, después de 14 años de experiencias en la ejecución de proyectos de desarrollo endógeno, incluir la sustentabilidad (DES) y considerarla como la interface para el "vivir bien", que tiene, con sus especificidades, más coincidencias que divergencias, en los pueblos indígenas aymaras, quechuas, chipayas, guaraníes, maya (quiches quechis), nahuales, mapuches y campesinos mestizos de Colombia y otros países Latinoamericanos.

En los hechos, la Investigación Participativa Revalorizadora (IPR) es una propuesta metodológica construida por AGRUCO, a partir del aprendizaje social que se inició hace más de 27 años en las comunidades campesinas y los pueblos indígenas originarios de Bolivia, Latinoamérica y el mundo; y tiene sus orígenes en la Investigación Acción (IA), la Investigación-Acción Participativa (IAP) y la Investigación de Campesino a Campesino (ICC). Entendemos que la primera sugiere que la investigación debe ir más allá del estudio y la descripción de fenómenos, pues debe incidir en procesos transformadores que propicien el mejoramiento de la realidad social. Por su parte, la IAP, además de rescatar el valor que tiene la investigación en procesos transformadores, prioriza la participación directa y protagónica de los "investigados" y/o "beneficiarios". La ICC es más incisiva, porque propugna que los mismos actores investigados sean a la vez investigadores, es decir que habría que valorar y considerar las maneras y los medios que éstos tienen para conocer su realidad y complementar estas capacidades con métodos de investigación convencionales. Esta última estrategia se debe lograr

con la capacitación de los actores en investigación científica occidental moderna en la perspectiva de iniciar el diálogo intercultural e intercientífico.

Además de considerar los aportes de la IA, IAP e ICC la, Investigación Participativa Revalorizadora asume que la realidad de los “investigados” es compleja y tiene diferentes ámbitos, esto quiere decir que no se puede concebir los aspectos técnicos productivos aislados de los aspectos económicos y socioculturales o distanciar la conservación del espacio físico de las dinámicas sociales territoriales, propias de la cotidianidad, donde lo fundamental es recrear la vida, las tecnologías, los saberes y los métodos, acordes a las necesidades y cambios que se van dando en la relación sociedad-naturaleza en su conjunto. (San Martín, 1997).

Estos avances, representaron un gran desafío puesto que metodológicamente, el método experimental, muy relacionado al neopositivismo, era el aplicado hegemónicamente y de forma generalizada por la ciencia y hasta casi dogmáticamente, negando la existencia de otros métodos de investigación y desconociéndolas; tenía limitaciones para explicar aspectos sociales y espirituales de la vida cotidiana de las comunidades indígenas y sus estrategias, cuyo análisis demandaba una visión holística en la que los métodos cualitativos, usados principalmente por la antropología, contribuyeron a diseñar propuestas multimetodológicas e intermetodológicas que articulaban lo cualitativo con lo cuantitativo pero fundamentalmente incorporaban la visión local, dando origen a lo que después conocimos como la transdisciplinariedad.

La experiencia de 27 años apoyando a la formación universitaria, la investigación científica y la interacción social, han permitido al centro Universitario AGRUCO, plantear un marco conceptual coherente con los objetivos del desarrollo endógeno sustentable como interface del “vivir bien,” lo que implica apoyar a los movimientos sociales, comunidades, municipios, considerando su propia percepción de “desarrollo”, sus principios (equidad, justicia, reciprocidad, complementariedad entre otros) y capacidades propias que constituyen un importante aporte en la perspectiva de reducir la enorme brecha existente entre la sociedad explotadora y la naturaleza sensible y deteriorada y entre una sociedad dominante y otra subyugada y que ahora tenemos la oportunidad de reivindicar como naciones indígenas originarias, toda la sabiduría acumulada durante siglos, que en Bolivia la oportunidad está dada en la Nueva Constitución Política del Estado.

El camino para consolidar el marco conceptual tuvo importantes hitos basados en la experiencia realizada, realizándose ajustes al enfoque metodológico en base a un proceso de reflexión y sistematización permanente. En este proceso tuvo sustancial importancia el programa de formación interna del personal docente investigador de AGRUCO a través de la participación en diferentes postgrados realizados, pero sobre todo, la relación profunda y compromiso con las naciones indígenas originarias campesinas

y científicos comprometidos de Latinoamérica, África, India, Sri Lanka, que desde el 2008 han dado lugar a crear un brazo académico denominado “Programa para la Construcción de Capacidades y Teorías en Universidades y Centros de Investigación en Desarrollo Endógeno” (CAPTURED) que construya un corpus cognitivo de las ciencias endógenas o ciencias de las naciones indígenas originarios del mundo y nuevos paradigmas del desarrollo, como el “Vivir Bien”.

### **2.1. Evolución de los enfoques para el desarrollo, la educación y la investigación**

En su historia institucional AGRUCO transitó por varios enfoques: la agricultura orgánica, la agroecología, la revalorización de los conocimientos y la sabiduría de los pueblos indígenas de los Andes, hasta posicionarse en el Desarrollo Endógeno Sustentable (DES) para el “*Vivir bien*”.

A partir de la experiencia, el diálogo de saberes ha sido el elemento fundamental en los procesos de aprendizaje que se derivan del pleno reconocimiento de los valores, conocimientos, tecnologías, creencias y estrategias que son una parte integral de la vida cotidiana de los pueblos indígenas. Este diálogo permitió que los nuevos programas de formación articulados con la investigación participativa revalorizadora y los programas de Desarrollo Endógeno Sustentable se constituyan en un interfaz para “Vivir Bien”. Los marcos conceptuales y metodológicos, resultantes del trabajo con los pueblos indígenas originarios campesinos son:

#### **• *El diálogo intra e intercultural***

El diálogo entre comunidades indígenas-campesinas (intra) y con docentes investigadores permitió revalorizar los conocimientos y tecnologías quechuas y aymaras, en comunidades ubicadas en las provincias del suroeste del Departamento de Cochabamba. La revaloración hizo posible la expresión del conocimiento endógeno, a través de diálogos intra e inter comunitarios. AGRUCO a través de un convenio de cooperación con PRATEC (ONG de Perú), ha documentado más de 1000 prácticas utilizadas y vigentes en comunidades indígenas campesinas. Las prácticas documentadas son: “recetas” de cocina, tecnologías agrícolas hasta la descripción de ritos y fiestas locales. Las “cartillas” o “fichas” de revalorización, son documentos testimoniales sobre el conocimiento de una técnica, un ritual, una costumbre o tradiciones (incluyendo los cuentos). La cartilla debe reflejar la realidad tal como es, dejándose un acápite para los comentarios de los técnicos o la persona que hayan obtenido el testimonio. Cada cartilla contiene en esencia un solo conocimiento, pero por las características de la cosmovisión andina, muchas veces es fundamental mencionar sus interrelaciones con otros conocimientos en un proceso de diálogo de saberes.



Las mujeres indígenas enseñan y dialogan con los técnicos variedades locales de papas.  
Provincia Tapacarí, Departamento de Cochabamba

Los objetivos del proceso son: el intercambio de saberes con las comunidades; dinamizar el desarrollo endógeno sostenible; apoyar a la formación de profesionales y la aplicación e innovación de tecnologías. Los conocimientos y tecnologías son evaluados por las comunidades de conocimiento a través de diálogos intra-culturales e intercambios que permiten utilizar las tecnologías adaptadas en otras zonas ecológicas o contextos culturales. El proceso es un elemento importante de la interacción social y el desarrollo participativo de tecnologías. Todas las cartillas están disponibles en formato digital, para asegurar su difusión y son la base de los trabajos de investigación en el pregrado y postgrado en la Universidad.

• ***Del diálogo intra e intercultural al diálogo intercientífico***

Tiene que ver con complejas relaciones, negociaciones e intercambios culturales, que buscan desarrollar una interacción entre personas, conocimientos y prácticas culturalmente diferentes; una interacción que reconoce y que parte de las asimetrías sociales, económicas, políticas y de poder y de las condiciones institucionales que limitan la posibilidad que el “otro” pueda ser considerado como sujeto con identidad, diferencia y agencia la capacidad de actuar (Walsh, 2005: 10). En el plano de lo inter-epistemológico-cultural y en el entendido de que los sistemas de conocimientos son inherentes a las

matrices culturales, básicamente es el diálogo de saberes entre la ciencia occidental moderna de origen eurocéntrico y las ciencias endógenas, ampliadas hacia las otras naciones indígenas originarias campesinas de Bolivia y Latinoamérica (las naciones amazónicas, mapuches, mayas, nahuales, campesinos mestizos), donde participa también AGRUCO y los socios de la red COMPAS (Asia, África, Europa y Latinoamérica).

En el caso boliviano, el apoyo decidido de las organizaciones matrices de las tierras altas y bajas (CONAMAQ, CIDOB, CSUTCB y la FNMCIQB “BS”) han sido fundamentales para consolidar los proyectos educativos, así por ejemplo podemos destacar en este proceso (como un continuum), el rol que desempeñaron estas organizaciones en la constitución del Programa de Formación Continua Intercultural Descolonizador (PFCID). A nivel de Latinoamérica, el trabajo mancomunado entre organizaciones indígenas como OxlajupAjpob (Guatemala), Kumefelem (Chile), Pasos del Jaguar (El Salvador) y ONGs como CEPROSI (Perú) y Surcos Comunitarios (Colombia), han logrado experiencias interesantes en Educación intra e intercultural.

Complementario a las experiencias descritas arriba, el centro universitario AGRUCO de la UMSS, con el apoyo de CEPROSI logró establecer diálogos interculturales con la Universidad de San Antonio del Abad de Cusco-Perú, desarrollándose actualmente un diplomado en desarrollo endógeno sustentable, cambio climático y transdisciplinariedad, abriendo las perspectivas hacia el diálogo intercientífico.

En el proceso de complementariedad de teorías, métodos aplicativos e investigativos provenientes de diferentes culturas y matrices civilizatorias dentro del marco del reconocimiento y la horizontalidad, el diálogo se puede enmarcar dentro del relacionamiento de dos o más ciencias cuya raíz esté dentro de un mismo paradigma y matriz civilizatoria, esto es compartir los mismos principios ontológicos, gnoseológicos y epistemológicos (diálogo inter-civilizatorio); Segundo, el diálogo inter-científico se puede materializar en el relacionamiento de dos o más sistemas de conocimientos científicos, cuya matriz civilizatoria sea distinta, por tanto los principios ontológicos, gnoseológicos y epistemológicos son diferentes, pero pueden ser complementarios, en base a un proceso revalorizador y reconociendo que ambos sistemas tienen la misma importancia, validez y pertinencia (Delgado, 2006).

En América Latina, los diálogos, la construcción de nuevos paradigmas científicos y visiones del mundo han tenido un profundo impacto y han contribuido a la articulación del concepto endógeno del “*Vivir Bien*” como alternativa al desarrollo capitalista transnacional en el mundo.

#### • *La transdisciplinariedad*

Es un proceso integrador de la investigación y la formación académica que tiene la perspectiva de aportar a innovaciones y al desarrollo endógeno sustentable, pero también

como enfoque integral que incorpora entre los actores del proceso de investigación-desarrollo, no solo a académicos o comunidades científicas de diferentes disciplinas, sino también a los investigadores locales (indígenas, campesinos, etc.). La transdisciplinariedad es un enfoque que surge principalmente en Europa y que se constituye hoy en día, en uno de los más avanzados de la ciencia, por los resultados concretos de aporte al “desarrollo” y a los nuevos paradigmas de la ciencia. Rist y Delgado (2011) definen la transdisciplinariedad como la etapa superior de la interdisciplinariedad y puede ser entendida como un proceso de autoformación e investigación acción que se orienta en la complejidad real de cada contexto, superando los límites del conocimiento disciplinario, de modo que la investigación y la recreación de alternativas y soluciones sean definidas indistintamente de su conocimiento específico y metodológico.

La transdisciplinariedad por tanto, asume la prioridad de trascender a las disciplinas y a su simple interacción mecánica, o a una sumatoria de disciplinas cada una con sus teorías, métodos y metodologías (multidisciplinariedad e interdisciplinariedad). En este nivel desaparecen los límites ante las diversas disciplinas y se constituyen en un sistema total que sobrepasa el plano de las relaciones e interacciones entre tales disciplinas, dando origen a una macrodisciplina, pero fundamentalmente da la apertura a otras formas de conocimientos y a otras culturas, a lo que hemos denominado como diálogo intercultural e intercientífico, donde se reconoce a cada cultura y cada conocimiento como parte de un todo que interactúa entre sí (Delgado y Rist, 2011).

Las experiencias transdisciplinarias en AGRUCO se han dado permanentemente, sobre todo a través de procesos de formación colectiva. Es el caso de los cursos a nivel técnico, donde los docentes (académicos) y los docentes (locales) entran en franco diálogo con los estudiantes (depositarios de los sistemas de saberes locales ancestrales vigentes). Si bien, por formalidad los docentes dirigen los ejercicios cognitivos, en la práctica es un aprendizaje comunitario, pues “todos aprenden y todos enseñan”, dentro de un contexto académico.

#### • *El Programa de Formación Continua Intercultural Descolonizador (PFCID)*

Las experiencias de AGRUCO han proporcionado el marco general para la Formación Continua Intercultural y Descolonizadoras, que ofrece capacitación en siete niveles diferentes: los niveles técnicos de formación profesional, (operativa, media y superior), programas de licenciatura, diplomados, especialización, maestría y doctorado. El PFCID no sólo persigue los objetivos de la economía de mercado, sino también y prioritariamente los de la economía plural, propuesto por la Nueva Constitución Política del Estado: la economía comunitaria, economía estatal y la economía cooperativa. El objetivo es promover el desarrollo personal de los estudiantes mediante el mantenimiento de su

compromiso social hacia la comunidad y el Estado, para que ellos participen activamente en una sociedad que es cada vez más compleja y requiere mayores habilidades.

El PFCID apoya el desarrollo material, social y espiritual de nuestras naciones indígenas originarias campesinas y la adquisición de conocimiento y sabiduría necesaria para la vida; por lo tanto permite al individuo ser más conscientes de su relación con su comunidad. Proporciona un espacio para el aprendizaje social, y la construcción de programas y proyectos para el desarrollo endógeno sostenible que puede fomentar la intervención de diversas disciplinas científicas y de la sabiduría local de acuerdo a los contextos territoriales en la perspectiva del “*Vivir bien*”.

Hacer esto implica que el enfoque de la transdisciplinariedad se incorpore en la formación universitaria, considerando que el conocimiento, indígena campesino también tiene una base científica; la transdisciplinariedad también trata la capacitación dentro de los marcos de la ciencia de las naciones indígenas campesinas. El PFCID en la práctica, trasciende la separación entre la formación, la investigación y la acción mediante la articulación de éstos en el proceso de aprendizaje social para el desarrollo endógeno sustentable como interfase para *vivir bien*.

### ***El PFCID trabaja con seis ejes temáticos inter y transdisciplinarios que son:***

1. ***Revalorización, diálogo de saberes y nuevos paradigmas de las ciencias y del desarrollo:*** Contempla temáticas vinculadas a las teorías de las matrices civilizatorias, el carácter de los sistemas de conocimientos alternativos al conocimiento científico convencional, paradigmas alternativos al desarrollismo y la aplicación de métodos y técnicas de investigación científica inter y transdisciplinar, sondeando métodos y metodologías endógenas.
2. ***Estado Plurinacional y políticas públicas:*** Contempla temáticas referidas al carácter del Estado y las políticas expresadas en leyes y la gestión pública descolonizadora y orientada a lograr el vivir bien de las bolivianas y los bolivianos, destacando la Nueva Constitución Política del Estado aprobada el 2009, pero analizando también el contexto internacional.
3. ***Agroecología, seguridad y soberanía alimentaria:*** Este eje temático corresponde a la Agroecología y sus vínculos con la seguridad y la soberanía alimentaria, a partir de experiencias bolivianas, latinoamericanas y del mundo, como alternativa a la agricultura industrial y al capitalismo con sus propuestas de la revolución verde, la injerencia transnacional y los transgénicos.
4. ***Gestión territorial y autonomías:*** Rescata temáticas que están vinculadas con las nuevas dinámicas territoriales, ya sea expresadas en las autonomías territoriales o en los Territorios Indígenas Originarios Campesinos (TIOCs), pero además,



rescatando las vinculaciones que tienen los territorios en las construcciones sociales, tal es el caso de las identidades culturales.

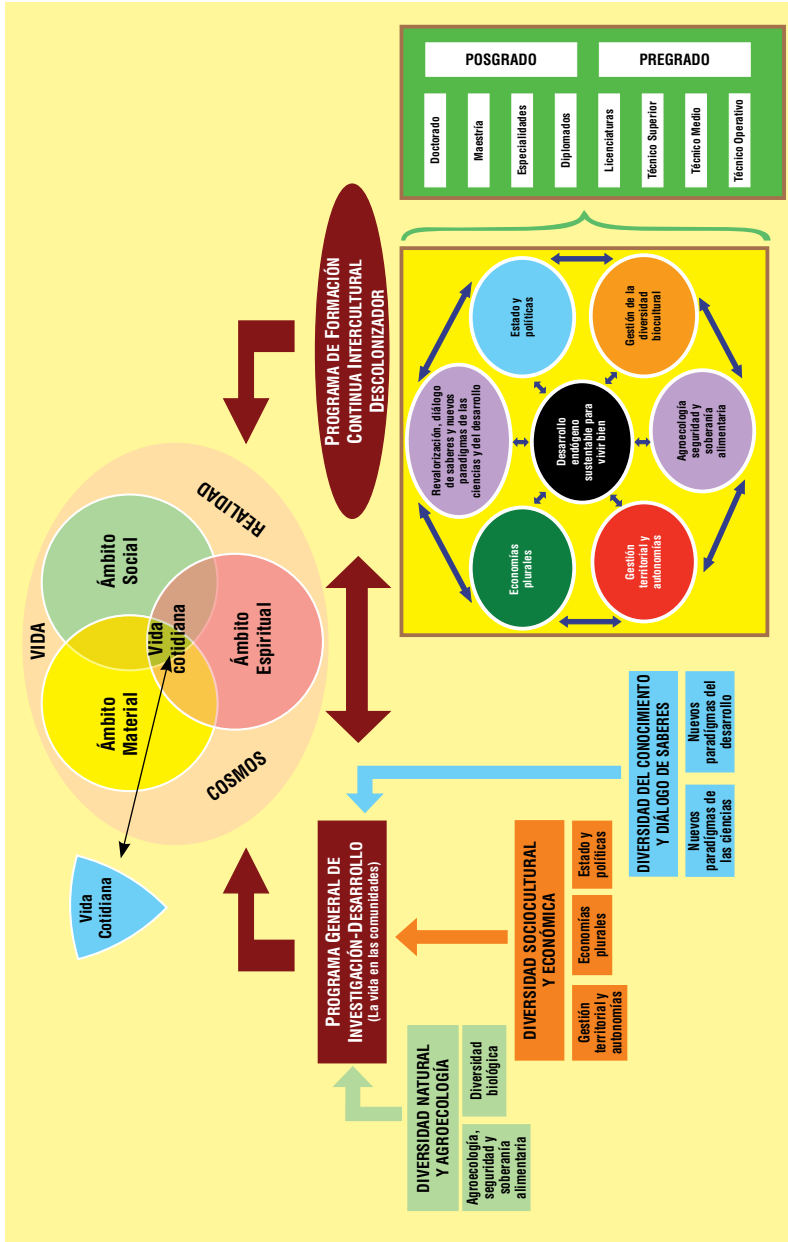
5. **Gestión de la diversidad biocultural:** La emergente crisis medioambiental, expresada en los cambios climáticos, la contaminación, la degradación de los ecosistemas y la pérdida de la diversidad biológica y cultural, es una de las mayores preocupaciones de los gobiernos y las sociedades actuales. En ese sentido, este eje abarca temáticas relacionadas con el carácter de la crisis medioambiental, el cambio climático, la crisis económica las reflexiones que se han desarrollado en torno a la conservación de la diversidad biocultural y las estrategias adoptadas para mitigar los efectos de la mencionada crisis.
6. **Economías plurales:** La crisis económica que sopesamos es consecuencia y efecto de la crisis del mercado neoliberal global que se ha institucionalizado y se aplica, inclusive durante los procesos de cambio. El reconocimiento al carácter plural de la economía es una medida que propugna alternativas económicas que nos permitan superar la crisis propiciada por la economía de mercado.

El PFCID para el Desarrollo Endógeno Sostenible, como interfase para el vivir bien tienen ejes temáticos que se presentan en la figura 2.



Estudiantes del nivel técnico que participan en el programa PFCID en el municipio de Yamparaes, Chuquisaca-Bolivia.

**Gráfico 2**  
**Relación entre PFCID y el Programa de Investigación-Desarrollo Endógeno Sostenible**



Fuente: AGRUCO (2011). Plan Rector Fase IX. Documento de trabajo. AGRUCO. Cochabamba-Bolivia.



Don Ignacio Vargas *Jampiri* (Médico tradicional) De la comunidad de *Ch'orojo*.

### 3. Las formas andinas de conocer

A continuación presentaremos nuestra comprensión de las formas andinas de conocimiento: las visiones del mundo, los valores y las nociones de “*Vivir Bien*”, las formas de aprendizaje y la validación del conocimiento en las comunidades. No presentaremos el conocimiento indígena desde un punto de vista rigurosamente indígena, como comunidad de conocimiento particular. Se trata de nuestra comprensión de las formas de conocimiento de los aymaras y quechuas en Bolivia. Es el producto de la investigación y del marco analítico tal como surgió de las actividades de investigación en el marco de CAPTURED, en buena medida como actores externos desde una posición académica, aun considerando la empatía, las afinidades étnicas y culturales (raíces comunes) con las naciones indígenas campesinas. Este trabajo también recoge las

contribuciones de científicos indígenas, en particular de Fernando Huanacuni, de Don Andrés Pérez y de Don Cecilio Torres de la comunidad de Capellani, subcentral 8 de Agosto del municipio de Sipe Sipe, departamento de Cochabamba.

Este documento es un punto de partida que puede ser mejorado por los expertos indígenas y por los estudiantes de pregrado y posgrado que llevan a cabo trabajo de campo e investigación en el PFCID de la UMSS y otras universidades.

#### 3.1. Ontología: la cosmovisión andina

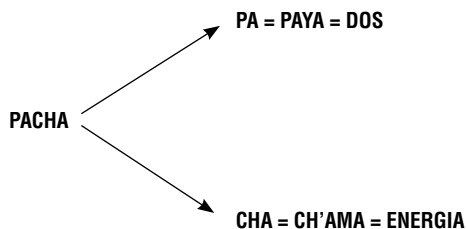
En los Andes existe una percepción muy particular del cosmos. El concepto *Pacha* es central en la cosmovisión andina, es el ámbito macro donde convergen en constante interrelación: lo social, material y espiritual.

##### *Pacha*

*Pacha* se puede entender en términos de dos fuerzas: la fuerza cósmica (*Pachakama*) y la fuerza terrenal (*Pachamama*), que tiene origen en la tierra. Estas dos fuerzas complementarias convergen en el proceso de la vida y generan todo lo que existe.

*Pacha* abarca el tiempo, el espacio, la historia, la vida, y el equilibrio. La evolución dinámica de ambas fuerzas-energías se expresa en sus interacciones.

En quechua y aymara *Pacha* significa la unión de ambas fuerzas visibles e invisibles; *pa* significa dos y *cha* significa fuerza o energía.



### DOS ENERGÍAS: CÓSMICO - TELÚRICOS

*Pacha* por lo tanto, va más allá del tiempo y el espacio, en su sentido físico. Es una manera de expresar el multiverso. Explica el origen, la complementariedad, las tensiones, la dinámica y el proceso, el horizonte pasado, el presente y la evolución futura. La idea del par sugiere complementariedad en todo lo que existe y se refiere a un estado del “Ser”, naturalmente en equilibrio. Se asume un compromiso conjunto, responsabilidad y conciencia que tiene como objetivo la integridad como vivir. El compromiso y la responsabilidad es la de sostener el proceso. Conciencia de los procesos que apuntan hacia la integridad física. Cuando dejamos fluir a la naturaleza, nos complementamos con la vida, con la paridad.

### ***Pacha como espacio***

#### ***Akapacha:***

Corresponde a este mundo, donde se desenvuelve toda forma de vida visible: humana, animal, vegetal y mineral. En el ser humano, *akapacha* corresponde al cuerpo físico, y en el espacio de percepción humana, a la consciencia.

#### ***Manqhapacha:***

Se refiere al mundo de abajo, donde se encuentran las fuerzas de la Madre Tierra. El mundo Andino concibe vida al interior de la tierra. En relación al ser humano,

*manqhapacha* es el mundo interior y en el espacio de percepción humano, representa al subconsciente.

***Alaxpacha:***

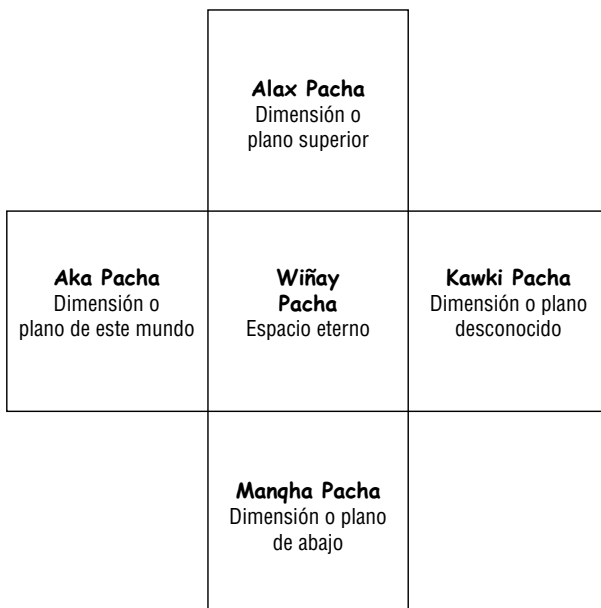
Comprende el plano superior tangible, visible, donde se hallan las estrellas, el sol, la luna, el rayo. En el ser humano, *alaxpacha* comprende el cuerpo invisible, emocional, etéreo.

***Kawkipacha:***

Es el mundo desconocido, indefinido, el mundo más allá de lo visible. El mundo Andino concibe la posibilidad de la vida más allá del universo visible (lo invisible). Si nos referimos al ser humano, *kawkipacha* es aquello que está más allá del cuerpo tangible, podríamos llamarlo el horizonte de la vida.

En la gráfica 3 se presenta a través de la cruz andina (chaqana), la interrelación de la pacha como espacio y que se centra en el espacio eterno.

**Gráfico 3**  
**Interrelación de la Pacha como espacio en los Andes**

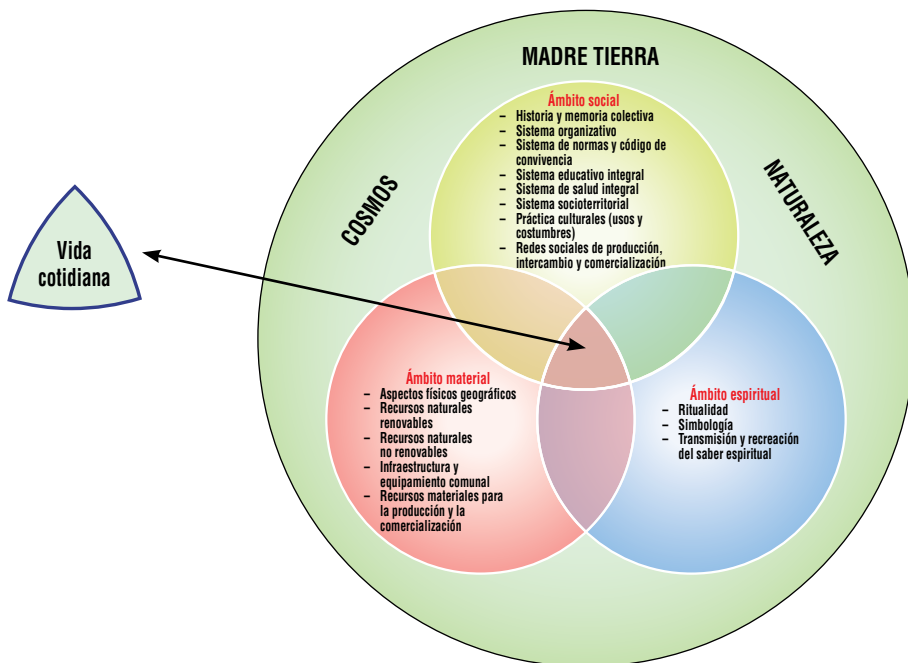


A partir de la *Pachamama*, la vida de los seres humanos (la vida cotidiana), es una realidad cambiante y dinámica que se desplaza en los tres ámbitos de la vida: social, material y espiritual, como se puede ver en la gráfica 4.

En relación con la visión reduccionista de occidente, que se manifiesta en la ciencias naturales y sociales, la visión indígena campesina parte de un supuesto fundamental: la relación esencial, entre la vida social, material, y la dinámica de la vida espiritual, que intrincadas son la urdimbre de la vida cotidiana.

La visión indígena campesina tiene un dimensión histórica, el tiempo cíclico. En aymara existe una expresión que refleja esta percepción de la temporalidad: ñayra-ruwapuriñani, que quiere decir “Llegaremos a lo de antes” y cuya significación simbólica es, “volveremos a lo de antes”. Sin embargo, el devenir del tiempo y el cambio de espacio durante el proceso de volver al inicio del ciclo, modifica la conciencia en la forma y contenido que tenía antes de iniciar el camino en tiempo y espacio.

**Gráfico 4**  
**Los ámbitos de la vida social, material y espiritual**



**Fuente:** AGRUCO (2011) Plan Rector Fase IX. AGRUCO. Cochabamba.

En la confluencia de los tres dominios (social, material y espiritual), se explica la vida y la existencia. La noción indígena campesina de “desarrollo” se expresa mejor como el logro del “Vivir bien”, con intensidades variables de una comunidad a otra. El reto consiste en mantener la dinámica de los tres mundos o dominios (social, material y espiritual) en equilibrio, cuidando el mundo material (biofísico), como una condición previa para lograr la armonía en el mundo social y espiritual.

### ***Complementariedad cósmica de pares***

*Pacha* también explica la convergencia de las fuerzas de *chacha-warmi*, (masculino y femenino), ya que todo lo que existe es par. Los animales, las plantas, las energías, las estrellas, las fuerzas de tierra, los antepasados, piedras, montañas, territorios, lugares sagrados, rituales, absolutamente todo es par. En las grandes historias de la gente andina que surgieron del espacio-tiempo, son producto del antagonismo y de eventos complementarios.

El par es sinónimo de vida, de salud, de equilibrio, de belleza y perfección, las entidades que carecen de pareja se relacionan con la muerte, la enfermedad, el desequilibrio y la imperfección. En el mundo andino no existe vergüenza mayor que ser impar, que significa estar alejado del equilibrio, de la armonía, de la comunidad, no estar conectado con el *Suma Qamaña* (Vivir Bien y Vivir en Equilibrio).

Sin embargo, las parejas no siempre están juntas, en armonía, a veces están fuera de balance, enfrentadas, en conflicto, como parte del ciclo que precede a todo lo que existe y coexiste en el universo. Pero en el *tinku*, (el encuentro antagónico hacia la complementariedad) el equilibrio se recrea y los procesos dinámicos de reproducción de la vida, de la madre tierra, la comunidad con el mundo ancestral y espiritual es restaurada.

La búsqueda permanente de equilibrio cósmico, social, espiritual, económico, ecológico y político, es la condición previa para llegar al *Suma qamaña* (Vivir Bien). En la complementariedad de todos los planos (humano y divino), se funda la reciprocidad y solidaridad.

Un elemento importante en la cosmovisión indígena campesina andina es la búsqueda del equilibrio en las relaciones intra familiares y sociales de la comunidad, así como con el entorno natural y espiritual. Con el fin de mantener o restablecer el equilibrio, es necesario mostrar un profundo respeto hacia los demás. “Los demás”, la otredad son los seres humanos, la comunidad, la sociedad, y también el entorno natural y espiritual. Las relaciones de equilibrio se basan en pactos de reciprocidad, a escala humana y escala divina. Las normas de la comunidad regulan las relaciones sociales y también evolucionan constantemente de acuerdo a la dinámica de la reciprocidad que los seres vivos son capaces de establecer, permiten la innovación de conocimientos, las formas de organización y la tecnología (para mantener los ciclos de la producción agrícola y las prácticas rituales).

### ***Idea cíclica del tiempo en Pacha: volver al pasado***

En la perspectiva andina, todo está en movimiento, nada es estático. Los antepasados nos dicen que es importante vivir intensamente, dar brillo a la vida, a vivir plenamente, es decir “Vivir” Bien.

En contraste con la noción occidental del tiempo (tiempo lineal), que transita desde el pasado, a través del presente y termina en el futuro, la noción andina de tiempo es cíclica: el presente se entiende como una confluencia de fuerzas que emanan del pasado (que no es más); el futuro es un presente latente, en proceso continuo que se expresa en la vida diaria. La vida humana no tiene sentido teleológico que le conduce a un objetivo determinado, sino que constantemente crea y re-crea las orientaciones normativas. El devenir de la vida depende de los esfuerzos de los seres humanos que influencia el proceso de co-evolución.

La noción cíclica y sagrada del tiempo se expresa también en el calendario agrícola ritual. Cada actividad agrícola coincide con una actividad social específica y ritual, que se expresa en un sacrificio, fiesta o celebración a través del cual los seres vivientes de los mundos biofísico, social y espiritual se comunican y fortalecen su reciprocidad, como se puede ver en el gráfico 5.

### ***Ritualidad en los Andes***

Para entender las actividades rituales que se suceden en el transcurso del año, es necesario considerar los ritmos que marcan el trabajo agrícola y las estaciones del año. Este criterio es válido, sin embargo no suficiente; a partir de la una taxonomía indígena es posible entender el tiempo festivo vinculado intrínsecamente con una concepción simbólico religiosa del espacio-tiempo.

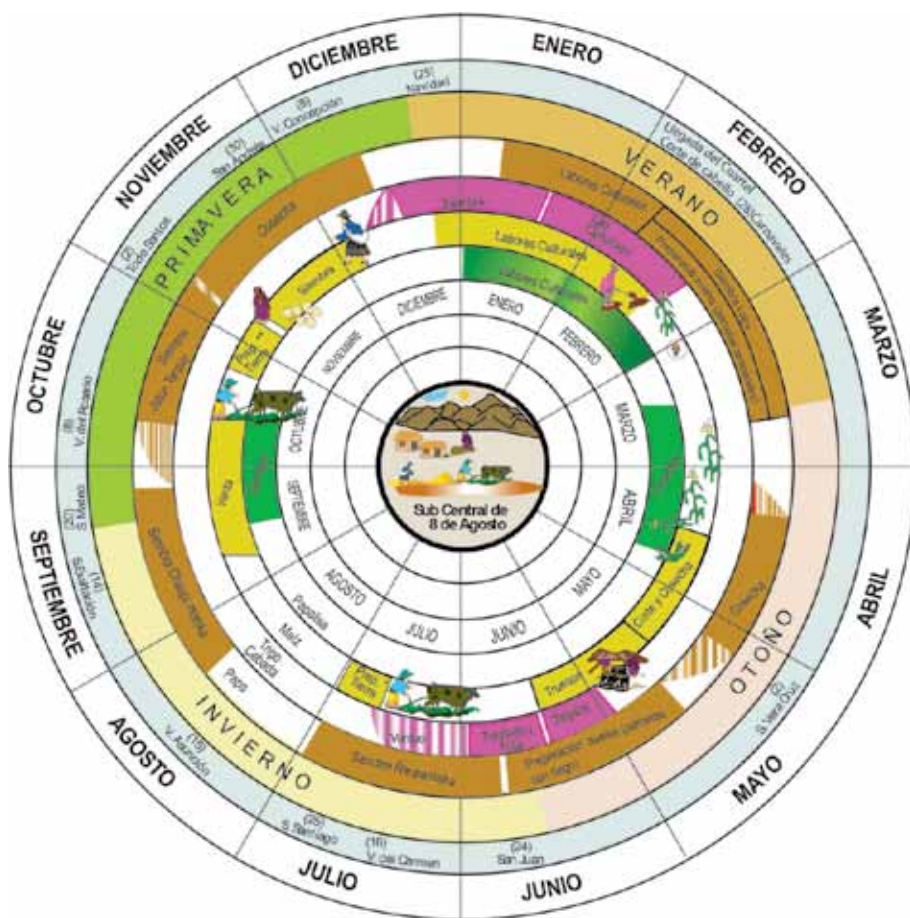
La *ch'alla* es una ceremonia que tiene lugar en todas las actividades agrícolas, desde tiempos pre-coloniales, como se muestra en la imagen del



Nueva Crónica y Buen Gobierno (1987). Guamán Pomade Ayala: El Inca Ch'alla con el Tata Inti



**Gráfico 5**  
**Calendario agrícola y ritual**



**REFERENCIAS:**

- Papa
- Papalisa
- Maíz
- Prep. de la tierra (\*1ra. Arada, \*\* 2da. Arada)
- Fechas y fiestas importantes
- Trigo / Cebada
- Avena / Forrajes
- Haba / Arveja
- Hortalizas

**Fuente:** AGRUCO, Informe I-2012, Proyecto “Mejoramiento de las cadenas agroalimentarias campesinas de papa, chuño, quinua y cañahua en comidas del Ayllu Aransaya, Provincia Tapacarí, departamento de Cochabamba.

cronista indígena Guamán Poma de Ayala (1615). Consiste en la ofrenda de alimentos, bebida, bailes, oraciones, sacrificios, que son parte de la actividad social a través del cual se vincula el mundo material y social con el mundo espiritual.



Los rituales son un medio para la comunicación entre la comunidad humana y la naturaleza. El ayuno ritual en la comunidad de Japo. Ayllu Majasaya. Provincia Tapacarí del departamento de Cochabamba.

### 3.2. Axiología: los valores andinos

En la cosmovisión andina, las nociones de “desarrollo o subdesarrollo” no existen. El crecimiento del bienestar material o la reducción de la pobreza económica, son totalmente ajenos al mundo andino. Por el contrario, la gente se esfuerza con el fin de crear las condiciones materiales sociales y espirituales para “Vivir Bien”. El “Vivir Bien” va mucho más allá de la satisfacción de las necesidades básicas o el acceso a bienes y servicios básicos, no se puede alcanzar a través del “desarrollo” occidental. El desarrollo como práctica destruye los valores y la cultura indígenas, desintegra la vida comunitaria; erosiona los medios de vida, las habilidades y los conocimientos.

Las naciones indígenas tienen una visión multidimensional, que privilegia el equilibrio y la armonía entre el individuo y la comunidad, entre la naturaleza y las personas y por supuesto con el mundo espiritual. El individuo no es absorbido completamente por la comunidad, sino que recibe fuerza y energía de lo colectivo, crece en la comunidad. La preocupación central no es la acumulación de riqueza, sino la armonía con la naturaleza

y el mundo espiritual. Esta visión invita a las personas a no tomar del medio ambiente más de lo que puede producir. Se evita la producción de excedentes que no pueden ser absorbidos por la naturaleza, se alienta la reutilización y el reciclado de todo lo que se produce. La actual situación mundial, demanda encontrar nuevas maneras de asegurar el bienestar para la humanidad, en este sentido el “Vivir Bien” es una alternativa válida, sobre todo en su dimensión comunitaria, que no se puede lograr sin ser parte de una comunidad. La comunidad no está compuesta solamente por seres humanos, sino también las entidades naturales y espirituales. Este concepto pone énfasis en “Vivir Bien”, juntos. Esto no es posible si los demás viven mal o si la naturaleza está siendo agredida. Tiene una dimensión ética, que implica el respeto a “la otredad”, humana y sagrada, con la que su relación esta basada en el respeto y la co-responsabilidad.

El “Vivir Bien” tiene una dimensión política e implica resistir a formas de vida que destruyen las comunidades humanas y no humanas. El modelo capitalista hegemónico, que intenta homogenizar la cultura y privilegia lo material, es el principal antagonico. En el caso de Bolivia, esta búsqueda de un modelo político alternativo se expresa en la idea de “socialismo comunitario” (García Linera 2010), que tiene como objetivo crear en la sociedad las condiciones estructurales que permitan a los pueblos indígenas materializar los principios de sus cosmovisiones. Vivir bien ha sido adoptado por el gobierno boliviano como la orientación política básica, un reto importante para el pueblo boliviano.



*Vivir bien en equilibrio con la Pachamama y la comunidad.*

### 3.3 Gnoseología: las formas de aprendizaje, la experimentación y la enseñanza

La producción del conocimiento es un evento socio-espiritual comunitario, no un proceso individual de acumulación de información. La gente aprende en la familia, con los vecinos, en el mercado y durante los rituales y fiestas. El intercambio de experiencias se lleva a cabo con los ancianos, adultos y niños. Nadie se considera poseedor del conocimiento respecto a los recursos naturales, la producción filosófica, etc. El conocimiento es fruto de la dinámica social. Por lo tanto, temas como patentes y derechos de propiedad intelectual son ajenos a la cultura de los pueblos indígenas, se inscriben en la lógica de “derechos” colectivos.

El conocimiento indígena es un medio y no un fin. El conocimiento se entiende como el resultado de un esfuerzo por alcanzar los principios del “Vivir Bien”. El fin o el propósito del conocimiento no es conocer por conocer, es ayudar a las personas y a las comunidades a encontrar mecanismos adecuados para participar en todas las dimensiones de la vida (y no sólo en el plano cognitivo), en las organizaciones sociales, en la vida material y en el ámbito espiritual. El proceso debe hacerse de tal manera que el conocimiento, resultante cognitiva de las posibilidades y limitaciones de las formas elegidas, se convierte en parte de una conciencia comunitaria que tiene como objetivo, entrar aún más en la plenitud de la vida humana, dentro de la red que constituye la relación dinámica entre los tres ámbitos de la vida. Este proceso cognitivo, forma parte de una conciencia en constante crecimiento, no es producto de la transmisión de conceptos abstractos de una persona a otra. Es un proceso comunitariamente compartido para aprender a manejar las energías propias y las del colectivo, para participar en la recreación de la totalidad (*Pacha*).

Desde un punto de vista occidental, es posible conocer todo lo que está dentro del alcance de los sentidos. Para la ciencia indígena andina la mente y el espíritu son capaces de producir conocimiento, siempre y cuando se desarrollen las habilidades correspondientes. Las prácticas espirituales tienen como objetivo desarrollar las habilidades necesarias a través del significado de los sueños, la intuición, la contemplación, las revelaciones proporcionadas por los antepasados, la meditación, el ayuno y los rituales. Estas habilidades son fundamentales para un conocimiento profundo, que es utilizada para resolver problemas que surgen en la vida cotidiana, asimilando también el conocimiento instrumental que da la educación moderna.

En la cultura andina, cierto tipo de conocimiento está reservado a personas con dones especiales, los *yatiri* (chamanes) o médicos tradicionales, sus conocimientos médicos, destrezas para hablar con las plantas, los animales y los espíritus de los seres humanos y de los antepasados, son dones especiales recibidos de la divinidad, no son aprendidos. Existe una limitación en la adquisición de conocimiento, no todo puede ser conocido, por cualquier persona y en cualquier momento.

En una entrevista con los investigadores de AGRUCO-CAPTURED, don Prudencio, un líder comunitario de *Ch'orojo*, municipio de Sipe Sipe del departamento de Cochabamba compartió su visión sobre la enseñanza y el aprendizaje en su comunidad:

*“En el tiempo de los abuelos, la principal forma en la que transmitíamos nuestros conocimientos a los más jóvenes era a través de historias, leyendas y mitos. Aprendimos las habilidades y las ideas de los ancianos. También los rituales eran momentos importantes para aprender sobre nuestra visión del mundo, nuestros valores, y sobre la reciprocidad entre los seres humanos y los seres divinos. La moral se enseña en las familias y también en la comunidad. En la comunidad se controla y corrige el comportamiento de las personas.*

*Antes también teníamos nuestras propias formas de “tomar los exámenes”, para conocer el aprendizaje de los jóvenes. A diferencia de los métodos de las escuelas, donde las pruebas sólo esperan que los alumnos reproduzcan hechos y puntos de vista, en nuestro sistema se pone a prueba a las personas y las habilidades que han adquirido para trabajarla tierra, en el hogar, y en la comunidad. El aprendizaje pone énfasis en el respeto y la reciprocidad. El objetivo más importante de la enseñanza consiste en formar buenas personas con dignidad, honestidad y moralidad.*

*El conocimiento indígena campesino originario y el conocimiento externo tienen que ser validados por la comunidad, si sirven a las necesidades de la comunidad. El nivel científico, de los expertos no es lo más importante, lo que cuenta es la utilidad de los conocimientos para la comunidad, su complementariedad con el conocimiento existente, los valores y la moral que representa”.*



Don Prudencio Mejía comparte sus puntos de vista sobre la forma de aprendizaje en la comunidad de *Ch'orojo*, municipio de Sipe Sipe, departamento de Cochabamba.

### 3.4. Epistemología: el conocimiento andino y la sabiduría

La transmisión creativa y la innovación continua de los conocimientos en los Andes parten de la cosmovisión. En la cosmovisión indígena los seres humanos son parte de la naturaleza. La comprensión básica de la realidad no es dualista. Las categorías que ordenan la relación con la otredad son la complementariedad y el equilibrio. La relación sujeto-objeto que corresponde a una mirada dual que escinde la realidad, no forma parte de la cosmovisión andina. La epistemología de las ciencias endógenas establece que el conocimiento está vinculado a determinado lugar y a la temporalidad (el tiempo universal). Una de las virtudes del conocimiento indígena andino es su conocimiento profundo y detallado de los entornos naturales: el tipo de suelo, indicadores del tiempo y la humedad. El conocimiento del entorno permite a las personas establecer, con un alto grado de precisión las fechas de siembra, los tipos y especies de cultivos para sembrar, el uso de la flora y fauna y las fechas para los rituales. Si este conocimiento se aplica a un contexto diferente (cultural y bio-físico), existe la posibilidad que no funcione, ya que no es universalmente replicable.

Es importante precisar que el origen, la transmisión, la gestión del conocimiento indígena se lleva a cabo dentro de un contexto social e histórico desfavorable, que ha demostrado ser agresivo con la epistemología y la ontología indígena. En Bolivia, el reconocimiento social de la especificidad de la cosmovisión de los pueblos indígenas es un fenómeno reciente. Sin embargo, a pesar de que las estructuras estatales que afectan a los pueblos indígenas están siendo progresivamente desmanteladas, todavía existe la percepción generalizada que los pueblos indígenas originarios son culturalmente inferiores y que sus conocimientos (ciencia), son anacrónicos o simple superstición. Esto es especialmente cierto en las universidades públicas y privadas. Es sorprendente que las ciencias endógenas tengan vigencia en amplias zonas del país e incidan en la vida de millones de personas. El contexto histórico y social explica, hasta cierto punto, el nivel de desarrollo de las ciencias endógenas, de apariencia estática, ya que sus componentes ontológicos y epistemológicos son degradados rápidamente por el entorno adverso, hasta convertirse en una serie de consejos prácticos, en peligro de perder la posibilidad de crear una comunidad indígena de meta-conocimiento.

La investigación arqueológica y antropológica, ha revelado que antes de la invasión europea, las personas que vivían en los Andes tenían un conocimiento matemático y astronómico. Desarrollaron también ciencias aplicadas y tecnología para la arquitectura monumental, la salud, la agricultura, la alimentación, el riego, la gestión del agua, la metalurgia, la cerámica y el tejido, eran artes mayores en los Andes.

#### ***La matemática y la astronomía***

La matemática y la astronomía eran las ciencias importantes y se utilizaban en el plano práctico, en la arquitectura y la construcción. La tecnología utilizada en *Tiwanaku* (una

cultura que data del 200 AC.), aún se utiliza en cultivos en laderas a gran escala; actualmente son observables en los alrededores de Cusco y en la región del Lago Titicaca y Charazani (Provincia Bautista Saavedra, departamento de La Paz). La arquitectura responde a leyes matemáticas, las edificaciones estaban orientados de tal manera que podían servir como observatorios astronómicos. Las técnicas utilizadas para tallar las piedras y colocarlas en las paredes siguen intrigando a los científicos contemporáneos.

El sistema colonial destruyó gran parte de este conocimiento, tarea que continuó en la república, sin embargo el conocimiento está presente y es una fuente importante de inspiración para el renacimiento de la sabiduría andina.



Construcción de un muro en el Cusco, con tallados angulares.  
Las piedras están unidas sin argamasa



La Cruz Andina en *Tiwanaku* refleja el razonamiento matemático en los Andes

Las matemáticas en los Andes, se desarrollaron para servir a la arquitectura, pero también fueron utilizadas por los *Incas* para gestionar la administración del *Tawantinsuyu*. Se basa en una lógica, a partir de la cual, cada número representado es la suma de los dos números precedentes: 1, 2, 3, 5.

### **El *kipu***

El término *kipu* proviene de un lexema en *Simi Runa* (quechua), que significa nudo o lazo. Es un sistema complejo de cuerdas de múltiples colores atados a una cuerda principal. *Los kipu* se confeccionaban con lana (de llama, alpaca o vicuña) o fibras de algodón. Estudios recientes han demostrado que el número de cuerdas puede variar, desde unos pocos colgantes hasta 1500 cuerdas. *Los kipu* fueron conocidos y utilizados ampliamente en los Andes, miles de años antes de la llegada de los invasores españoles. Se trata de un sistema complejo que puede registrar la información sobre aspectos tan variados como la gestión administrativa, estadísticas, organización social, genealogías, mitos fundacionales, etc. Muchos de los *kipu* existentes fueron encontrados en tumbas y monumentos funerarios, lo cual demuestra su importancia en los rituales asociados a la muerte.

Pocos años después de la instalación de la colonia en los Andes, la administración colonial abolió las instituciones y prácticas que consideraban riesgosas para el nuevo orden. La medida afectó a los *kipu* y los especialistas en su uso, los *kipukamayuc*.

### **Agricultura**

Un aspecto importante de la arquitectura andina es el uso de terrazas para aumentar la tierra disponible para la agricultura y manejar el riego. Las terrazas proporcionan superficies plana para la producción de alimentos y al mismo tiempo protegen la tierra contra la erosión.

Miguel Altieri (1996) escribe sobre la agricultura tradicional andina:

*A pesar de la creciente industrialización de la agricultura, la gran mayoría de los agricultores en los Andes son campesinos productores en pequeña escala. Todavía cultivan en valles y laderas con métodos tradicionales y de subsistencia. Después de siglos de evolución cultural y biológica, los agricultores tradicionales han desarrollado y heredado sistemas agrícolas complejos, adaptados a las condiciones locales. Estos han ayudado a administrar sosteniblemente medioambientes severos y satisfacer sus necesidades de subsistencia, sin depender de la mecanización, fertilizantes químicos, pesticidas u otras tecnologías de la ciencia agrícola moderna.*

*Las terrazas en las laderas de los Andes, y los waru-warú (camellones) y gochas en el Altiplano, son las expresiones más sofisticadas de la modificación del*



*paisaje que históricamente han creado más de un millón de hectáreas de tierras para fines agrícolas (Rengifo 1987). La existencia en el pasado y el presente de estas y otras formas de sistemas agrícolas intensivos, documenta una buena adaptación a los entornos difíciles por los agricultores indígenas. De hecho, la investigación aplicada a cabo en estos sistemas, revela que muchas de las prácticas agrícolas tradicionales, alguna vez considerados como primitivos o equivocados, están siendo reconocidos como sofisticados y apropiados.*

*La evidencia agroecológica y etnoecológica indica que estos sistemas son productivos, sostenibles, ecológicamente racionales, y coherentes con los aspectos sociales, económicos y culturales del paisaje andino heterogéneo (Earls, 1989). Adaptaciones culturales que los agricultores han desarrollado en los Andes son:*

- *la domesticación de una diversidad de plantas y animales y el mantenimiento de una base de recursos genéticos muy grande;*
- *el establecimiento de zonas de producción a lo largo de gradientes altitudinales diversas y vertical;*
- *el desarrollo de una serie de tecnologías y prácticas tradicionales de uso del suelo para hacer frente a la altitud, la pendiente, los climas extremos, etc.;*
- *Los diferentes niveles y tipos de control social sobre las zonas de producción, incluidos los periodos de barbecho sectorial.*



Construcción de Terrazas en la comunidad de Ch'orojo, municipio de Sipe Sipe, Provincia de Quillacollo, Departamento de Cochabamba

AGRUCO hace más de 27 años ha estado trabajando en la revalorización de tecnologías y saberes donde la agroecología, habiendo demostrado en varios trabajos científicos y publicaciones su pertinencia social, económica y política en el contexto actual, siendo considerada por el gobierno actual como la base del proceso de cambio en el Estado Plurinacional y en las políticas públicas y leyes como la Ley Marco de la Madre Tierra y el Desarrollo Integral para Vivir bien.

### *Sistema andino de salud*

Los sistemas andinos de salud son vigentes en todo el territorio boliviano con un enfoque holístico que concibe la interrelación de la salud y la alimentación, como también la interrelación de lo físico biológico y lo espiritual energético.

Los *Kallawaya* son una comunidad itinerante destacada de médicos tradicionales que poseen gran sabiduría en la curación con hierbas y prácticas rituales en los Andes bolivianos. Su enfoque terapéutico holístico implica una larga conversación con el paciente y la consideración del entorno en el que vive. Observan estrictos códigos morales y religiosos, y son muy respetados por su pueblo. Creen que vivir en armonía con la *Pachamama* y las divinidades, es la razón más importante para mantener la salud, en una tierra en la que las montañas son divinidades y protegen a las personas.



Los *Kallawaya* son una comunidad itinerante de médicos tradicionales y herbolarios ubicados actualmente en la provincia Bautista Saavedra del departamento de La Paz. Su cosmovisión fue inscrita como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Foto: UNESCO / J Tubiana

### ***Los sistemas andinos de predicción del tiempo***

El conocimiento andino tradicional posee mecanismos y técnicas de predicción climática, que en el plano práctico son utilizados para tomar decisiones respecto a las actividades agrícolas. El conocimiento respecto a la predicción climática local tiene origen en la sabiduría tradicional de los pueblos indígenas del continente americano, aplicado a las actividades productivas. En comunidades indígenas y campesinas actuales, consiste en la observación e interpretación fenológica de la flora y fauna silvestre. Ciertos eventos astronómicos, el movimiento de la Luna, el Sol y las estrellas, permiten también a los indígenas campesinos fijar la fecha de inicio de la siembra. Este conocimiento, de larga data (miles de años) científico, en el rigor del término, no puede ser considerado superstición, porque parte de la observación sistemática de eventos, señales y el manejo de patrones. El sustrato de la fenología indígena se basa en la comprensión de la unicidad de todo lo existente, una comprensión holística de la realidad. La aplicación de esta sabiduría indígena milenaria, permitió a la sociedad andina ocupar pisos ecológicos en los cuales el clima es extremo (puna) y llevar a cabo empresas de domesticación de plantas y animales sin equivalente en las historia humana.

El fin práctico de los bioindicadores es predecir localmente el comportamiento climático y tomar decisiones sobre los cultivos, sobre todo el inicio del ciclo agrícola. En realidad los sistemas indígenas de predicción climática son complejos sistemas que combinan insumos provenientes de la observación fenológica (flora y fauna silvestre), indicadores atmosféricos (nevadas, vientos, lluvias, etc.), la observación de indicadores astronómicos (fases de la luna, el sol, las estrellas, etc.), las divinidades, los augurios e inclusive la interpretación de los sueños. Este sistema, sin embargo, no es un amasijo informe de información variopinta, los insumos provenientes de las fuentes anteriormente citadas, están coherentemente articuladas con la cultura y con los repertorios significantes de la cultura indígena. La validez y legitimidad de estos sistemas ha sido validadas por la viabilidad de la cultura andina durante miles de años, durante los cuales el modelo cultural ha creado las condiciones materiales para la reproducción de la vida. Ponce, (2003); Aguilar, (1997); Tapia, (2006); PNUD, (2011).

### **3.5 La comunidad del conocimiento: *yatiris***

En el mundo andino, los depositarios de los saberes y conocimientos son los encargados de soportar la existencia de la vida comunitaria, construyendo y reconstruyendo el sentido del cotidiano, del equilibrio, de la salud, de la enfermedad, la fortuna, la desventura. Largos años de presencia colonial española y otros tantos de república, no han eliminado la figura de los especialistas en rituales y en la cosmovisión andina.

La figura del (los) sabio(s) aparece en todo el mundo andino, sin embargo existen variantes locales, que pueden traducirse inclusive en variaciones en la denominación del sabio. Es posible que en un contexto coexistan diversas formas de conocimiento ancestral y en ese sentido existan diversos depositarios, algunos poseen el don de la clarividencia, otros tienen destrezas para curar enfermedades (entendidas en el sentido andino del término), otros tienen profunda comprensión del cosmos y la naturaleza.

La denominación *Yatiri*, cuya traducción literal del aymara es sabio, el que sabe, es pertinente independientemente de las especificidades locales y lingüísticas. El término *Yatiri* es común a las dos lenguas que se hablan en el mundo andino, quechua y aymara.

El que sabe (*Yatiri*), tiene que “pensar bien”, “sentir bien”, ser muy disciplinado y generoso, lo cual le permite progresivamente una mayor destreza en el uso de los medios que posee y que son inherentes a su condición.

El ámbito en el cual se desempeña el *Yatiri* es la clarividencia/adivinación a través de la lectura de las hojas de coca. A través de la hoja de la coca el *Yatiri* puede comunicarse con las divinidades y establecer una suerte de comunicación indirecta. El *Yatiri* tiene además la capacidad de preparar “mesas rituales” y las destrezas para administrar terapias de acuerdo a las afecciones de las personas y a la naturaleza de los desequilibrios que se manifiestan en la enfermedad.

La iniciación del *Yatiri*, es de naturaleza misteriosa, en ella no participa la voluntad personal. El Sabio es elegido en el vientre de su madre, son posibles de ser elegidos los niños nacidos gemelos, los nacidos de pie, los nacidos con más dedos de los normales, los que presentan algún orden de discapacidad o malformación. El elemento definitivo parece ser, sobre todo el ser tocado por el rayo dos o más veces. Después de recuperar la conciencia el elegido (*ajllasqa*), adquiere el don de la clarividencia y la capacidad de curar, es muy probable que reciba también como parte de la donación recibida un fragmento pétreo/metálico “la gloria bala”, probablemente un fragmento de magnetita de origen meteórico.

El *Ch'amakani*, comparte con el *Yatiri* origen y trazos de identidad, probablemente la única distinción entre ambos consista en la mayor autoridad que posee el primero respecto al segundo. Ambos son depositarios de la sabiduría, sin embargo existen temas que el *Yatiri* no puede atender y que debe remitir a otro nivel con facultades mayores, el *Ch'amakani*.



Terrazas con cultivos, comunidad *Ch'alla Arriba*

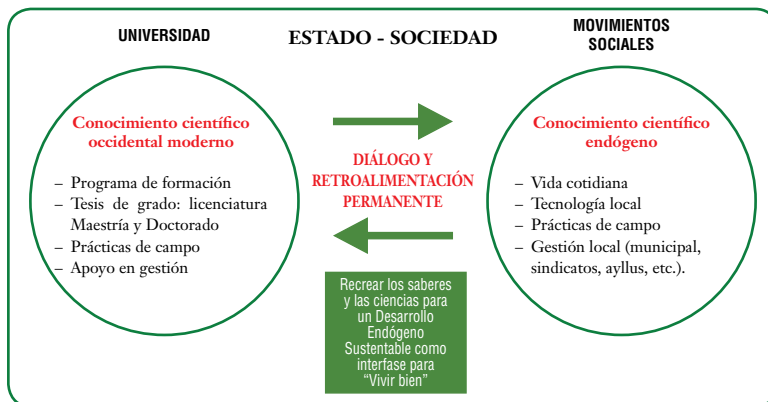


La rotación de cultivos en las *aynokas* de propiedad comunitaria, minimiza los riesgos a través del tiempo y la gestión del espacio, haciendo uso de la diversidad climática, biológica y ecológica. Provincia Tapacarí, Cochabamba.

## 4. Hacia el diálogo intercientífico en Los Andes

Las ciencias buscan el diálogo para entender las diferencias y la complementariedad del conocimiento, percepciones y formas de generación de conocimiento. Las ciencias occidentales modernas tradicionales (sociales y naturales), pueden proporcionar un punto de referencia para las ciencias de los pueblos indígenas originarios; en el mismo sentido, el conocimiento endógeno puede aportar a la ciencia occidental eurocéntrica. Es importante tender puentes epistemológicos entre la ciencia occidental eurocéntrica y el conocimiento de otros pueblos y naciones indígenas.

**Gráfico 6**  
**Relación entre el conocimiento científico occidental moderno y el conocimiento científico endógeno**



**Fuente:** Vargas y Delgado, 2006, transformando la educación universitaria intra e interculturalidad en la educación superior en latinoamérica. Revista COMPAS # 10, pp. 22-24. AGRUCO-COMPAS.

### 4.1. Aproximaciones a las vías andinas de conocer a través del diálogo intercientífico

Rist (2001) en su tesis doctoral hace un análisis a partir de varios relatos donde destacamos el testimonio de un campesino indígena de las tierras altas de Bolivia, Don Facundino, quien compartió su experiencia narrando su historia de vida:

*“Cuando fui elegido como Jilakata (autoridad tradicional) de la comunidad, tuve que aprender muchas cosas que yo no había conocido antes. Las autoridades tenemos que tener mucho cuidado, porque si fallamos en algo, el granizo o las heladas pueden*

*ser atraídos... Ya sabes, cuando yo era Jilakata ¡también hubo heladas! No me había comportado como me dijeron, como autoridad. ¡Los campos de papa se veían muy tristes! Estaban completamente negros. Fue terrible, yo lloraba mucho. Finalmente fui al Yatiri y con él se llevó a cabo un ritual llamado “el cambio del agua”... En primer lugar, subió a una fuente sagrada que nunca se seca, incluso en años de sequía grave. De la fuente trajo un poco de agua para los campos afectados de papa. Rociamos el agua en el sembradío de papa, sobre todo en los sectores más afectados. Durante este ritual se mastica coca y con el Yatiri se pide a la Pachamama que nos envíe lluvia... esta era la única esperanza para la recuperación de los cultivos de la comunidad. Y luego, después de una larga noche, al amanecer, ¡comenzó a llover! Las plantas se recuperaron y tuvimos una buena cosecha, nunca debemos dejar de respetar a la Pachamama y a los Yatiris que son capaces de comunicarse con ella, debido a esto, la comunidad me dio las gracias diciendo” ¡Gracias, nos dabas de comer bien!”*

¿Qué nos dice este testimonio? Se plantea una pregunta interesante: ¿existe una relación entre el comportamiento moral de los seres humanos y los procesos biológicos y climáticos? ¿La Pachamama sanciona la conducta irrespetuosa de una autoridad tradicional con la ocurrencia de heladas o el granizo? O bien, podríamos preguntarnos: ¿existe una relación entre la vida espiritual de los seres humanos y los procesos naturales? Trabajando con los pueblos indígenas de los Andes Rist, propone lo siguiente: “¿Qué se puede decir que los científicos acerca de esta experiencia?” Sugiere que las ciencias ofrecen dos respuestas parciales a la experiencia narrada por Don Facundino: la primera respuesta proviene de las ciencias naturales y la otra de las ciencias sociales y que a continuación exponemos:

### ***El punto de vista de las ciencias naturales***

La respuesta de las ciencias naturales está estrechamente relacionada con la comprensión de lo que es una planta y cómo se relaciona con los seres humanos. Si queremos llegar a entender científicamente lo que es una planta, tenemos que entender cómo se construye el conocimiento. De acuerdo a la biología, una planta es expresión de la estructura genética que representa su interacción con el ambiente biofísico específico en el que crece. Es evidente que la influencia humana sólo puede ejercitar sea través de la modificación de la estructura genética de la planta, o cambiando las condiciones bio-físicas, por ejemplo a través de la fertilización o el riego.

Respecto a las condiciones climáticas que —en la experiencia de don Facundino— fueron influenciadas, primero en forma negativa y luego positiva, por su comportamiento. Las ciencias naturales que se ocupan de la climatología responderán: el tiempo entiende en términos de fuerzas físicas, interrelaciones causales, humedad, temperatura, evaporación, condensación y la gravedad, que interactúan con las características

(biofísicas) de los paisajes. Es evidente que el comportamiento irrespetuoso de la autoridad tradicional en una pequeña comunidad en los Andes o un ritual realizado para contrarrestar las consecuencias del mal comportamiento, no pueden ser consideradas como las causas biofísicas capaces de influir en la dinámica del clima. En consecuencia, la posibilidad que los seres humanos puedan llamar a la lluvia después de las heladas, mediante un ritual de cambio de agua, es una idea descabellada.

### ***El punto de vista de las ciencias sociales***

Cuando las ciencias sociales estudian la experiencia de Don Facundino, utilizan conceptos como “simbólico”, “cultural” o punto de vista indígena. Un antropólogo o sociólogo sostendrá: que la posición del campesino refleja su propio punto de vista respecto a la relación de las plantas con los seres humanos y afirmará su carácter subjetivo. Al decir “subjetivo”, los científicos sociales afirman que existen otros puntos de vista que pueden ser considerados objetivos. Las ciencias sociales delegan a las ciencias naturales la comprensión de la influencia del comportamiento moral en los procesos climáticos. Frente a las subjetividades del ámbito social, las ciencias sociales son incapaces de formular “leyes naturales” de la conducta social.

Como consecuencia de ello, las ciencias sociales son capaces de sistematizar y hacer comunicables a terceros, las razones subyacentes a las acciones de Don Facundino. Postula y acepta la coexistencia de un elevado número de subjetividades (expresado en las culturas, visiones del mundo y cosmovisiones). Pero con respecto a la cuestión de cómo estos puntos de vista subjetivos están relacionados con los procesos naturales, las ciencias sociales dejan la respuesta abierta o la delegan a las ciencias naturales. Las ciencias sociales aceptan las subjetividades para explicar los fenómenos sociales, culturales y naturales, pero en realidad no ofrecen una respuesta definitiva al tema de Don Facundino (y de su comunidad), respecto a la influencia del comportamiento moral de una persona o un ritual en los eventos naturales.

### ***Implicaciones filosóficas***

Indagando en profundidad, es posible visualizar el sustrato que soporta a la ciencia occidental eurocéntrica. Sus raíces se encuentran afianzadas en las escuelas de pensamiento acerca del mundo social y natural. Es posible distinguir dos grandes escuelas, la escuela constructivista, según la cual todo lo que piensan los seres humanos, lo construyen los seres humanos. Al preguntar por la relación entre lo que pensamos o sentimos respecto a la “realidad externa”, supone que los seres humanos son incapaces de saber si sus representaciones internas (conceptuales o emocionales), reflejan la realidad en sí misma, o si la realidad externa sólo consiste en representaciones o construcciones mentales.



La escuela constructivista parte de una visión dualista. Supone que la co-existencia de un entorno natural y un sistema social, aunque los dos sistemas interactúan, se asume que su “condición de real” no puede ser revelada por la conciencia humana.

La otra escuela, conocida como “naturalismo científico”, está directamente relacionada con las ciencias naturales. Se basa en el supuesto metodológico de que los efectos observables en la naturaleza sólo se explican por causas naturales, obviando la existencia o inexistencia de nociones sobrenaturales. Por lo tanto, postula que todo lo que pensamos o sentimos, se impone –de una manera u otra– por la naturaleza externa. Aunque este punto de vista es más simple en cuanto a la relación entre los sistemas natural y social, la filosofía naturalista, también parte de una posición dualista. Entiende el mundo social como algo impuesto por las fuerzas naturales en nuestra conciencia, se supone que en realidad no podemos saber si las reacciones humanas (conceptos y emociones), realmente reflejan la realidad tal como es, o si sólo son representaciones de las imposiciones provenientes de la naturaleza.

La evidencia señala la visión dualista del mundo que subyace en el discurso de las ciencias naturales y sociales. A partir de esta visión, la cuestión planteada por el evento que relata Don Facundino no puede ser respondida, porque el supuesto básico de la ciencia occidental eurocéntrica sobre qué es la realidad (ontología) y lo que los seres humanos pueden saber o conocer (epistemología), postula una separación de los dos mundos con la imposibilidad de saber si se relacionan o hasta que punto. Como consecuencia de ello, en términos de visión del mundo o cosmovisión, la “ciencia occidental eurocéntrica” ubica a Don Facundino y junto con él a millones de personas de culturas no dualistas, en una especie de vacío ontológico y epistemológico.

Sin embargo, más allá del pensamiento convencional de las ciencias naturales o sociales, no existe evidencia que justifique el rechazo de la relación entre la vida espiritual y los procesos naturales. Después de considerar el testimonio de Don Facundino, es necesario precisar que la visión dualista del mundo es solamente una hipótesis, no es resultado de procesos de verificación empírica llevada a cabo por comunidad científica. En los hechos la ciencia y algunos segmentos de la sociedad la han aceptado e interiorizado, olvidando los supuestos científicos básicos, su condición de hipótesis, una entre muchas, para explicar la relación entre la mente, la materia, la conducta moral y social y procesos interc Científico naturales. Este es un “punto ciego”.

#### **4.2. El diálogo y las visiones del mundo**

Los “puntos ciegos” respecto a los fundamentos ontológicos y epistemológicos de la ciencia occidental eurocéntrica, ponen en peligro la interacción entre las ciencias y la sociedad. Cuando una hipótesis se considera verdadera, entonces la ciencia se convierte en ideología incuestionable e incapaz de establecer diálogo con otras formas de ver el mundo. ¿Qué significa esto en términos concretos, respecto a las posibilidades de entablar un diálogo?

En primer lugar, tenemos que considerar la posición de la ciencia en la sociedad. La ciencia no es el faro que la sociedad utiliza para orientarse, es sólo un elemento entre muchos otros. Eso significa que la sociedad tiene que definir el lugar y el papel que le corresponde en la producción de conocimiento científico, la independencia institucional de la investigación y la educación superior. La orientación necesaria parte del concepto de co-creación de conocimiento entre las comunidades científicas occidentales modernas y otros actores involucrados (ONGs, movimientos sociales, organizaciones religiosas o políticas, las comunidades indígenas y la empresa privada).

Esto implica adoptar modos de producción de conocimiento transdisciplinario: la ciencia disciplinar sigue siendo válida, pero debe precisarse su condición (punto de vista) y renunciar a la pretensión de verdad absoluta. Un enfoque multidisciplinario para la co-creación del conocimiento, implica que la ciencia se convierte en un instrumento que, en lugar de sólo describir y explicar el mundo, ofrece las opciones para cambiar la sociedad de acuerdo a valores, objetivos y visiones de desarrollo. Los científicos de origen eurocéntrico tienen que encontrar la manera de relacionarse con las personas que entienden el mundo de manera diferente. En la práctica, significa cultivar una actitud de apertura y olvidar la búsqueda de “la verdad”. La verdad no puede ser reclamada por una institución o por una persona individual. La verdad no es más que un punto de vista inter-subjetivamente acordado respecto a ciertos fenómenos.

Es necesaria una mirada crítica respecto a la ciencia occidental moderna y a su producción, inclusive más allá de las publicaciones científicas. Este ejercicio permite encontrar producción muy interesante, es ejemplar el trabajo del físico cuántico y el ex director del Instituto Max Planck, Hans-Peter Dürr (2007). Este renombrado físico llegó a la conclusión que la materia no está hecho de materia. Lo que existe, afirma, es algo que se parece mucho a la “mente”, creando potencialidades para que la materia emerja bajo ciertas condiciones.

También es posible aprender de la sabiduría de los pueblos indígenas. Cuando los científicos de origen eurocéntrico no pueden encontrar una respuesta satisfactoria para explicar ciertos fenómenos, consideran alternativas dentro de los marcos existentes. El enfoque sistémico y holístico de otras formas de conocimiento puede ofrecer puntos de vista complementarios.

También es importante mirar hacia atrás; en el pasado. Johann Wolfgang von Goethe, que vivió en Europa a finales del siglo 18 creó su propio método científico (la fenomenología). Este método, en la actualidad podría ser una alternativa más amplia que la postura dualista de las ciencias naturales.

Puede ser muy interesante considerar el ejemplo de Bolivia, para entender lo que significa el modo transdisciplinario de co-creación de conocimiento. Cuando el granizo cae en la tierra labrada por una comunidad, los campesinos están muy tristes porque las plantas están, por lo general, completamente destruidas. Frente a este grave

problema, tratan de entender por qué se han visto afectados por el granizo. Esta es exactamente la pregunta que busca de una explicación científica. Las ciencias naturales no pueden decir mucho acerca de *por qué* un evento de granizo se ha producido, sino que se centran en *cómo* se origina el fenómeno: la humedad se eleva a gran altura, donde se condensa debido a las temperaturas más bajas, se congela, y cuando cae, desarrolla gran velocidad, causando graves daños a los cultivos. La ciencia eurocéntrica también sostiene la dificultad de predecir dónde y cuándo caerá el granizo porque es una reacción espontánea a un número muy grande de procesos naturales y se genera dentro de un intervalo de tiempo muy corto, por lo que es difícil prever su ocurrencia.

En el caso de los campesinos bolivianos, cuando se produce un evento de granizo, se hace una visita casa por casa para evidenciar un hecho violento o el derramamiento de sangre. La granizada puede haber sido causada por una pelea o por un aborto ilícito. Una vez que las personas involucradas son identificados, se les invita a pasar por una serie de rituales, necesarios para apaciguar a la *Pachamama*. El ejemplo de Don Facundino lo confirma, el granizo cae porque la comunidad no ha procedido como es debido. En otras palabras, han creado tecnología socio-culturales propias, a partir de su visión de mundo.

Podemos observar el desarrollo de una nueva dimensión de la reflexión sobre el desarrollo, lo que nos permite expresar adecuadamente lo que significa trabajar con el desarrollo endógeno: no es suficiente para saber *cómo* suceden las cosas, los indígenas intentan saber, en un sentido teleológico, *¿por qué* suceden las cosas?. En el ejemplo se muestra, sin lugar a dudas, que las respuestas deben satisfacer a las partes involucradas y debe partir del diálogo entre científicos eurocéntricos y científicos endógenos. Un diálogo en el plano epistemológico y ontológico, que actualmente se está trabajando a profundidad en el doctorado: “diálogo de saberes, agroecología y nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo”, en la UMSS a través del centro universitario AGRUCO.

Teniendo en cuenta las dimensiones epistemológicas y ontológicas de las formas de conocimiento que interactúan en el desarrollo endógeno, es posible desenmascarar otro mito: la ciencia posee un “conocimiento universal”, en cambio las comunidades producen conocimiento local o contextualizado. Podemos ver que en ambos casos existe una interrelación, una explicación específica respecto a lo que sucede a nivel local y como se relaciona con un contexto global. La diferencia no es en absoluto una diferencia entre “conocimiento local” y “conocimiento global”, en realidad tiene que ver con las formas de entender lo que sucede a nivel local y cómo se relaciona con el nivel mundial.

#### ***4.2.1. Implicaciones metodológicas de desarrollo endógeno***

Mirando de cerca los mecanismos a través de los cuales la comunidad de origen occidental científica y las cosmovisiones científicas endógenas dan forma a la producción,

reproducción y socialización del conocimiento, permite identificar la dimensión metodológica del diálogo entre las diferentes formas de conocimiento.

Al comparar la metodología básica de la producción científica de conocimiento “objetivo”, con los mecanismos a través de los cuales se produce conocimiento en las comunidades no académicas de origen eurocéntrico, la diferencia fundamental es perceptible. En las discusiones con los expertos sobre el desarrollo endógeno de África, India y América Latina, se concluyó que los métodos científicos de origen eurocéntrico apuntan a distanciar sistemáticamente al observador de “lo observado” (el sujeto - del objeto). Sin embargo, la metodología para la producción de conocimiento, desde el desarrollo endógeno, trata de reducir la distancia entre el observador y el observado. El conocimiento endógeno ideal conduce a la eliminación de los límites entre objeto y sujeto. Esto a su vez conduce a la posibilidad de que el sujeto que conoce experimente el mundo desde el punto de vista de una planta, un animal, una piedra, una estrella, el sol, etc.

Esto significa, que para entender a una planta es necesario ser como una planta. ¿Cómo es posible hacer tal cosa? En Bolivia y en muchas otras culturas como en África o Asia, existen métodos para crear las condiciones mentales en las que es posible percibir el mundo desde el punto de vista de una planta. Durante los rituales de Carnaval en las comunidades andinas de Bolivia, la gente celebra el cambio en el crecimiento de las plantas (crecimiento vegetativo) para su maduración, llamando a los espíritus de los antepasados que ayudan a la planta a “recordar” la manera de superar el crecimiento material externo en favor de los procesos interiores de transformación y maduración. Los recursos para acompañar este “cambio”, son la música y el baile específicos para la temporada. La práctica se exterioriza disfrazando a los músicos como plantas. Durante un período de tres o cuatro días las personas simulan ser plantas, para sentirse como una planta, pensar como una planta, y con esta idea ir a los campos y comunicarlo a las papas y a los pastos.

¿Qué conclusión obtendremos si proponemos que el desarrollo endógeno debe basarse en la co-producción del conocimiento entre la ciencia occidental eurocéntrica y otras comunidades científicas? ¿Cómo se organizara esta práctica?

Hemos visto que existen tres formas de percibir el mundo. La visión naturalista del mundo que está relacionada con las ciencias naturales y la visión constructivista del mundo, que subyace a la mayoría de las ciencias sociales. El sustrato de esta visión, parte de una comprensión dualista de los sistemas sociales y naturales. Además, existe una tercera forma de percibir el mundo (natural y social), representada por las visiones del mundo no dualista y dualista, que incorporan la dimensión espiritual en la comprensión de lo que sucede en el ámbito social y natural (visión intra e inter).

Una base común para un diálogo entre estas tres visiones puede surgir del abandono sistemático de la pretensión de verdad exclusiva de las ciencias naturales. El diálogo debe partir de una preocupación compartida y del objetivo de llegar a un

entendimiento compartido de las complejas interrelaciones entre la mente, la materia, la vida y las diferentes maneras en que las comunidades y las sociedades se organizan.

#### ***4.2.2. Construyendo puentes entre las ciencias***

Los diálogos inter-científicos se pueden entender desde dos perspectivas: la primera considera el diálogo entre dos disciplinas científicas, por ejemplo, un diálogo entre las ciencias naturales y las ciencias sociales. En este caso, el diálogo se enmarca dentro de un paradigma compartido (epistemología específica gnoseología y ontología). La segunda perspectiva, que es mucho más novedosa en el mundo académico, propone un diálogo entre el conocimiento científico occidental eurocéntrico con el conocimiento y sabiduría de los pueblos indígenas. Este diálogo radica en el reconocimiento inicial del conocimiento y la sabiduría de los pueblos indígenas originarios, como una otra ciencia, que supone una ontología, axiología, epistemología, gnoseología y una comunidad de conocimiento. Esta perspectiva forma parte de los llamados enfoques transdisciplinarios para la producción de conocimientos científicos.

Para establecer los puentes epistemológicos entre las ciencias de los pueblos indígenas y la ciencia occidental eurocéntrica, en particular las ciencias sociales más enmarcadas en el paradigma cualitativo, es importante enumerar algunas de las características principales:

- Las características ontológicas del paradigma cualitativo establecen que el proceso de investigación y la construcción de la ciencia y el conocimiento deben tener en cuenta la naturaleza de lo que se intenta conocer y el contexto en el que se encuentra. Así, el conocimiento y la ciencia se circunscriben a un contexto histórico y social determinado por una visión de mundo. Esto determina la escala de valores, el sentido, el “porqué” y la orientación de la investigación.
- Las características epistemológicas del paradigma cualitativo establecen que el origen y transmisión del conocimiento es producto de la actividad humana, es conocimiento social que se ha construido colectivamente. En realidad no existen verdades absolutas y el conocimiento no es necesariamente universal. Las ciencias se desarrolla a través de la actividad humana y se transmite en un contexto histórico específico, esta afirmación es evidente en el caso de las ciencias sociales.

El diálogo inter-científico entre el conocimiento (sabiduría) de los pueblos indígenas originarios y el conocimiento occidental eurocéntrico consiste en construir teorías fundamentales, teniendo en cuenta las complementariedades y posibles enfrentamientos. La experiencia ha demostrado que es posible construir un diálogo inter-cultural e inter-

científico basado en la vida cotidiana de los pueblos y en los descubrimientos científicos, como parte de un proceso de aprendizaje social entre el mundo académico y los pueblos indígenas. AGRUCO es un espacio privilegiado al ser parte de este proceso de aprendizaje social y tiene un fuerte compromiso para seguir apoyando la educación, la investigación y el desarrollo endógeno sustentable como interfase para “Vivir bien”. Es importante continuar apoyando y aprendiendo junto a las comunidades de conocimiento en las diferentes culturas y tradiciones científicas.

## Bibliografía

- AGRUCO, 2011. Plan Rector de la Fase IX. Cochabamba, Bolivia.
- Aguilar, Luis C. 1997. Predicción del tiempo y su influencia en la organización de la producción en la Comunidad de Tres Cruces, Provincia Tapacarí. Tesis de grado para obtener el título de ingeniero agrónomo. Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias “Martín Cárdenas”, AGRUCO.
- Altieri, M. 1996. *Indigenous knowledge re-valued in Andean agriculture*. In *Ileia Newsletter*, 12.
- Delgado Burgoa, F. 2006. *El diálogo intercultural e inter-científico: Un nuevo marco teórico para el Desarrollo Endógeno Sustentable y la reforma universitaria*. In *Rev. Agricultura Año 58 N° 38*. FCAPFYV/UMSS - CIF/UMSS - PROINPA, Cochabamba.
- Delgado, F. y Escobar, C. (Eds.) 2006. *Diálogo intercultural e inter científico*. AGRUCO, COMPAS, PLURAL. La Paz, Bolivia.
- Delgado, F. y Ricaldi, D. (Eds.) 2012. *Desarrollo Endógeno y Transdisciplinariedad en la educación superior: Cambios para el diálogo intercientífico entre el conocimiento eurocéntrico y el conocimiento endógeno*. AGRUCO, PLURAL. La Paz, Bolivia.
- Delgado, F. Rist, S. (Eds) 2011. *La transdisciplinariedad y la investigación participativa en una perspectiva de diálogo intercultural e intercientífico*. Workingdocument, AGRUCO/CAPTURED. La Paz, Bolivia.
- Delgado, F. Stephan, R. y Escobar, C. 2010. *El Desarrollo Endógeno Sustentable como interfaz para implementar el Vivir Bien en la gestión pública boliviana*. AGRUCO, CAPTURED, PLURAL. La Paz, Bolivia.
- Dürr, H.P. 2007. *Matter is not made out of matter*. In B. Haverkort and S. Rist, Eds. *Endogenous Development and Bio-cultural Diversity. The interplay of worldview, globalisation and locality*. COMPAS-CDE.
- Earls, J. 1989. *Planificación agrícola Andina*. COFIDE, Lima. 1989

- García Linera, A. 2010. *Del Estado aparente al Estado integral* - La construcción democrática del socialismo comunitario. Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia, La Paz. Bolivia.
- Guarachi López, G. 2010. *El pluralismo comunitario inter-civilizatorio boliviano: Resquebrajando la modernidad y auspiciando el encuentro con la ancestralidad en el tiempo-espacio actual*. (Ponencia presentada al V Congreso Nacional de Sociología) Cochabamba, Bolivia.
- Feyerabend, P. 1976. *Contra el método*. Ed. Ariel. Barcelona, Spain.
- Haverkort, B. and Rist S. 2006. *Endogenous development and bio-cultural diversity. Theinterplay of worldviews, globalisation and locality*. COMPAS-CDE.
- Huanacuni, F. M. 2010. *Vivir Bien/Buen Vivir; filosofía, políticas, estrategias, y experiencias regionales*. La Paz: III - CAP / 2010
- Kuhn, T. 2004. *La estructura de las revoluciones científicas*. 8va Edición. Trad. Agustín Contín. Fondo de cultura económica. México DF.
- Guaman Poma de Ayala, F. 1987. *Nueva Crónica y Buen Gobierno*, Eds. R. Adorno, J.V. Murra and J.L. Urioste. Madrid: Historia 16.
- Planck, M. 1941. *¿Adónde va la ciencia?* Editorial Losada, S. A. Buenos Aires, Argentina.
- Ponce, D. 2003. *Predicción del clima y recreación del conocimiento indígena como estrategia para la conservación de la diversidad cultivada en los andes bolivianos. El caso de la comunidad de Chorojo, Provincia Quillacollo, Departamento de Cochabamba*. Master's Thesis, Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Cochabamba, Bolivia.
- PNUD. 2011. *Tras las huellas del Cambio Climático en Bolivia. Estado del arte del conocimiento sobre adaptación al Cambio Climático, agua y seguridad alimentaria*. PNUD. La Paz, Bolivia.
- Rengifo, G. 1987. *La agricultura tradicional en los Andes*. Editorial Horizonte, Lima.
- San Martín, Morales, J. 1997. *Uk'amäpi: En la búsqueda del enfoque para el Desarrollo Rural Autosostenible*. Serie La vida en las comunidades N°1. Agruco. Cochabamba, Bolivia.
- Stephan, R. 2002. *Si estamos de buen corazón, siempre hay buena producción. Caminos en la renovación de formas de producción y vida tradicional y su importancia para el desarrollo sostenible*. AGRUCO, CDE, PLURAL. La Paz, Bolivia.
- Tapia, N. 2006. *Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes bolivianos. El caso del Ayllu Majasaya Mujlli, departamento de Cochabamba, Bolivia*. AGRUCO, PLURAL. La Paz, Bolivia.
- Urton, G. 2005. *Signos del Khipu Inca*. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas, CBS, Cusco, Peru.

# CAPÍTULO 6

## Hacia el diálogo intercientífico

---

*Bertus Haverkort, David Millar, Darshan Shankar y Freddy Delgado*

### 1. La pluralidad de las ciencias

En los cuatro sistemas de conocimiento que se presentan en este libro, se puede evidenciar que las visiones del mundo, los valores, las formas de aprendizaje, la naturaleza del conocimiento generado y las comunidades de conocimiento tienen diferencias y similitudes entre sí, como también, el nivel de sofisticación de estas formas de conocimiento y sus estructuras lógicas, el tamaño y organización de su comunidad de conocimiento, la financiación y la dinámica de los cuerpos de conocimiento. Esto plantea las siguientes preguntas:

- ¿Cómo pueden las ciencias, constituir sus fortalezas e identificar sus debilidades y potenciales para resolverlas?
- ¿En qué medida pueden complementarse las diferentes ciencias? ¿Hasta qué punto pueden considerarse compatible o incompatibles? ¿Qué implicancias tienen estas situaciones?
- ¿Cómo se puede estimular la co-creación de las ciencias y el diálogo intercientífico? ¿Cómo podemos construir puentes interculturales para el diálogo intercientífico?

En este capítulo, trataremos de responder a estas preguntas y comenzaremos con el recuento histórico de las relaciones que se han desarrollado entre las diferentes ciencias y las comunidades de conocimiento, vistas desde los autores.

#### 1.1. Perspectivas de la India

Según la tradición India, la naturaleza no sólo posee atributos físicos y biológicos, sino también espirituales, los cuales pueden ser racionalizados por la mente. Se entiende



que estas tres dimensiones influyen entre sí, según la lógica de las relaciones interdependientes que sugiere que los cambios físicos, biológicos o espirituales pueden tener su origen, en cualquiera de los tres planos.

El punto de partida fundamental de los sistemas de conocimiento occidentales tiene que ver con el hecho, de que los planos espirituales de la existencia no son sensoriales y, por lo tanto, sólo cognoscibles por la mente. Si en la tradición de la India, como también en la andina y africana la espiritualidad es parte fundamental de la visión del mundo y la cosmología de la naturaleza, para la tradición occidental este tipo de conocimiento debe ser absorbido por el pensamiento religioso (fuera del ámbito de las ciencias); de esta manera, como la comprensión de la dimensión espiritual requiere un gran número de expresiones simbólicas, los rituales y sus significados, resultan extraños para la racionalidad occidental, por lo menos, en comparación con la racionalización del mundo físico y biológico.

Para que el pensamiento occidental comprenda los sistemas de conocimiento de la India, existen dos razones que requieren un cambio de paradigma. En primer lugar, la visión de mundo de la India considera que la interpretación de los contextos y las relaciones debe partir de una visión macroscópica y microscópica simultáneamente, reconciliando la antagónica y compleja relación entre lo macro y lo micro, entre la totalidad y las partes. En segundo lugar, el conocimiento indio considera e incluye la dimensión espiritual en el horizonte de la naturaleza, ampliando de esta manera su ámbito de aplicación y la incorporación de un conjunto de entidades metafísicas en el espectro material de la naturaleza, las cuales no son sensitivas y, por lo tanto, requieren de una formación mental integral para comprenderlas. Este conjunto de entidades espirituales, junto con las fuerzas que los rigen, introducen una nueva dimensión a la teoría de la causalidad. Jürgen Habermas, defendió, a través de la teoría de la acción comunicativa, el aprendizaje entre la corriente dominante y de las ciencias de la India.

Durante los últimos tres siglos, Europa ha sido políticamente dominante en el escenario mundial. Europa logró crear una alteración enorme en la evolución social de las sociedades que colonizó mediante la imposición de las tradiciones europeas sobre las culturas indígenas. Los políticos occidentales engañaron a la intelectualidad indígena de decenas de países colonizados, con la idea falsa de una modernidad importada de Occidente. Así, se crea una división cultural entre una disciplina indígena en desarrollo que trataba de llegar a un acuerdo con el presente que es el proceso natural de modernización de cualquier sociedad y una intervención extranjera de Occidente denunciando el esfuerzo de los indígenas como la ortodoxia y la imposición de su propias construcciones culturales modernas como la estrategia universal para la modernización de todas las sociedades. De hecho, todas las sociedades y las comunidades, en todos los niveles y en todo momento, continúan su modernización con su adaptación a la actual sociedad occidental (UNESCO, 2005). De hecho, el contenido de la modernización de las sociedades está predeterminado

a ser diferente. No puede considerarse la posibilidad de ser mono-cultural o uniforme ya que esto violaría la continuidad natural entre el pasado, presente y futuro. La modernidad debe ser esencialmente un fenómeno multi-cultural, a pesar de lo que los científicos occidentales tienen reparos en aceptar esto. En la literatura reciente sobre los encuentros coloniales, se reconoce el valor de las tradiciones y las culturas locales y su papel en la conformación de la sociedad contemporánea (UNESCO, 2000).

La filosofía de la India moderna se desarrolló durante la ocupación británica (1750-1947). Los filósofos que le dieron significado contemporáneo a la filosofía tradicional India en esta época fueron *Swami Vivekananda*, *Sri Aurobindo*, *Rabindranath Tagore* y *Mahatma Gandhi*.

*Swami Vivekananda*, introduce la filosofía india (el *Vedanta* y el Yoga) en el mundo occidental, Europa y los EE.UU. *Sri Aurobindo*, sintetiza la religión oriental y occidental, la filosofía y la psicología y ha creado un cuerpo sustancial de literatura en inglés.

*Rabindranath Tagore*, el gran pensador y Premio Nobel, opina que mientras los vientos de todo el mundo puedan fluir libremente en nuestro corazón, no se debe permitir que nos arrastren fuera de nuestros pies. Los científicos en cuestión, tienen que entender que mientras todas las sociedades pueden compartir y aprender unas de otras, el núcleo de su modernidad debe originarse en sus raíces.

La filosofía política más estrechamente asociada con la India es la no violencia, popularizada por *Mahatma Gandhi* durante la lucha por la independencia india.

Hoy en día, miles de relatos por vía oral y escritos en decenas de idiomas fueron creados por las comunidades indígenas como parte de su modernización y se han extinguido a través de los siglos. (UNESCO, 2003). Muchas ciencias endógenas, tecnologías, ciencias sociales, artes, artesanías, música, alimentos, agricultura, sistemas de conocimientos veterinarios y médicos, han evolucionado para satisfacer las necesidades de la sociedad (y varios poseen atributos universales), otros se han estancado y hasta podrían perderse. Cosmovisiones profundas y epistemologías que comprenden el mundo en formas únicas se están dejando de lado. De hecho, hay una estimación realista de lo que la civilización humana está perdiendo cada año, día y minuto a causa de su estrechez en la búsqueda de una modernidad mono-cultural. Es importante apoyar los esfuerzos recientes de la UNESCO y otros organismos internacionales y nacionales que se han dado cuenta de las limitaciones de una modernidad uniforme y universal y han iniciado esfuerzos para salvar la diversidad cultural del mundo, tan importante para la evolución de la civilización.

## 1.2. Perspectivas africanas

Entre 1950 y 1970, el período en que la mayoría de las naciones africanas se independizaron del sistema colonial, se produjo un fuerte movimiento intelectual en África.

William Dubois, Franz Fanon y Léopold Senghor fueron importantes teóricos que construyen su pensamiento a propósito de las luchas por la identidad africana.

William Du Bois era un activista de los derechos civiles y panafricanista. El racismo era el principal objetivo de la polémica de Du Bois. Su causa incluye a personas de color de todas partes, sobre todo africanos y asiáticos en sus luchas contra el colonialismo y el imperialismo. Ayudó a organizar varias colonias africanas libres de las potencias europeas. Creía que el capitalismo era la causa primaria del racismo y era un ferviente activista por la paz.

En su libro *La Piel Negra, Máscaras Blancas*, Franz Fanon (1952) analiza los efectos psicológicos de la subyugación colonial de personas que denomina “negros”. Fanon explica los sentimientos de dependencia y la incapacidad de los negros para vivir en un mundo blanco. Describe la percepción dividida del sujeto Negro que ha perdido su originalidad cultural y abrazó la cultura foránea. Como resultado del complejo de inferioridad que surge en la mente del sujeto Negro tratará de imitar los códigos culturales del colonizador. Este comportamiento es más evidente en los africanos que están inmersos en proceso de movilidad ascendente, con capacidad de adquirir símbolos occidentales de prestigio.

Leopold Senghor, senegalés, intelectual y político, construyó el concepto de negritud, un importante movimiento intelectual que identifica y el promueve la valoración y la estética africana. Su pensamiento es una reacción contra el predominio de la cultura francesa en las colonias y supuesta ausencia de cultura desarrollada en África. A partir de la investigación histórica Senghor argumenta que el África subsahariana y Europa son parte del mismo *continuum* cultural, que incluye a Egipto, a la Grecia clásica, a Roma y a las potencias coloniales europeas. Negritud no era en absoluto un racismo anti-blanco, sino más bien muestra la necesidad de la importancia del diálogo y del intercambio entre diferentes culturas, en particular, las culturas europeas, africanas y árabes.

Los primeros presidentes de Ghana, Kenia, Uganda, Tanzania y Senegal eran intelectuales con una fuerte dedicación a la cultura africana y estimularon los movimientos políticos e intelectuales conocidos como la Revolución Africana. Kwame Nkrumah, el primer presidente de Ghana fue un defensor del panafricanismo y miembro fundador de la Organización de la Unidad Africana.

Sin embargo, después de los primeros años de la independencia en África, una serie de golpes de estado y cambios políticos, condujeron al crecimiento del autoritarismo político y a la disminución de la libertad académica. La situación política, y la guerra fría polarizó a la intelectualidad africana y eventualmente produjo su migración masiva. La disminución de la intelectualidad incidió en la educación superior y en la investigación.

El científico nacido en Kenia, Ali Mazrui (Mkandwire, 2005) atribuye la crisis de los últimos 40 años a la distancia entre las universidades y el Estado y a la distancia de las universidades de la cultura africana. Según Mazrui, es difícil entender la cultura africana, porque los sistemas son de origen colonial y responden a la tradición europea. Evidencia el bajo nivel de la cultura y del conocimiento en el África, contradictoria con la cercanía cultural y los vínculos culturales que tiene el continente con el mundo. Pese a lo anterior, observa él un renacimiento intelectual, ocasionado por los movimientos pro-democráticos en una veintena de países. El fin del Apartheid y de la guerra fría y la influencia de los medios de comunicación, impulsaron los avances democráticos. Mazrui describe tres tipos de panafricanismo: al sur del Sahara (expresada por la integración regional de los organismos como la CEDEAO, la SADC), Trans sub sahariana (África árabe, a través de una asociación concreta en una sociedad que es la Organización para la Unidad Africana y la nueva Alianza para el Desarrollo de África-NEPAD) y Transatlántica (que fortalece los vínculos entre los africanos en el África y los migrantes en la diáspora). Mazrui establece que las instituciones académicas y de investigación han facilitado los vínculos entre los movimientos de avivamiento intelectual. Menciona específicamente al Consejo para el Desarrollo de la Investigación en Ciencias Sociales (CODESRIA) con sede en Dakar y la Asociación Africana de Ciencia Política con sede en Sudáfrica.

Este renacimiento africano es bien recibido por los filósofos contemporáneos africanos como Paulin Hountondji de Benin, que tiene una posición crítica respecto a la situación africana (Hountondji, 2003): La experiencia de la dominación occidental en África produjo diversos grados de inferioridad en las propias culturas. Las voces de las otras culturas fueron rechazadas por la civilización occidental. El cambio de situación supone asignar a la cultura europea un lugar modesto en el concierto de las culturas. Entre el norte y el sud existe una producción y uso desigual del conocimiento. La producción de conocimiento en África no es usada para beneficiar a las sociedades africanas. Toda la producción intelectual está orientada a revistas occidentales, en las lenguas occidentales, el público africano es minoritario. Esta es una realidad que necesita transformarse, los filósofos africanos deben, en lugar de centrarse en la satisfacción de la curiosidad intelectual de sus audiencias no occidentales, desarrollar un pensamiento plural sobre los temas que son de relevancia en la actualidad. Tenemos que describir las cosmovisiones existentes y apreciarlas críticamente en el día a día. Los efectos pueden ser positivos o negativos. Es necesario discutir, la posición de los líderes tradicionales, la corrupción, la manipulación y la posición de las mujeres.

CAPTURED no es la única iniciativa académica en Ghana, existen programas similares en Burkina Faso, Benin, Nigeria, Botswana, Uganda y Sudáfrica. También existe un programa panafricano en preparación.

NEPAD tiene un programa especial para asegurar el uso del conocimiento indígena en África. El programa consiste en: *“África tiene un cuerpo relativamente rico del conocimiento y tecnologías relacionadas. Esto se manifiesta en la diversidad cultural y ecológica del continente que ha sido utilizada por los pueblos africanos durante miles de años, para resolver los problemas específicos de desarrollo y medio ambiente. A pesar de sus aportes, los conocimientos y tecnologías indígenas no son adecuadamente promovidos y protegidos en la mayoría de los países africanos. Las instituciones para salvaguardar los derechos de los titulares del conocimiento indígena que son débiles en la mayoría de los países. Además, existen vínculos frágiles entre las instituciones formales de I +D y las comunidades locales que poseen y utilizan el conocimiento. En general, se reconoce la importancia de la protección y promoción de los conocimientos indígenas y de las tecnologías para resolver problemas específicos y mejorar las economías del continente.”*

El objetivo general del programa es: *“fortalecer la capacidad de África para aprovechar, aplicar y proteger el conocimiento indígena”*. Están en curso dos proyectos: la creación de un Banco de datos de conocimiento y tecnología africana, el segundo proyecto consiste en la promoción e integración de conocimientos y prácticas indígenas en los planes de estudios.

En conclusión, es pertinente precisar, que a pesar de las iniciativas impulsadas hasta la fecha no hay un programa válido para toda África, que implemente y coordine las iniciativas para el fortalecimiento de las ciencias endógenas de África. Las universidades africanas todavía no han adoptado plenamente el potencial endógeno de la educación y la investigación. En las universidades se están desarrollando programas de desarrollo endógeno y conocimiento indígena.

### **1.3. Perspectivas de América Latina**

Paulo Freire, Ivan Illich y Orlando Fals Borda son destacados intelectuales de América del Sur que han contribuido a una redefinición de la educación y la investigación en el contexto latinoamericano. Freire parte de la obra de Franz Fanon. En *la Pedagogía del oprimido* (1970) distingue dos posiciones en una sociedad injusta, “opresor y oprimido”, argumenta a favor de la educación que debe permitir a los oprimidos recuperar su sentido de humanidad.

Freire cree que la educación es un acto político, no puede estar divorciada de la pedagogía. Los profesores y los estudiantes deben ser conscientes de la “política” que impregna a la educación. Ataca el concepto de la “acumulación”, que entiende al estudiante un recipiente vacío que tiene que ser llenado por el profesor. Según Freire, el sistema de relaciones sociales dominantes crea una cultura de silencio que repercute de manera negativa y suprime la auto-imagen de los oprimidos. El alumno debe

desarrollar una conciencia crítica con el fin de reconocer que la cultura del silencio ha sido creada para oprimir.

En su libro “*La sociedad desescolarizada*” (1973), Illich expone un discurso crítico sobre la educación que se practica en las economías modernas. Postula la educación auto-dirigida, apoyada por las relaciones sociales intencionales, en el marco de acuerdos informales, en lugar de la educación universal a través de las escuelas.

Orlando Fals Borda, investigador, sociólogo y pensador colombiano, es una figura importante en la reflexión sobre América Latina. Su perspectiva consiste en construir un vínculo singular entre la ciencia y la política para cambiar dramáticamente las relaciones entre la sociedad y el conocimiento. Fals Borda jugó un papel clave en la fundación de CLACSO (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales) a fines de la década de 1960. Una parte esencial de su trabajo de construcción intelectual consiste en la perspectiva de la frontera y la periferia, centrándose en las condiciones de subordinación que se encuentran en las sociedades de los países de América Latina. Fals Borda desarrolla una concepción ética de la subversión, basada en un método de análisis y una práctica llamada “subversión positiva” a través de la idea de *compromiso*. También ha colaborado en el desarrollo de las interpretaciones crítica respecto a los efectos de la modernidad y del colonialismo.

Fals Borda es uno de los creadores de la investigación acción participativa (IAP), una forma de investigación experimental que se centra en los efectos de las acciones directas de los investigadores en una comunidad, con el objetivo de resolver problemas (Fals Borda, 1981). La investigación acción participativa implica el uso de un método sistemático de planificación, la adopción de medidas, observar, evaluar (incluida la autoevaluación) y la reflexión crítica antes de planear el próximo ciclo. Es un método para poner a prueba nuevas ideas y aplicar medidas para el cambio. Se trata de la participación directa en un proceso de investigación dinámico de los actores locales.

La investigación acción participativa trata de evitar la práctica “extractiva” de la investigación general llevada a cabo por universidades y “expertos” que se aproximan a las comunidades para estudiarlas, para escribir artículos, informes o tesis. La IAP está diseñada para abordar temas específicos identificados por la población local, los resultados se aplican directamente a los problemas planteados. En el proceso los investigadores y la comunidad parten de la identificación de las principales cuestiones, preocupaciones y problemas, en la investigación se genera un proceso de aprendizaje, que puede aplicarse a la solución de problemas concretos. Los participantes en proyectos participativos continúan reflexionando sobre su aprendizaje y lo aplican en acciones en el terreno. Los resultados son muy difíciles de predecir, los desafíos son considerables y los logros dependen en gran medida en el compromiso del investigador, su creatividad e imaginación. La IAP se basa en la pedagogía crítica propuesta por Paulo Freire como

una respuesta a los modelos tradicionales de educación, un profesor que proporciona información a los estudiantes que son receptores pasivos. Este modelo, se desarrolló en los proyectos de educación de adultos en toda América Latina.

Fals-Borda fue capaz de incorporar de manera efectiva, un componente acción en los planes de investigación. A partir de ello las comunidades comenzaron a apreciar los beneficios del enfoque, en apariencia abstracto. La IAP ha evolucionado a través de los años y se ha aplicado a diversos campos dentro del desarrollo internacional. Por ejemplo, el fitomejoramiento participativo (FP) y el desarrollo tecnológico participativo, son espacios que hacen uso del enfoque IAP. A partir de esta experiencia se han producido iniciativas y metodologías con la misma inspiración, un ejemplo muy interesante es la Investigación Participativa Revalorizadora, desarrollada por AGRUCO, para fortalecer el conocimiento indígena en Bolivia y que hoy se aplica en otros países latinoamericanos.

El Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (**CLACSO**) es una institución internacional no-gubernamental, creada en 1967 a partir de una iniciativa de la UNESCO, institución en la que posee estatus Asociativo. En la actualidad, reúne más de 300 centros de investigación y más de 600 programas de posgrado en Ciencias Sociales y Humanidades (maestrías y doctorados), radicados en 25 países de América Latina y el Caribe, en Estados Unidos y en Europa. Los objetivos del Consejo son la promoción y el desarrollo de la investigación y la enseñanza de las Ciencias Sociales, así como el fortalecimiento del intercambio y la cooperación entre instituciones e investigadores de dentro y fuera de la región. Del mismo modo, promueve la activa diseminación del conocimiento producido por los científicos sociales en los movimientos sociales, las organizaciones populares y las entidades de la sociedad civil. A través de estas actividades, **CLACSO** contribuye a repensar, desde una perspectiva crítica y plural, la problemática integral de las sociedades latinoamericanas y caribeñas, con aperturas en los últimos años al análisis de nuevo paradigmas de las ciencias y el desarrollo AGRUCO es uno de los miembros.

Como coordinador regional de COMPAS y CAPTURED, AGRUCO tiene un importante liderazgo en el continente en materia de educación, investigación y desarrollo endógeno. Sus contribuciones son insumos importantes para el diálogo entre las ciencias, habiendo contribuido sustancialmente e incidido políticamente en el proceso de cambio que hoy se está dando en Bolivia, con un presidente indígena y los movimientos indígenas originarios campesinos que lideran el Estado Plurinacional de Bolivia. Los aportes más importantes son el diálogo de saberes e intercultural a partir de la revalorización de la sabiduría de las naciones indígenas originarias que se plasman en la constitución política del Estado promulgada en enero del 2009, en la Ley Marco de la Madre Tierra y el desarrollo integral para vivir bien y otras leyes como la ley de Educación que incorpora la educación intracultural e intercultural. También está aportando a programas nacionales como Programa Nacional Biocultura

que trabaja en 50 municipios e incorpora por primera vez indicadores para vivir bien y la construcción de su marco teórico conceptual y metodológico en la perspectiva de aportar al “Plan Nacional de Desarrollo para vivir bien”. A nivel de las universidades públicas, después de 25 años de trabajo y por la favorable coyuntura política social, se están dando cambios importantes en las mallas curriculares y las estructuras educativas, principalmente en la educación superior.

#### **1.4. Otras perspectivas endógenas**

Además de los casos presentados en este libro, en el mundo existen otras iniciativas y programas para la revitalización, re-valoración y fortalecimiento de los conocimientos y las ciencias endógenas. El *Consortio Indígena Mundial de Educación Superior* (WinHEC), proporciona un foro internacional y apoyo a los pueblos indígenas para mantener sus propios sistemas de educación superior. WinHEC organiza conferencias y proporciona acreditación a las universidades indígenas.

##### ***Experiencias canadienses***

En la última década, en Canadá se han producido cambios fundamentales en materia de educación para los pueblos indígenas. La práctica común consistía en insertar a los niños indígenas en la educación occidental. Los niños eran separados de sus comunidades y educados de acuerdo a modelos foráneos. Marie Battiste intelectual *Mik'maq* e impulsora del conocimiento indígena y la educación, ha liderado la creación de programas educativos especiales para los pueblos indígenas. Su trabajo, en materia de reformas educativas, consiste en evidenciar que las escuelas canadienses enseñan y privilegian el conocimiento eurocéntrico. Para producir reformas, los educadores tienen que tomar decisiones respecto al conocimiento indígena. Los programas de educación indígena aceptan las modalidades de aprendizaje de acuerdo a los conocimientos tradicionales y estilos de vida indígenas. En este enfoque, la realización de rituales, los mitos, la visión, el aprendizaje del arte y las relaciones en los entornos particulares, facilitan la integridad de las personas, familias y comunidades. En *Saskatchewan*, este concepto de educación se llama Plus Escuela. Representa un ambiente holístico que atiende las necesidades de los jóvenes, no sólo como un ejercicio cognitivo, sino como una experiencia que abarca los aspectos psicológicos y las necesidades físicas, emocionales y culturales de los niños (Battiste, 2000, 2002).

El 2008, el Gobierno de Canadá se comprometió a reformar la educación de las Primeras Naciones. La reforma de la educación ha obtenido logros importantes a través de programas como el establecimiento de asociaciones entre las provincias y las Primeras Naciones. Los nuevos programas fueron creados para apoyar a las Primeras



Naciones y mejorar el desempeño de los resultados de sus estudiantes. El gobierno está trabajando con grupos de estas Primeras Naciones y con otros socios para desarrollar una nueva legislación que mejore la gestión de las escuelas primarias y secundarias de las Primeras Naciones. En 2011, el *Ministro de Asuntos Indios y Desarrollo del Norte de Canadá* y el Jefe Nacional de la Asamblea de las Primeras Naciones iniciaron un proceso participativo para desarrollo de estas nuevas opciones. Un Grupo Nacional concluyó sus actividades, incluyendo mesas redondas y reuniones estratégicas con los padres, estudiantes, ancianos, maestros, funcionarios, etc. El informe final del Grupo proporciona al gobierno una valiosa retroalimentación y recomendaciones sobre los próximos pasos que podrían tomarse para mejorar los resultados educativos de los estudiantes de las Primeras Naciones que viven en las reservas.

El Centro Canadiense del Conocimiento y aprendizaje indígena, está formado por más de 80 organizaciones e individuos en todo el país, trabajando para mejorar del aprendizaje de los indígenas en Canadá. El Centro fue creado para proporcionar un espacio de apoyo a los desafíos que enfrentan las Primeras Naciones, los mestizos y los estudiantes *inuit*.

### ***Las primeras naciones en EE.UU.***

Devon Abott y Cavender Angela (2004), afirman que después de examinar las formas en las que se manifiesta la academia en los EE.UU., es posible darle una visión indígena, creando un espacio donde los valores y conocimientos indígenas sean respetados. Este espacio debe apoyar la investigación y las metodologías útiles para la construcción de las naciones indígenas y de esta manera, motivar la capacidad de respuesta institucional de los pueblos indígenas.

Un estudioso de la educación endógena, Gregory Cajete, indio *Tewa* de Nuevo México, ha sido pionero en la conciliación de las perspectivas indígenas y con la ciencia occidental eurocéntrica. Su enfoque es la enseñanza de la “ciencia con base cultural”. Para Cajete la ciencia indígena: “... *Es una categoría amplia que incluye todo, desde la metafísica a la filosofía, las diversas tecnologías practicadas por los pueblos indígenas tanto en el pasado y el presente. En su definición más inclusiva, la ciencia indígena incluye la totalidad de la invención humana, antes del advenimiento de la ciencia cartesiana-mecanicista. La ciencia endógena incluye astronomía, medicina, agricultura, el estudio de las plantas, animales y fenómenos naturales. Sin embargo, se extiende más allá de estas áreas y abarca la espiritualidad, la comunidad, la creatividad, la tecnología apropiada que sostiene a los entornos y otros aspectos esenciales de la vida humana. Además, la ciencia endógena incluye la exploración de preguntas básicas, tales como la naturaleza del lenguaje, el pensamiento y la percepción, el movimiento del tiempo, la naturaleza del sentimiento humano, la naturaleza*

*del conocimiento humano, la naturaleza de la relación del ser humano con el cosmos y de una gran cantidad de otras preguntas acerca de la realidad natural. La ciencia endógena es la herencia colectiva de la experiencia humana con el mundo natural. Se trata de un mapa de la realidad, extraído de las experiencias de miles de generaciones que dieron lugar a una diversidad de tecnologías para la caza, pesca y recolección y se manifestó en el arte, construcción, comunicación, visión, curación y bienestar. Estos marcos teóricos y las perspectivas ofrecidas por diversos autores, proporcionan una sola muestra de puntos de vista sobre la educación ecológica. Diversos enfoques y manifestaciones son posibles en torno al marco básico. Las adaptaciones locales a los sistemas pertinentes de conocimientos basados en la comunidad, enriquecen de igual manera las experiencias educativas para los estudiantes y educadores. Es común a todas las teorías, la idea de que la construcción de planes de estudio prácticos para la educación ecológica; implica salir de las aulas a la naturaleza y que se extiende la red de apoyo del educador al incluir a otros miembros de la comunidad que conocen las tradiciones locales. Del mismo modo, en las comunidades indígenas, las oportunidades para la inclusión de personas con conocimientos tradicionales para interactuar con los educadores formales se traducirá en la ampliación de las experiencias de los estudiantes, se fortalecerán las relaciones entre los miembros de la comunidad y las escuelas, y se ampliará la experiencia básica de los educadores. En los sistemas escolares, educadores, administradores y otros actores clave, tienen que considerar que no es solo la construcción de una conciencia ecológica de los participantes, sino encontrar la motivación para iniciar o ampliar sus esfuerzos en la educación ecológica. (Cajete, 1994)*

Barnhardt y Kawagley describen las experiencias de los pueblos indígenas en Alaska. A través de la Iniciativa del Sistema Rural de Alaska (AKRSI), se formó una red estatal de 20 distritos escolares, con un total de 176 escuelas rurales que atienden a casi 20.000 estudiantes predominantemente indígenas, utilizando una estrategia de reforma educativa que se centra en la integración de los conocimientos locales y las prácticas pedagógicas; concluyen que:

*Mientras la ciencia occidental y la educación tienden a ubicar el conocimiento en compartimentos descontextualizados que se enseña individualmente en un aula o laboratorio, los pueblos indígenas tradicionalmente han adquirido sus conocimientos mediante la experiencia directa en el mundo natural. Para ellos, los datos se entienden en relación con el todo, las 'leyes' están permanentemente a prueba en la supervivencia cotidiana. El pensamiento occidental también se diferencia del indígena en su noción de competencia. En términos occidentales, la competencia se evalúa a menudo sobre la base de las ideas predeterminadas de lo que una persona debe saber, medido indirectamente a través de diversas formas de pruebas "objetivas". Este enfoque no tiene en cuenta si la persona es realmente capaz de poner ese conocimiento en práctica. En*

*el sentido tradicional indígena, la competencia tiene una relación inequívoca con la supervivencia o la extinción y se prueba en el mundo real. Los pueblos indígenas hacen “ciencia” cuando están involucrados en el ciclo anual de actividades de subsistencia. Han estudiado y conocen mucho acerca de la flora y fauna y tienen sus propios sistemas de clasificación y versiones de la meteorología, física, química, ciencias de la tierra, astronomía, botánica, farmacología, psicología (mundo interior) y lo sagrado. Para un estudiante nativo, la visión holística del mundo y los enfoques típicos de la educación eurocéntrica pueden presentar un impedimento para el aprendizaje, en la medida en que se centran en el conocimiento desintegrado, con poca consideración de la interrelación de los temas académicos con su contexto.*

*Las incongruencias entre los occidentales y sus estructuras institucionales y las prácticas y formas culturales indígenas, no serán fáciles de conciliar. Las complejidades que entran en juego cuando dos visiones del mundo radicalmente opuestas convergen, presentan un reto formidable. La especialización, la estandarización, la compartimentación y la sistematización, que son características inherentes de las formas burocráticas de organización occidentales, a menudo están en conflicto directo con las estructuras y prácticas sociales de las sociedades indígenas, que tienden hacia la toma colectiva de decisiones, estructuras de parentesco extendidas, atribución de la autoridad a los ancianos, las nociones de tiempo flexibles y las tradiciones de la informalidad en los asuntos cotidianos. No es de extrañar entonces que las estructuras formales de educación, que a menudo personifican formas burocráticas occidentales, no han sido suficientes para hacer frente a las necesidades educativas de las sociedades tradicionales.*

*Las actividades relacionadas con la Iniciativa del Sistema Rural de Alaska se han orientado a fomentar la conectividad y la complementariedad entre los sistemas de conocimiento arraigado en las culturas indígenas que habitan en zonas rurales de Alaska y los sistemas de educación formal que han sido importados para atender las necesidades educativas de las comunidades rurales indígenas. (Barnhardt y Kawagley, 2005)*

### **Maoríes de Nueva Zelanda**

Linda Tuhiwai Smith, una importante científica *maorí* de Nueva Zelanda, escribe en su libro *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* que desde la perspectiva de los pueblos indígenas, el término “investigación” está indisolublemente ligado al imperialismo y colonialismo europeo. De acuerdo con su “investigación” es probable que el término investigación sea la palabra más disonante en el vocabulario indígena.

*Ella escribe: nos irrita que los investigadores e intelectuales occidentales puedan pretender saber todo lo que es posible de nosotros, sobre la base de breves*

*encuentros con algunos de nosotros. Nos horroriza que occidente pueda desear, extraer y reclamar la propiedad de nuestras formas de conocimiento, nuestro imaginario, las cosas que creamos y producimos y luego, al mismo tiempo, rechazan a las personas que crearon y desarrollaron esas ideas y tratan de negarles oportunidades para ser creadores del futuro de sus propias naciones y su propia CIENCIA. La investigación de las curas para enfermedades occidentales y otras maneras de encontrar la iluminación y su significado, todavía está en el ADN. La combinación de la ciencia, la arrogancia cultural y el poder político siguen siendo una grave amenaza para los pueblos indígenas .... La imposición de las corporaciones y los gobiernos para promover la tecnología como una solución a nuestras vidas es la misma imposición que suprime y destruye las alternativas indígenas. (Smith, 2007)*

Como alternativa, se presenta el concepto de “investigación local”. Esta investigación privilegia las preocupaciones indígenas, las prácticas indígenas y la participación de los indígenas desde la perspectiva de los investigadores y los investigados:

*Esta investigación también puede ser considerada como una forma de lucha, de resistencia de los pueblos dominados y colonizados. Después de 500 años, los pueblos indígenas tienen un gran interés: **la supervivencia**. La supervivencia a la guerra sostenida con la colonización, con la devastación ocasionada por las enfermedades, el desplazamiento de sus territorios, de la opresión de los que viven bajo regímenes injustos, la supervivencia como un enorme nivel físico básico y de distinta lenguas y culturas. Aprender a sobrevivir y cómo adaptarse a las nuevas amenazas, ha sido y sigue siendo una actividad muy importante. La descolonización de la mente es parte de una nueva estrategia de supervivencia. Y, los movimientos de hoy en día van más allá de las acciones de la descolonización de las comunidades indígenas, hacia el desarrollo de alianzas estratégicas globales indígenas. (Smith, 2007)*

Desde finales de 1960, la Universidad de *Waikato* ha desarrollado una agenda de investigación de los pueblos indígenas. Este programa se articula con los esfuerzos locales, regionales y mundiales a favor de la autodeterminación indígena. La agenda de investigación es una parte constitutiva del programa y parte de la política de descolonización de los pueblos indígenas. El programa se centra en la libre determinación de los pueblos, no como objetivo político, sino como objetivo de justicia social y supone:

- Transformación y cambio colectivo: psicológico, social, político y económico
- La descolonización de los dominios político, social, espiritual y psicológico
- La restauración social, espiritual y psicológica.
- La movilización de los pueblos a nivel local, regional, nacional y mundial.

Este programa de investigación, tiene como condiciones: la supervivencia de los pueblos, de las lenguas, de las prácticas sociales-espirituales, de las relaciones sociales,

el arte, la recuperación de los territorios indígenas, los derechos, las historias y los saberes. Por otra parte, intenta desarrollar sistemas económicos, sociales, espirituales, de conocimiento y auto-determinación.

### **1.5. Avances en la pluralidad de las ciencias**

Los ejemplos presentados ilustran la situación de la educación y la investigación endógena como fenómeno mundial. No se trata de iniciativas aisladas, es un movimiento internacional. Las iniciativas que surgen de los pueblos indígenas en: Canadá, EE.UU., Nueva Zelanda, Ghana, India y Bolivia responden a las luchas emancipatorias de los pueblos indígenas, y están parcialmente interconectadas en el plano internacional. Las iniciativas, con recursos limitados, enfrentan retos considerables, diseñar currículo y los métodos de investigación en lenguas indígenas y en contextos culturales específicos, pese a la ausencia de articulación de las bases científicas propias y la necesidad de fortalecer a las comunidades científicas. Los obstáculos principales son la oposición de los académicos y autoridades políticas, a los esfuerzos de los estudiosos indígenas para establecer mecanismos de acreditación científica y los recursos financieros y humanos limitados, siendo el caso boliviano diferente por los cambios surgidos en la Nueva Constitución Política del Estado, las leyes y nuevos programas, pero el camino a la descolonización es todavía largo.

### **1.6. Perspectiva dominante**

Como Anton Haverkort reconoce en su texto, que la ciencia occidental moderna ha pasado por un largo proceso histórico. Partiendo del enfoque griego que aplica la observación, el sentido común y el razonamiento lógico. Este proceso continúa en la Ilustración con un enfoque racional, matemático y empírico-analítico refinado, hoy en día la ciencia occidental moderna pone énfasis en la mensurabilidad en términos cuantitativos, y se especializa en la investigación reduccionista y mecanicista desde muchas disciplinas.

En el siglo 20 la visión de la ciencia, fue examinada y perfeccionando. Karl Popper (1980) critica el enfoque de los empiristas lógicos. Postuló su racionalismo crítico, afirmando que la verdad absoluta y la certeza científica son ilusiones. El conocimiento científico es sólo una aproximación de la verdad. Esta aproximación tiene que estar acompañada por el mecanismo de ensayo y error. El proceso de la falsación es la clave en la investigación científica eurocéntrica. Sólo el conocimiento que puede ser falsado, es un conocimiento pertinente. El progreso científico se lleva a cabo cuando las teorías equivocadas son rechazadas. Cada comunidad de conocimiento puede ampliar sus marcos intelectuales a partir de conjeturas y refutaciones.

Thomas Kuhn (1962) considera el desarrollo científico como un proceso social, reconoce el papel de las visiones del mundo en manos de los científicos y el proceso social de los cambios científicos. Afirma que las perspectivas científicas se basan en supuestos. Los supuestos no pueden ser probados o, en terminología popperiana, falsados. Lo que es susceptible de prueba en la ciencia son las hipótesis. Un paradigma es una cosmovisión coherente con sus modelos, teorías, hipótesis y métodos, compartidos por una comunidad científica. Nuevo conocimiento surge cuando la validez de los paradigmas dominantes es ampliamente cuestionada y comienza a ser sustituido por nuevos paradigmas: los cambios de paradigma. Ejemplos de estos cambios de paradigma son: el giro copernicano hacia una visión heliocéntrica del universo, la metáfora de Newton del mundo y el cuerpo humano como una máquina, la teoría de la evolución de Darwin, la teoría de la relatividad de Einstein, la física cuántica y la teoría del caos.

En general, los científicos eurocéntricos defienden el status quo y se resisten a un cambio de paradigma. Cuestiona la evidencia de la ciencia de una comunidad de conocimiento particular, que a menudo crea incertidumbre y amenaza el orden existente y las posiciones de poder. En el pasado, los innovadores científicos han sido asesinados (Sócrates) o perseguidos (Galileo). Algunos sólo publican sus puntos de vista después de un largo período de espera (Copérnico, Descartes). Muchos ganaron reconocimiento tras un largo periodo de rechazo (Einstein). Dentro de un paradigma no hay consenso sobre lo que constituye la ciencia, con base en ciertos casos ejemplos de la investigación. Cada paradigma se basa en supuestos metafísicos compartidos que como tales, no pueden ser probadas. Ciencias con diferentes paradigmas no se pueden comparar, porque existen diferencias fundamentales (ontología), respecto a la comprensión de la naturaleza de la realidad y porque no existen conceptos comunes y un lenguaje común que pueda ser utilizado para comparar las ciencias en términos equivalentes. En realidad las ciencias son *inconmensurables*. En términos teóricos: los distintos paradigmas son inconmensurables, si la ciencia no puede ser cotejada con otra ciencia.

De acuerdo con la Stanford Encyclopedia of Philosophy, el principal objetivo de Kuhn era desafiar la idea de progreso científico acumulado, argumentando que lo que se corrige o descarta en el curso del avance científico nunca fue realmente científico. El argumento de Kuhn parte de la inconmensurabilidad, que consiste en entender que en materia de la ciencia no existe una meta fija y permanente, los científicos pueden partir de ontologías diferentes, incluso puede producirse un desacuerdo racional entre los científicos de los paradigmas inconmensurables.

Jürgen Habermas (1984) distingue tres estrategias para entender las diferencias en la sociedad: “la racionalidad instrumental, la racionalidad estratégica y la racionalidad comunicativa”. A través de la racionalidad instrumental del mundo puede ser conocido por la observación objetiva. Cuanto más sabemos acerca de la relación entre causa y efecto, sabemos qué botones presionar para dar forma a la realidad de acuerdo

a nuestros deseos. En esta forma de racionalidad los científicos señalan el camino a seguir. Desde la perspectiva de la racionalidad estratégica, el mundo es una jungla en la que hay que sobrevivir. Los resultados no se producen por las acciones de control, sino por la pugna y negociaciones entre diferentes bandos. La racionalidad comunicativa está en juego cuando las personas se dan cuenta que dependen unos de otros para su supervivencia. Para una acción concertada es necesario comunicarse. Habermas sostiene que la clave de la emancipación se encuentra en la comunicación que conlleva discursos libres entre los individuos y discursos deliberativos entre ciudadanos iguales. El concepto de la acción comunicativa, sirve para transmitir y renovar los conocimientos culturales, en un proceso de consecución de acuerdos mutuos. Esta coordinación de la acción hacia la integración social y la solidaridad, es el proceso mediante el cual las personas mantienen sus identidades. La acción comunicativa es auto-reflexiva y abierta a un diálogo en el que los participantes en una discusión, pueden aprender de otros y de sí mismos mediante la reflexión y dirigir los aspectos de su conocimiento a los antecedentes culturales, a los supuestos que suelen ser incuestionables.

Bruno Latour, es un epistemólogo francés, que estudia el desarrollo de la ciencia contemporánea. En sus primeros trabajos (Latour y Woogar, 1979), parte del concepto del constructivismo social, y el desarrollo de la teoría del actor-red, que postula que los hechos científicos no son, en primer lugar objetivamente verdaderos, sino que son el resultado de un acuerdo dentro de la comunidad social o científica. Las actividades más importantes para los científicos son: la negociación, la creación de redes y el cabildeo para obtener reconocimiento social de los resultados de sus investigaciones.

Paul Feyerabend desmitificó la posición elitista de científicos, rechazando la existencia de reglas metodológicas universales. En su obra *Contra el método*, Feyerabend (1975) afirma que la ciencia objetiva es una ilusión, ya que toda observación, la percepción y la interpretación se basa en teorías y en instrumentos deficientes. ¿Qué se considera un “hecho?”, básicamente un acuerdo con en una escuela de científicos. No hay un método universalmente válido de investigación (“todo vale”) y las reivindicaciones de monopolio de la verdad hecha por la ciencia occidental moderna no están justificadas. La historia de las ciencias muestra que hay diferentes caminos hacia la verdad. Feyerabend critica a la ciencia occidental por su arrogancia e imperialismo. La ciencia occidental es una de las ciencias posibles. La exportación de las ciencias occidentales y las tecnologías a todo el mundo, no ha construido bienestar universal. Aboga por un cambio dramático en el proceso de aprendizaje.

La noción de desarrollo endógeno no es un tema importante en la ciencia occidental moderna, pero sí en la agenda de los políticos y los científicos sociales. La política agrícola europea pone énfasis en la maximización de la producción de alimentos, en

la producción óptima y sostenible combinada con el desarrollo rural, en este modelo no existe lugar para la diversidad biológica y la diversidad cultural regional. Van der Ploeg (2008) reflexiona sobre el papel del campesinado como fuerza política activa e innovadora y se prevé un proceso de “re-regionalización” de la producción agrícola y el consumo, provocado por la escasez de alimentos, el aumento de precios de la energía, los costos de transporte y preferencias de los consumidores. Con la inminente supresión de la política agrícola europea, la liberalización del comercio mundial, la búsqueda de la soberanía alimentaria y la biodiversidad, permitirán la emergencia del desarrollo endógeno a partir de las iniciativas de la población rural (campesino).

### **1.7. Conciliación de perspectivas diferentes y similares: la co-creación de las ciencias y la transdisciplinariedad**

¿Cómo pueden reconciliarse las diferentes perspectivas sobre la diversidad de las ciencias?

¿Es posible precisar las diferencias y similitudes? ¿Existe un enfoque para semejante tarea?

Para responder a estas preguntas es necesario revisar dos conceptos: la co-creación de las ciencias o el diálogo intercientífico y el enfoque de la transdisciplinariedad.

#### ***La co-creación de las ciencias o el diálogo intercientífico***

Toda la ciencia puede mejorar sus propios fundamentos a través de la investigación dentro de la misma ciencia (evolución), y por el intercambio-aprendizaje con otras ciencias. Los procesos de intercambio y aprendizaje mutuo entre las ciencias supone el alejamiento de la posición tradicional de la ciencia, que se exporta a las periferias, con intensión de dominación, que implica el rechazo y sustitución de las otras ciencias. La nueva postura supone procesos endógenos de complementariedad y la sinergia que conduce a la coexistencia de una pluralidad de las ciencias. En otras palabras, es el cambio de escenario 1 al escenario 2 (capítulo 1). En el escenario 2, cada una de las ciencias involucradas controla su propia dinámica y las formas en las que aplica y modifica su conocimiento.

Este proceso se denomina co-creación. Podría definirse también como co-evolución, pero el término puede tener connotaciones provenientes del determinismo darwinista, por eso el concepto co-creación, o más bien el diálogo intercientífico es más pertinente.

La co-creación de las ciencias o diálogo intercientífico es un proceso en el que las ciencias interactúan y aprenden mutuamente a partir de la consideración de los métodos y los resultados de la investigación. El resultado es la adaptación de los paradigmas y



la creación de la pluralidad de las ciencias, en la que coexisten la complementariedad y la inconmensurabilidad.

El término co-creación también está siendo utilizado en la literatura de negocios corporativos (Prahalad 2004), como una actividad en la cual las empresas involucran a sus clientes para desarrollar y adoptar nuevos productos. En latinoamérica hemos preferido llamar diálogo intercientífico. En este contexto, la co-creación es un recurso que utilizan las empresas para asegurar la participación activa de los clientes. El uso que hacemos del concepto tiene una connotación diferente, la participación de las ciencias en espacios de diálogo para combinar y renovar los paradigmas y para innovar en términos de métodos de investigación, las teorías y sistemas educativos, donde la relación es horizontal y no de cliente o vendedor.

A partir de las posiciones y perspectivas de las comunidades de conocimiento diferentes, y teniendo en cuenta las experiencias, es posible formular algunas condiciones favorables para el diálogo intercientífico la co-creación de las ciencias.

- Ninguna de las ciencias de las cuatro que se presentan en este libro, puede pretender la posesión de la verdad absoluta o la certeza científica. Todas las ciencias tienen debilidades y fortalezas, coherentes con sus propios supuestos metafísicos, ontológicos, gnoseológicos, epistemológicos y axiológicos.
- Las diferencias y similitudes en las visiones del mundo y los paradigmas de las comunidades de conocimiento, no existen para la evaluación o la falsación de una ciencia de acuerdo a los parámetros y criterios de otra ciencia (Kuhn). La evaluación y falsación sólo pueden hacerse entre ciencias que comparten el mismo paradigma.
- La articulación de las ciencias indias, andinas y africanas, es decir ciencias del sur, tienen más semejanzas que diferencian en su concepción, visión de mundo, sus valores y fundamentos epistemológicos, por lo que el diálogo intercientífico tiene caminos de encuentro y complementariedad.
- A partir de la forma en que las ciencias han articulado sus propios fundamentos, es posible ir más allá de la comparación racional, instrumental y estratégica de la pluralidad de las ciencias y avanzar hacia un modo de comunicación, de inter-cooperación científica.

Mejorar las ciencias y los cambios de paradigma dentro de todas las tradiciones científicas, son posibles a través del diálogo intra-científico, entre la ciencia y la investigación (Feyerabend).

El mundo actual plantea retos complejos relacionados con el medio ambiente, la alimentación, la economía, la pobreza, la salud, la paz mundial, la provisión de energía, etc. La ciencia occidental eurocéntrica no puede reclamar en este tema u otros

la posesión de la verdad absoluta, por lo tanto, la diversidad de visiones de las ciencias es el factor positivo para la sustentabilidad cultural y científica. La pluralidad de las ciencias (complementarias e incommensurables), tiene mejores condiciones para abordar los problemas del mundo, que la ciencia occidental eurocéntrica.

Otras tradiciones científicas: maya, neozelandesa, china, árabes y las tradiciones amerindias pueden ser incluidas en el diálogo plural, para lograr la co-evolución de las ciencias a escala global.

### ***Condiciones para la co-creación o el diálogo intercientífico***

Una de las posibilidades de los contactos entre las culturas y sus ciencias puede devenir en el establecimiento de relaciones de dominación, que pueden a su vez producir la desaparición de las culturas y de sus formas de conocimiento. Si los contactos interculturales están motivados por la curiosidad y reconocimiento (respeto) de la otredad, puede producir el aprendizaje mutuo y la sinergia y por lo tanto hacia la co-creación o diálogo intercientífico de una pluralidad de culturas y de ciencias. Uno de los aprendizajes de CAPTURED, es que la comunicación entre las ciencias no es fácil. Algunos socios han experimentado las dificultades para lograr la aceptación de la investigación endógena en la comunidad científica de origen eurocéntrico. En el proceso hay que lidiar con muchas resistencias, inclusive en temas puntuales: la acreditación y financiación. Las resistencias provienen del posicionamiento epistemológico de los interlocutores; el neopositivismo, frente al cual, fue necesario construir conceptos precisando diferencias de enfoque. Pese a los inconvenientes y a partir de la experiencia en el terreno, tenemos la convicción de la posibilidad de la comunicación y el diálogo entre las ciencias. La comunicación y el diálogo es viable si se cumplen las siguientes condiciones:

- Cada ciencia que participa en el diálogo está dispuesta y tiene la oportunidad de examinar sus propios fundamentos y está interesada en aprender de las demás (la cosmovisión, valores, formas de aprendizaje, el conocimiento acumulado, las teorías, etc.)
- Cada ciencia está dispuesta a buscar sus debilidades y a encontrar posibilidades para superarlas a partir del diálogo intra-científico e inter-científico.
- Los diálogos buscan la sinergia y las oportunidades de aprendizaje mutuo, así como la identificación de contradicciones, exclusiones y la comprensión del *tercero incluido* (ver más adelante en el título transdisciplinariedad).
- Los participantes están dispuestos a cuestionar y criticar cada ciencia con el fin de determinar aspectos que deben ser modificados y mejorados.
- Ninguna ciencia se considera, a priori, superior o inferior. Ninguna ciencia se romantiza (mirada ingenua) a priori.

- El diálogo respetuoso no implica la aceptación incondicional de todas las diferencias. Implica la voluntad de escuchar, la disposición de aprender, la capacidad para criticar y la voluntad de aceptar las críticas cuando sea necesario (Fay, 1999).

Estas condiciones presentan un enorme desafío para los socios de CAPTURED. La orientación de la red, se opone a la aceptación de la superioridad de la ciencia occidental eurocéntrica y a la situación de las ciencias endógenas, viciadas por las deficiencias fundamentales. El diálogo entre las ciencias requiere recursos y métodos que son difíciles de movilizar y que no encajan en los protocolos existentes para los métodos de acreditación, de financiación e investigación. Para emprender este desafío se requiere también una actitud mental, apertura, curiosidad y modestia.

Es importante continuar con la sistematización de los conceptos y teorías, que son el andamiaje epistemológico de las ciencias endógenas. Es necesaria una mirada crítica para visualizar la riqueza, las limitaciones y los alcances del conocimiento endógeno, para mejorarlo o perfeccionarlo. En la práctica de los diálogos entre las ciencias, los participantes deben estar concientes de los fundamentos de su pensamiento, esta reflexión tiene que conducir a mejoras en el aprendizaje y la investigación.

### ***La co-creación de las ciencias y los desafíos de los científicos***

Crear las condiciones para la co-creación de las ciencias o el diálogo intercientífico es un desafío importante para las ciencias que existen en el mundo, las experiencias en este sentido son limitadas. La investigación del Centro para el Desarrollo y Medio Ambiente de la Universidad de Berna (Pohl et al., 2010) revela que la co-producción de conocimiento entre la comunidad académica y no académica es un requisito previo para la investigación del desarrollo sustentable. Los investigadores enfrentan tres desafíos en la co-creación: abordar las relaciones de poder; interrelacionar diferentes perspectivas sobre las cuestiones en juego, y la promoción de una orientación hacia el desarrollo sustentable. El estudio revela además que la co-creación del conocimiento requiere de:

- Una comprensión pluralista de la cognición y la interpretación del mundo;
- Es sensible a las relaciones de poder subyacentes entre y dentro de las ciencias;
- Tener habilidades para la integración de diferentes intereses, diferentes colectivos de pensamiento, los valores e interpretaciones en la búsqueda de soluciones más sustentables y habilidades que faciliten procesos de aprendizaje colectivo.

Estas conclusiones se pueden traducir en un currículo en materia de educación, investigación y desarrollo endógeno para vivir bien.

### ***La transdisciplinariedad***

¿Qué enfoque específico y métodos se pueden utilizar para lograr el diálogo intercientífico o la co-creación de las ciencias? No existe un conjunto de herramientas completamente desarrollado. El enfoque debe construirse a medida que se acumulan experiencias. La co-creación de las ciencias puede beneficiarse de los conocimientos y las experiencias de la transdisciplinariedad, un enfoque relativamente nuevo para hacer frente a la ciencia en situaciones complejas.

La transdisciplinariedad connota una estrategia que se ocupa de lo que está *entre* las disciplinas, *a través de* las diferentes disciplinas, y más *allá de* todas las disciplinas y se relaciona con diferentes formas de conocimiento entre sí, dentro de un enfoque holístico. Su objetivo es ambicioso: “comprender el mundo actual en toda su complejidad”.

El concepto de transdisciplinariedad, que adopta CAPTURED, se basa en gran medida en el trabajo de Nicolescu (2004) y Hirsch et al. (2008).

Basarab Nicolescu ha construido una base teórica para el concepto de transdisciplinariedad. La investigación transdisciplinar como práctica de investigación requiere la cooperación en la comunidad científica y el debate entre la comunidad científica y la sociedad. La Transdisciplinariedad transgrede las fronteras entre las disciplinas científicas y entre la ciencia y otros ámbitos de la sociedad, además incluye la deliberación sobre los hechos, las prácticas y valores.

A través de encuentros transdisciplinarios, es posible considerar diferentes niveles de realidad que existen simultáneamente. Ningún nivel de realidad constituye un lugar privilegiado desde el cual se puede entender todos los otros niveles de realidad. Este principio de la relatividad crea una nueva perspectiva sobre la ciencia, la religión, la política, el arte, la educación y la vida social: una mirada transcultural, trans-religiosa y trans-científica. No hay un nivel fundamental de la realidad, sino una coherencia de todos los niveles de la realidad. Cada nivel se caracteriza por su *carácter incompleto*: las leyes que rigen cada nivel son sólo una parte de la totalidad de las leyes que rigen todos los niveles.

Un estilo transdisciplinario de la investigación sólo puede surgir si los expertos participantes interactúan en una discusión abierta en condiciones de igualdad. Trabajar de una manera transdisciplinar es difícil, en consideración de los volúmenes de información que los científicos deben manejar, la inconmensurabilidad de los conceptos y los lenguajes especializados en cada una de las áreas de especialización. Para superar estas limitaciones, los científicos necesitan un profundo conocimiento de contexto de las disciplinas involucradas, además necesitan habilidades para: la moderación, la mediación, de asociación y la transferencia para iniciar y promover un diálogo crítico y constructivo. Los procesos participativos en la práctica transdis-

ciplinariedad requieren ser cuidadosamente estructurados. El aprendizaje mutuo de las capacidades puente y las posiciones sin ruptura es importante. Con el fin de dar una adecuada atención a los valores y participaciones en todas las etapas de los procesos transdisciplinarios, las colaboraciones y las negociaciones deben tener una actitud abierta al aprendizaje mutuo.

### ***La lógica del tercero incluido***

En la lógica aristotélica de la exclusión de las contradicciones sólo hay un nivel de realidad: A y no-A, no pueden ser ambas verdaderas en el mismo tiempo y lugar; las manifestaciones de la realidad aparecen como una lucha entre dos elementos contradictorios: verdadero - falso, bueno - malo, derecha - izquierda, cielo - infierno, vivos - muertos, hombres - mujeres, ricos - pobres, blancos - negros, etc.

En la lógica del tercero incluido (un tercero, T, existe, que es a la vez A y no A-), existe en otro nivel de realidad, donde lo que parece estar desunidos está de hecho, unido, y lo que parece contradictorio no lo es. La lógica del tercero incluido es una *herramienta para un proceso de integración*: que nos permite tender un puente entre dos niveles diferentes de la realidad.

Urs Wiesmann y Hans Hurni (en Hadorn et al., 2008), afirman que la investigación transdisciplinaria es apropiada en la búsqueda de soluciones a los problemas que tienen un alto grado de complejidad en términos de las incertidumbres, las cargas de valor y las participaciones de la sociedad. A través de puentes entre diferentes componentes del conocimiento científico y social, se puede mejorar significativamente la calidad, la aceptación y la sostenibilidad de este tipo de soluciones. La transdisciplinariedad implica entender la naturaleza exacta de un problema para abordarlo y resolverlo. La investigación transdisciplinaria conecta la identificación de problemas con la búsqueda de soluciones, para llevar a buen término, los resultados de una investigación y del proceso de negociación. La transdisciplinariedad desmonta la secuencia tradicional que va desde una visión científica a la acción. La transdisciplinariedad debe ir acompañada del debate sobre el papel de la ciencia en la sociedad, sobre todo cuando se trata de las incertidumbres. Al mismo tiempo, la comunidad científica debe renovar constantemente el debate sobre el papel de los valores que participan en la investigación.

Delgado (2012) considera que la transdisciplinariedad, es una mejora en la interdisciplinariedad, ya que incluye un proceso de auto-aprendizaje y la investigación-acción relacionada con la realidad compleja. Las formas culturales en las que construye espacios para el conocimiento, pueden ser vistas como una forma de diálogo intercultural en el ámbito de la ciencia. El enfoque de la investigación transdisciplinaria comprende los siguientes cinco pasos:

1. Definición del problema teniendo en cuenta las visiones del mundo desde diferentes perspectivas, valores y métodos; para llegar al conocimiento de los actores, en el caso de la agricultura la definición del problema debe incluir las perspectivas de los pequeños productores, mujeres, jóvenes, comerciantes, líderes espirituales, y consumidores, así como una amplia gama de técnicos, políticos y científicos.
2. Integración de las ciencias naturales y sociales. Los aspectos biológicos, tecnológicos, físicos, deben integrarse con los aspectos económicos, sociales y legales.
3. Integración de las perspectivas y el conocimiento de académicos y no académicos.
4. Las soluciones se encuentran en un proceso de aprendizaje social, los actores tienen una ruta de aprendizaje propio y de intercambio de nuevos conocimientos y lecciones aprendidas.
5. Los resultados finales deben conducir a soluciones y deben ser implementados de forma colectiva o individual en condiciones que reconozcan la realidad de las múltiples partes interesadas.

Podemos concluir que la co-creación de las ciencias o el diálogo intercientífico y la transdisciplinariedad ofrecen enfoques prometedores, pero es necesario desarrollar las formas específicas para poder aplicarlas. Es un desafío para los profesionales innovadores y científicos que apuntan hacia el diálogo intercientífico.

## **2. Aprendizajes hacia el diálogo intercientífico y el desarrollo endógeno sustentable**

### **2.1. Educación, investigación y desarrollo endógeno en CAPTURED**

En Ghana, Bolivia y la India, las universidades participantes en el programa de CAPTURED están trabajando en la formación de pregrado y postgrado a partir del desarrollo endógeno, los programas han estimulado la producción de materiales académicos y didácticos para la educación endógena. Esta es una respuesta a la necesidad de crear capacidades en las universidades para apoyar la educación y la investigación endógena. Cinco años después de su creación, el programa ha formado más de 50 estudiantes de doctorado que realizan investigación dedicada a entender y mejorar el conocimiento endógeno. En cada una de estas acciones, las universidades están tomando medidas para fortalecer las capacidades del personal que lleven a cabo la educación y la investigación endógena.

Los estudiantes de doctorado en de Ghana investigan sobre temas tales como: el papel de las instituciones tradicionales en la gestión de los recursos naturales,

conocimientos tradicionales relacionados con la agricultura, la salud, la gestión de los recursos naturales y sistemas de gobernanza. (La información sobre las ciencias de los pueblos del norte de Ghana se presenta en este libro). La Investigación-acción participativa se lleva a cabo con la activa participación de expertos indígenas, resultando en una mayor identificación con los procesos y la propiedad de los conocimientos locales, que contribuyen a mejorar el conocimiento endógeno.

En la India, la FRLHT ha realizado un trabajo pionero para revitalizar las tradiciones de la salud de la India. En la actualidad es reconocido como centro de excelencia en el ámbito de la salud. Lleva a cabo importantes investigaciones en un intento de entender la base científica de las prácticas de salud tradicionales. En consideración de sus aportes está a punto de adquirir el estatus de universidad.

Las actividades académicas de AGRUCO en Bolivia se han basado en el conocimiento y la sabiduría de las naciones indígenas originarias campesinas. Sus experiencias muestran que los estudiantes que se gradúan en los campos de desarrollo endógeno y la agro-ecología tanto en pregrado como en postgrado se convierten en profesionales valiosos, su investigación ha contribuido con importantes conocimientos sobre las ciencias endógenas. En la actualidad el enfoque de AGRUCO es utilizado por el gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. El enfoque también ha sido compartido en el Perú, Ecuador, Colombia, El Salvador, Chile y Guatemala.

En Holanda, la investigación sobre el desarrollo de tecnologías agrícolas para ayudar a aumentar la productividad agrícola a fin de mejorar la seguridad alimentaria y mejorar las condiciones de vida de los agricultores, se inició en Wageningen hace más de 100 años. El programa de investigación de Wageningen, (presentado en este libro no es parte de CAPTURED), es innovador, y sus resultados están sujetos al escrutinio de la sociedad y las restricciones legales. El trabajo de Wageningen desafía a los investigadores a participar en el diálogo con los responsables políticos, las ONG y el público en general ofreciendo su visión reduccionista y mecanicista de la ciencia, pero abierta el diálogo.

El programa CAPTURED ofrece la oportunidad de mejorar el desarrollo endógeno, la educación y la investigación en un contexto internacional. Las experiencias pueden ser compartidas, intercambiando materiales, conceptos y métodos innovadores, pero fundamentalmente una profunda reflexión epistemológica para crear fuentes entre las ciencias de origen eurocéntrico y las ciencias que surgen desde las naciones indígenas originarias campesinas del mundo.

## **2.2. Enfoques y métodos de aprendizaje dentro de la ciencia**

CAPTURED ha desarrollado un código de conducta específico para atender los riesgos existentes y evitar los efectos no deseados. Las personas son los actores

de la investigación. El principal beneficiario de la investigación es la comunidad de conocimiento. Esto significa que las visiones del mundo de las personas y los valores son esenciales para la comprensión de su ciencia. Los expertos indígenas desempeñan un papel clave en la evaluación de los conocimientos, la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.

Los investigadores externos, estudiantes de doctorado o técnicos de organizaciones no gubernamentales, pueden desempeñar un papel de apoyo, la comunidad de conocimiento endógeno es propietaria del proceso y sus resultados. Antes de empezar, los investigadores deben establecer un diálogo transparente con la comunidad de conocimiento, para garantizar el consentimiento fundamentado, sobre los objetivos, los métodos y los beneficiarios de la investigación. Los resultados deben ser comprendidos, verificados y evaluados por la comunidad de conocimiento endógeno. En las publicaciones se debe reconocer la co-autoría de los actores participantes. Los investigadores deben estar abiertos a aprender de los expertos en las comunidades, la intención es aprender de los sistemas de conocimientos locales y entrar en un diálogo respetuoso y constructivo con los líderes y expertos locales. En el trabajo con las comunidades, muchos de los enfoques convencionales pueden ser utilizados, adaptándolos a las necesidades locales.

### ***Ejemplos de aprendizaje en el diálogo intercientífico***

*El fortalecimiento de las instituciones endógenas.* En las experiencias de Ghana, se produce una activa colaboración con las instituciones tradicionales (jefes, los ancianos, líderes espirituales tradicionales, expertos en el cuidado de la salud, etc.), para hacer un análisis conjunto de la forma en que estos actores desempeñan ciertos roles en las comunidades tradicionales. La gestión del agua, uso de la tierra, la gestión de los recursos forestales y arbóreos, el fortalecimiento de la paz y la justicia y la ritualidad, son ejemplos del contexto en el que operan los actores. Examinar las fortalezas y debilidades contribuye al fortalecimiento de la ciencia y del conocimiento.

*El establecimiento de asociaciones de curanderos.* En la India, la FRLHT ha promovido la creación de asociaciones de curanderos tradicionales. En este espacio los curanderos (hueseros, parteras, herbolarios y los profesionales de la etno-veterinaria), pueden sistematizar el conocimiento existente y constituir una plataforma para evaluar debilidades y encontrar soluciones. Al establecer las normas de calidad, los curanderos también pueden mejorar la calidad de su trabajo. La negociación con las agencias gubernamentales en el sector de la salud puede ayudar a mejorar la interfaz entre los sistemas de salud tradicional y el sector formal. La transferencia de conocimientos de los profesionales mayores a los más jóvenes se puede mejorar.

*La revalorización de las tecnologías y saberes locales.* En Bolivia AGRUCO ha puesto en marcha un sistema para revalorizar el conocimiento local a partir de los



titulares del conocimiento, buscando su difusión, aplicación e innovación si es necesario. Estos saberes dan lugar al diálogo a través de investigaciones participativas revalorizadoras que buscan la innovación de tecnologías que aporten a la seguridad alimentaria con soberanía. Estas investigaciones realizados en el pre y postgrado, permiten crear puentes para un diálogo intercientífico.

En Wageningen cualquier nueva investigación se tamiza a través de una revisión por pares. Se evalúa la calidad del conocimiento y la calidad de los resultados de la investigación (la calidad de los métodos utilizados, la eficacia y la seguridad de la innovación)

*La participación de expertos locales en la investigación y la educación.* En Ghana, un curandero tradicional ha sido investido como doctor honoris causa por la UDS. En Bolivia y la India, los expertos de la comunidad y académicos tradicionales están involucrados en la evaluación de los proyectos de investigación y en los proyectos de formación superior como profesores.

*La educación en lengua indígena.* En Bolivia el enfoque inter - cultural de la educación primaria ha puesto énfasis en el uso de las lenguas indígenas. En Ghana, los programas de radio rurales utilizan las lenguas locales.

*Llevar el conocimiento local a través de las escuelas.* En el Perú los niños aprenden acerca de *la Pachamama* y sobre los alimentos locales.

*La comprensión y el fortalecimiento de las formas tradicionales de comunicación.* En Ghana, bailes tradicionales, canciones, música, etc. tienen lugar importante en las actividades de la comunidad. La comprensión de los símbolos y significados expresados en la comunicación tradicional puede mejorar la comunicación con los estudiantes.

*La resolución de conflictos en base a las instituciones tradicionales.* En Ghana, los conflictos inter-tribales han sido neutralizados, usando el teatro como medio para representar valores tradicionales respecto a la paz.

*Capacitar a las mujeres y los dirigentes.* En Ghana, las ONG han proporcionado capacitación a las mujeres y los dirigentes tradicionales.

*Intercambios entre comunidades.* En todos los países se han realizado intentos para organizar el intercambio entre las comunidades. En Bolivia, esta es una parte integral de las actividades de formación de AGRUCO, trabajando bajo convenios con la organizaciones matrices de los movimientos indígenas originarios campesinos.

*Comercialización de productos alimentarios tradicionales y la artesanía.* En Bolivia se comercializa papas deshidratadas y tejidos con gran éxito.

*La organización de festivales y ferias.* En Bolivia y Ghana, las ONG y las universidades han apoyado ferias de alimentos, que la población utiliza para presentar sus productos. Las ferias de semillas en Bolivia y la India contribuyen a mejorar el control local e incrementan la agro-biodiversidad.

*La formulación de criterios para el “Vivir Bien”.* En Bolivia, los expertos locales y las organizaciones han participado en la identificación de los criterios e indicadores locales para el “Vivir Bien”, como parte del sistema de planificación, monitoreo y evaluación de programas y proyectos de desarrollo endógeno sustentable del gobierno boliviano.

*Nuevos significados para las costumbres tradicionales.* En la India y Ghana, la noción tradicional de tótem se aplica para proteger la naturaleza y la biodiversidad.

*Aplicación de la arquitectura tradicional.* En la India *Vaastu* es un cuerpo tradicional de los conocimientos para diseñar, construir y orientar a las casas. El Campus de FRLHT se ha construido según los principios de *Vaastu*.

*El fortalecimiento de las formas tradicionales de arte.* En Ghana, las mujeres han mejorado el arte tradicional (pintura mural y cerámica).

### 2.3. Las lecciones aprendidas en los diálogos intercientíficos

Los socios de CAPTURED han aprendido mucho a partir de la práctica del diálogo. Los enfoques son diferentes y también complementarios, pese a ello se han identificado amenazas y oportunidades comunes:

**Cuestiones lingüísticas.** Los valores locales, las creencias y los detalles técnicos de ciertas prácticas tradicionales se expresan mejor en las lenguas locales, a través de expresiones y palabras específicas, el sentido no se puede traducir.

Por tanto, es esencial que la educación y la investigación se lleven a cabo en las lenguas indígenas. El español o el inglés, no tienen términos que expresen complejidades emocionales, espirituales y culturales. Educar a los niños con la segunda lengua sirve para darles acceso a todo el mundo y al conocimiento más allá de su comunidad (Delgado y Escobar, 2006). La educación en la lengua materna refuerza la identidad cultural, amplía la base de conocimiento endógeno y proporciona una base más sólida para recibir el conocimiento externo. Las lecciones aprendidas en Bolivia indican que más allá de la educación convencional (de pregrado y postgrado), las universidades deben desarrollar formación “in situ” donde el idioma es fundamental, ligado al sentimiento de ser parte de un proceso de educación intra e intercultural.

Los estudiantes y los investigadores no deben **glorificar, idealizar o rechazar el conocimiento endógeno o la ciencia occidental eurocéntrica**. A veces los estudiantes o investigadores pueden dejarse llevar por su entusiasmo respecto a la educación endógena. Encontrar la distancia adecuada y una actitud constructiva y crítica es importante en el proceso de aprendizaje.

**El desarrollo de capacidades.** La mayoría de los miembros del personal de las universidades en el Sur han recibido una educación formal. Muchos no están convencidos del valor de desarrollo endógeno o no tienen suficiente comprensión de los conceptos, las fortalezas y debilidades. En algunos casos no tienen las actitudes

y habilidades para enseñar sobre el tema. Para hacer la transición de la universidad formal a una modalidad de desarrollo endógeno, se requiere construir capacidades.

**El desarrollo de herramientas educativas y de investigación culturalmente sensibles.** Existen pocos materiales de capacitación en educación endógena. Deben producirse los materiales necesarios a partir de los programas de formación e investigación. Los materiales, métodos y recursos de capacitación deben crearse a partir del conocimiento específico de la cultura.

**Los métodos para hacer la investigación con la gente.** Los métodos de investigación-acción e investigación participativa revalorizadora en Bolivia, fortalecen el conocimiento endógeno. Un error y una debilidad de la investigación endógena es el uso de métodos de investigación y los parámetros de investigación de la corriente dominante. La evaluación del conocimiento endógeno a partir de esquemas de la ciencia occidental eurocéntrica, puede producir malentendidos y conducir a una mayor marginación de ciencias endógenas (Smith, 2007).

Las experiencias hasta el momento indican que el diseño de métodos apropiados de investigación es la parte más difícil de la investigación endógena. Un método tiene que ser riguroso y debe conducir a nuevos conocimientos, o mejorar la dinámica del conocimiento endógeno. Los métodos deben producir resultados, pero a partir de la sensibilidad cultural. Tienen que ser apreciados y comprendidos tanto por la comunidad académica y por la comunidad de conocimiento endógeno. La investigación endógena va más allá de la documentación de la situación existente, en la mayoría de los casos su objetivo es fortalecer y mejorar el conocimiento endógeno.

En este sentido hay un largo camino por recorrer. Se pueden aplicar métodos de investigación cuantitativa, pero en ningún caso con personas. Se puede utilizar los métodos cualitativos disponibles (métodos participativos de investigación-acción), pero a menudo requieren una mayor elaboración y perfeccionamiento.

Hacer investigación es un trabajo especializado, muchos sostienen que este es el dominio de las universidades. Sin embargo, con la investigación endógena el principal actor y **beneficiario de la investigación debe ser la comunidad de conocimiento endógeno.** Los miembros de una comunidad deben estar de acuerdo y entender los métodos y las preguntas de investigación. Si los métodos no están disponibles, es necesario hacer un estudio exploratorio para definir cuestiones preliminares de la investigación.

Los resultados deben ser presentadas a la comunidad de conocimiento, para que haga uso de ellos. Las metodologías de investigación por lo tanto, siempre tienen una fase de **diseño**, que tiene que ser compartida con la comunidad del conocimiento, y una fase de **retroalimentación** de los resultados a la comunidad del conocimiento.

La experiencia de los investigadores con el tema y los métodos, es relevante para la investigación. Hacer explícitas estas lecciones puede ayudar a otros investigadores a enriquecer el conjunto de conocimientos y métodos de la investigación endógena.

Respetar la idea del **conocimiento como un recurso basado en la comunidad** (y no un recurso de propiedad privada). Consiste en respetar el carácter sagrado o secreto de algunos tipos de conocimiento. Los resultados de la investigación son de propiedad de la comunidad y deben ser accesibles en lengua indígena.

La revisión por pares también se puede utilizar en la investigación endógena. Estudiantes de doctorado pueden apoyarse mutuamente, intercambiando comentarios y sugerencias. Existen experiencias de intercambio de estudiantes de Ghana, Bolivia y la India, que muestran el valor de la revisión por pares.

Mejorar la calidad de las ciencias endógenas es una responsabilidad y un reto para cada uno de los socios. Cada uno de ellos, de una manera específica, responde al contexto de la comunidad de conocimiento endógeno.

### **3. Construir puentes entre las ciencias**

#### **3.1. Ideas preliminares de las diferentes ciencias**

Los estudios de caso en este libro han utilizado diferentes métodos para la articulación de los fundamentos de su ciencia: la introspección, la investigación acción participativa, y revalorizadora, la reflexión conjunta con los expertos indígenas, etc. Estos esfuerzos muestran una gran diversidad de formas de conocimiento.

Cada uno de los socios ha utilizado un formato similar para describir su propia forma de conocer y sin embargo, cada descripción ha seguido un curso acorde a su propio carácter.

Las ciencias difieren sustancialmente pero también existen similitudes. Siguiendo la noción convencional del universalismo científico, podríamos sentirnos tentados a concluir que las diferencias cualitativas y conceptuales son demasiado grandes como para considerar la posibilidad de embarcarse en un proceso de diálogo. Nuestra experiencia muestra sin embargo, que el intercambio entre las comunidades de conocimiento puede ayudar a las comunidades individuales y puede conducir a un mejor posicionamiento de las ciencias. La dominación puede dar paso a un diálogo entre las ciencias o a la co-creación de las ciencias especialmente entre las ciencias no de origen occidental eurocéntrico.

Un puente conecta dos espacios separados, permite la interacción y el intercambio. Se une, pero no fusiona. Está construido sobre la base de una comprensión de las complejidades de las partes. Las culturas fuertes son espacios con fundamentos igualmente fuertes, en cambio las culturas débiles necesitan ayuda para construir o reconstruir fundamentos sólidos.

Las ciencias son *incommensurables*, lo cual no es óbice para construir puentes. Kuhn y Feyerabend (Stanford Encyclopedia of Philosophy), sostienen que la incommensurabilidad no implica incomparabilidad. La comparación no debe hacerse punto a punto, no se trata de un procedimiento algorítmico, se requiere de un lenguaje neutral de observación. Diferentes valores epistémicos pueden producir desacuerdos racionales. Según Kuhn, la incommensurabilidad está lejos de ser una amenaza para la evaluación racional de las pretensiones de verdad. Feyerabend, piensa que las alternativas incommensurables ofrecen una *mejor* forma de comparar los méritos de las teorías. Nicolescu dirá que ninguna de las cuatro realidades puede reclamar la verdad exclusiva.

De hecho, cada una de las cuatro comunidades de conocimiento expresan esta idea de una forma u otra. Estos puntos de vista, también podrían ser utilizados para buscar el pluralismo agrícola, el pluralismo jurídico, el pluralismo económico, o las formas plurales para hacer frente a los problemas vinculados a los recursos naturales. En Bolivia el pluralismo está considerado como un principio fundamental en la nueva constitución política del Estado. En el caso andino se busca la manera de construir puentes epistemológicos. En el caso de Ghana se trata de buscar complementariedades.

Para explorar las potencialidades y limitaciones de los diálogos entre la ciencia o la co-creación de las ciencias, trataremos de proponer posibles opciones para la construcción de puentes entre las ciencias.

### 3.2. Visiones del mundo puente

Las visiones del mundo expresadas por las cuatro comunidades de conocimiento son diferentes, especialmente con la de la ciencia occidental moderna de Wageningen. Para la comunidad de Wageningen las plantas se consideran una realidad material que puede ser entendida a través de las leyes de la física, química y biología. Los genes, para esta visión, son los bloques de construcción de la vida. El mundo social es visto como una realidad sociobiológica compleja que crea el espacio para la financiación de la investigación y la educación y además establece normas legales para la aplicación de los resultados de la investigación. Para las otras comunidades científicas la realidad está compuesta por tres ámbitos: material, social y el dominio espiritual. La forma en que los tres ámbitos se entienden y articulan pueden variar. En los Andes, *Pacha* que es espacio-tiempo, abarca el cosmos y la tierra, el equilibrio se crea a partir de relaciones recíprocas entre las sociedades, animales, plantas, naturaleza, etc. El tiempo cíclico y la dualidad complementaria son muy importantes. La noción de la realidad védica en la India resulta de la interconexión entre lo intangible y en el mundo manifiesto. El mundo intangible no está limitado por el tiempo o el espacio, es eterno e impregna todos los aspectos del mundo manifestado. En las comunidades de conocimiento de las Gruni y Dagara en Ghana, los antepasados desempeñan un papel destacado. En los

tres casos endógenos la visión de la naturaleza y la tierra es sagrada. En Wageningen la visión es materialista, mercantilista e individualista.

Sin duda, estas cuatro visiones del mundo son, en parte inconmensurables, ya que ninguna puede expresarse por completo en conceptos o en términos de la otra. En el diálogo entre la ciencia o la co-creación de las ciencias, ninguna de estas comunidades científicas pretende representar la realidad. Por el contrario, están conscientes de las diferencias, e interesadas en aproximarse al otro.

En el caso de la ciencia de los Andes, los autores mencionan el vínculo entre el comportamiento de las personas y la caída del granizo o cualquier fenómeno natural. Este curioso tema es entendible como una reacción de la *Pachamama* a una conducta moral incorrecta. Eso plantea la pregunta: ¿existe una relación entre el comportamiento moral de los seres humanos y los procesos bio-ecológicos y climáticos? ¿La *Pachamama* puede sancionar la conducta irrespetuosa de una autoridad tradicional? ¿Existe una relación entre la vida espiritual de los seres humanos y los procesos naturales? En el capítulo sobre ciencia andina, se analiza las respuestas de las ciencias naturales y de las ciencias sociales. Se concluye que desde una perspectiva científica convencional, la posibilidad de que los seres humanos influyan en el clima es improbable. Hoy las políticas públicas en Bolivia han incluido los derechos de la madre tierra y los principios e indicadores para Vivir bien.

Aplicando la noción transdisciplinaria del tercero incluido, es posible establecer una relación entre la moral de las personas y la sostenibilidad bio-física en sus dimensiones socio-económicas y culturales. Es posible abordar el problema formulando la siguiente pregunta ¿Los problemas del mundo, son atribuible a la conducta humana? ¿Los diversos sistemas de valor y las diferentes culturas pueden construir un orden más justo y sostenible?

### 3.3. Los valores de puente

Las orientaciones de valor que se desprenden de los tres casos no occidentales que aparecen en este libro revelan lo siguiente. En Ghana, la importancia de la relación de la comunidad étnica y el respeto de lo sagrado de la naturaleza. En Bolivia la reciprocidad vincula a las personas con lo sagrado del espacio-tiempo en armonía con la *Pachamama* y el “*Vivir Bien*”. En la India la libertad mental y el desprendimiento, juegan un papel importante. En general, la dimensión espiritual de estas visiones del mundo y los valores concomitantes son fundamentales y están ausentes en las orientaciones científicas occidentales, en las que priman temas como: la propiedad privada de los recursos naturales, el conocimiento aceptado, el individualismo, el consumismo y la competencia, la visión mecánica y reduccionista.

Se puede observar que los sistemas occidentales de valor consideran relevante, más allá del debate: la democracia, la libertad de expresión, la libertad religiosa, el

derecho a no ser discriminado, etc. centrandose principalmente en el individuo y lo material. En muchas constituciones, los sistemas jurídicos y las estructuras administrativas en los países en desarrollo todavía mantienen rasgos de colonialidad. No entender o aceptar las diferencias de valores entre culturas crea problemas en la cooperación internacional y también a nivel de las relaciones entre las ciencias.

La cooperación internacional que tiene largo camino en la historia de la humanidad, ha recibido grandes cantidades de recursos económicos para trabajar en todas las áreas sensibles del desarrollo. La ejecución de los programas y proyectos de desarrollo estuvo a cargo de técnicos de origen y formación occidental, por lo tanto hicieron desarrollo a la manera occidental, sin considerar los sistemas de valores de los pueblos con los que trabajaron. Frecuentemente la población local no entiende o aprecia los programas de desarrollo porque no toma en cuenta sus sistemas de valores (Haverkort et al 2002).

Los ejemplos que aparecen en este libro son ilustrativos. Las nociones de *vida locales* en Bolivia y Ghana, evidencian la brecha entre los donantes occidentales y sus objetivos de desarrollo (Objetivos del milenio) y los valores de la población local. El actual gobierno boliviano adopta los valores indígenas y los convierte en base para sus políticas y el plan de desarrollo para “El Vivir Bien”. Uno de los desafíos que enfrenta la política boliviana es combinar los valores de los pueblos indígenas con los valores de los no-indígenas de una manera constructiva y pacífica, pero fundamentalmente descolonizar a los bolivianos y sus instituciones después de casi 500 años de la invasión española. En la India, el sistema ayurvédico opera en paralelo a la biomedicina occidental. El caso de Wageningen muestra que en los valores occidentales juegan un papel importante en el establecimiento de los criterios para la financiación de la investigación, el caso particular de la tecnología cisgénica, demuestra las dificultades para encontrar tecnologías que acepten legisladores y consumidores en una perspectiva individualista y material donde el sistema imperante es el capitalismo.

Todas estas experiencias muestran una gran diversidad de valores, entender y aceptar las diferencias como punto de partida para el diálogo, puede conducir a un intercambio fructífero a nivel de las ciencias y las culturas. El diálogo y el respeto establecen puentes entre las culturas y las ciencias.

### **3.4 Construyendo puentes metodológicos**

Las formas en que las sociedades forman su conocimiento (el aprendizaje, la enseñanza y la experimentación) son muy diferentes. En Ghana, la educación no formal tiene gran vigencia. En la India, el conocimiento se adquiere a través de los sentidos y la mente, el yoga proporciona mecanismos para liberar la mente de prejuicios, que le impiden llegar

al conocimiento. En Bolivia, el conocimiento se produce en las comunidades y en las universidades. Desde hace más de 27 años se ha trabajado en un proceso de diálogo horizontal como un proceso de aprendizaje social buscando puentes epistemológicos para avanzar en el diálogo intercientífico e intercivizadorio. Los rituales, las fiestas y la vida espiritual tienen gran importancia. El conocimiento en la Universidad de Wageningen, tiene un enfoque positivista, racionalista, reduccionista, cuantitativista de la realidad y por ende muy materialista.

En cada caso, los autores señalan la importancia de los métodos tradicionales y mencionan algunas limitaciones del conocimiento indígena y el conocimiento científico occidental eurocéntrico. Millar describe los paralelismos y diferencias entre la investigación de los campesinos y la investigación formal. Los agricultores aprenden de la comunidad pero carecen de mecanismos de sistematización que están presentes en la investigación occidental moderna. Las debilidades de la ciencia endógena en Ghana son: la subjetividad, la falta de registros escritos, los conflictos sociales, la corrupción, el uso insostenible de los recursos naturales y la represión de los grupos marginados (mujeres). La imposición del conocimiento occidental es un grave problema.

Respecto al diálogo en el caso boliviano, Delgado et. al. sostiene que la subjetividad no es una debilidad, sino una fortaleza; como conocimiento intuitivo es muy enriquecedor y complemento importante para el conocimiento objetivo. Sostiene que una de las virtudes del conocimiento indígena es su conocimiento profundo y detallado de los entornos naturales. Los indicadores climáticos permiten a las personas establecer, con importantes grados de precisión, las fechas de siembra, los tipos y especies de cultivos para sembrar, el uso de la flora y la fauna. Lo anterior, tiene un necesario correlato ritual. Esta especificidad del conocimiento supone que si se lo importa a otros contextos puede no funcionar, es replicable solamente en condiciones similares. Por ello, indican que los científicos de origen eurocéntrico tienen que encontrar la manera de relacionarse con las personas que entienden el mundo de diferente manera. En la práctica, la verdad no es más que un punto de vista intersubjetivamente acordado respecto a ciertos fenómenos. No hay verdad absoluta.

Por el contrario, en las ciencias occidentales modernas, los métodos y teorías se aplican a nivel universal. Anton Haverkort sugiere que la contribución exitosa de Wageningen para aumentar la productividad de los sistemas alimentarios, y por lo tanto la capacidad de alimentar a una población en constante crecimiento, fue posible gracias a la pirámide del conocimiento. El modelo de Wageningen demanda que las otras ciencias desarrollen sistemas para acumular conocimiento, para construir pirámides de conocimiento, para hacer mediciones.

En los principales métodos científicos eurocéntrico si el observador está sistemáticamente separado de lo observado (el sujeto del objeto). La lógica para la producción de conocimiento en la investigación endógena a menudo trata de reducir la



distancia entre el observador y lo observado. El conocimiento endógeno puede llevar a una eliminación de los límites entre objeto y sujeto y conduce a la posibilidad de que el sujeto que conoce, experimente el mundo, desde el punto de vista de una planta, un animal, una piedra, una estrella, el sol, etc.

Superar estos métodos no será una tarea fácil. De hecho, en todos los países del mundo se utiliza los métodos estándar para la investigación. Estos métodos en lugar de buscar complementariedades buscan sustituir a los métodos indígenas.

La forma interdisciplinaria para hacer frente a este dilema es aceptar que existen muchos métodos y modos de investigación. La co-creación de las ciencias o diálogo intercientífico desafía a las comunidades de conocimiento para que aprendan de la otredad.

### **3.5. Tendiendo puentes en las teorías y los conceptos de conocimiento**

Los cuatro casos que aparecen en este libro presentan conceptos diferentes de conocimiento. En Ghana y Bolivia, el conocimiento es específico. El Ayurveda también tiene su fuerte especificidad y proceso histórico. El enfoque de Wageningen parte de las supuestas leyes universales de la ciencia y aspira a tener una aplicabilidad generalizada e inclusive mundial, aunque es específica para el campo agrícola.

En Ghana, el conocimiento endógeno tiene muchas expresiones en la agricultura, la salud, la metalurgia y otras áreas, y está ligada a la etnicidad y a la visión del mundo centrada en los antepasados, donde la naturaleza es sagrada. En el *Ayurveda*, las teorías médicas se basan en un concepto sofisticado del cosmos. La salud para el Ayurveda consiste en tener los elementos básicos en equilibrio. En los Andes, el conocimiento se relaciona con la reciprocidad y con las divinidades. El espacio-tiempo tiene cuatro espacios y dominios, la totalidad está regida por los pares complementarios. Las nociones de tiempo también difieren. La noción occidental del tiempo es lineal. El tiempo para los pueblos de Ghana es cíclico. En el caso de Bolivia el tiempo también se percibe como cíclico. En la India se considera el tiempo en períodos de tiempo largos, que pueden ser superados por las prácticas de meditación y yoga.

En cada uno de los casos (no occidentales), los sistemas formales de educación y la investigación están dominados por la ciencia occidental eurocéntrica. En todos los casos se busca establecer el diálogo para entender las diferencias y producir la complementariedad de los conocimientos, percepciones y formas de generación de conocimiento. Las ciencias occidentales (natural, social, convencional o alternativa), pueden tener un papel importante como punto de referencia de las ciencias endógenas. Por lo tanto, es importante encontrar los puentes epistemológicos con la ciencia occidental eurocéntrica. Encontrar puentes con las otras ciencias endógenas es aún más importante.

Shankar y Nair presentan su posición con respecto a la forma en que las formas de conocimiento pueden interactuar en el caso de las ciencias de la salud.

*En un nivel más práctico y con una agenda inmediata, el cuidado de salud integral puede implementarse estableciendo policlínicos y hospitales basados en múltiples tipos de conocimiento, para ofertar múltiples servicios de salud en un solo espacio físico. Esta estrategia de integración funcional requiere de respeto y entendimiento mutuos, precisará además crear un entorno para referencias cruzadas entre profesionales médicos entrenados en distintos sistemas. Supone el reconocimiento honesto de fortalezas y limitaciones, para establecer una ética rigurosa para referencias. Este plan de integralidad funcional puede proporcionar de forma inmediata opciones informadas a millones de personas que buscan atención de salud, sin largas esperas hasta completar la integración epistemológica, a partir de un complejo proceso de investigación.*

Este enfoque que integra de múltiples conocimientos y la pluralidad profesional también podría ser aplicada a las ciencias de diferentes orígenes culturales, en campos como la agricultura, los recursos naturales y la gobernabilidad, de hecho ya se está haciendo esto en Bolivia.

Un estudio de la India sobre el uso de dispositivos de cobre para tratar el agua es un ejemplo muy interesante de intercambio entre la ciencia de los resultados de la investigación. Los resultados de la investigación muestran que el cobre purifica el agua, librándola de las bacterias dañinas. Como recipientes de cobre son demasiado caros para la población rural, FRLHT ha diseñado un pequeño dispositivo de cobre para depositarlo en recipientes de plástico o de cerámica donde se almacena agua. Esta tecnología puede utilizarse en otros continentes y zonas donde existen problemas con el agua y la salud.

La investigación sobre el efecto de la música tradicional y danza africana en la mente humana podría beneficiarse de los conocimientos de los mantras (cantos) de la India. El conocimiento indígena sobre los efectos de ciertas plantas en la salud humana o animal, en cada uno de los tres continentes, podría dar lugar a prácticas de salud a partir de las sabidurías indígenas originarias.

### **3.6. Vinculación de las comunidades de conocimiento para la co-creación de las ciencias o el diálogo intercultural**

Las comunidades de conocimiento endógeno en África, India y América Latina tienen base étnica. En muchos casos las comunidades cuentan con expertos locales, que al mismo tiempo, tienen habilidades y capacidades espirituales. A veces existe una relación entre el conocimiento racional y capacidades espirituales. La participación de los gobiernos son débiles todavía y con frecuencia tiene la tendencia a imponer mecanis-

mos de control, aunque en Bolivia hay avances sustanciales que pueden cuadyuvar al diálogo intercientífico la co-creación de las ciencias.

En el caso de la comunidad del conocimiento de Wageningen, existen mecanismos estrictamente controlados para evaluar el progreso en el aprendizaje y la evaluación de los resultados de la investigación. El gobierno fija los estándares para la educación y la comunidad investigadora a través de un sistema de revisión por pares, garantiza la calidad de la investigación. Parte del conocimiento es de propiedad privada, porque es financiado con fondos privados.

CAPTURED ofrece la oportunidad para articular y comparar las diferentes comunidades científicas. Cada pieza de investigación, contribuye a una mayor comprensión de las ciencias endógenas implicadas y de sus fortalezas y debilidades. El programa de investigación conducirá a un mejor posicionamiento de las comunidades científicas; se espera que este libro sea revisado y actualizado con los resultados que surgen de la investigación endógena.

Los programas para la educación y la investigación endógena deben conducir a la ampliación de la base cultural de la educación universitaria y a la construcción de los nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo.

Las actividades necesarias son:

- Intercambio de investigadores, intercambio de estudiantes y de expertos indígenas de distintas comunidades de conocimiento.
- Puesta en común de estudios, materiales didácticos y métodos de enseñanza en escuelas, colegios y universidades.
- La investigación transcultural sobre temas como: salud, agricultura, gestión de los recursos naturales, política, etc.
- Fortalecimiento de las bases científicas y la creación de la teoría de las ciencias transdisciplinarias y transculturales y de la ciencia endógena que participa.
- Extensión y aumento de las experiencias de la educación endógena y de investigación en las universidades de todo el mundo.
- Creación de un plan (transdisciplinario) de investigación educativa y el establecimiento de la comunidad de aprendizaje, para la revisión por pares complementarios. Implicara la constitución de un equipo de de consultores internacionales, para participar en los diálogos internacionales.
- Diálogos entre las ciencias: se puede dar en la presentación de los resultados en foros internacionales y científicos invitando a científicos de la corriente dominante.
- Creación de institutos y programas nacionales e internacionales para la educación y la investigación endógena, como es el programa de formación continúa intercultural y descolonizador en Bolivia.

#### 4. Conclusión

El desarrollo endógeno y la co-creación de las diferentes formas de conocimiento implican cambios dramáticos en la forma en la cual se desarrolla la ciencia occidental moderna y que se aplica en la mayor parte de universidades del mundo. El cambio principal debe operarse a nivel de del concepto de “ciencia superior y universal”, que sustituye a las otras ciencias, hacia una noción de pluralidad de las ciencias, cada una con fortalezas y debilidades. Se trata de abandonar el camino único que propone la ciencia occidental eurocéntrica y buscar a través del diálogo, el intercambio con las otras ciencias existentes. Es necesario un cambio de lógica, de la exclusión a la inclusión. También es necesario un cambio de enfoque en las disciplinas científicas, para la acción interdisciplinaria y participativa en la investigación hacia lo transdisciplinar.

Estos cambios no se van a producir súbitamente, dada la magnitud de la tarea a realizar, las resistencias del sistema dominante, la ausencia de capacidades para apoyar la educación y la investigación endógena, la financiación, y la ausencia de métodos de operación, en el corto plazo complotan en contra de la investigación endógena y el intercambio entre las ciencias.

Nos damos cuenta de que las contribuciones que aparecen en este libro, contienen información limitada acerca de la cosmovisión, valores, métodos y conocimientos acumulados de las comunidades endógenas del conocimiento. La investigación endógena está en su fase inicial. Pero estamos seguros de que, en el largo plazo, la co-creación de las ciencias se va a producir en consideración de los beneficios que aporta. Los resultados del programa CAPTURED y otros como en Nueva Zelanda, Canadá, los EE.UU., han llegado a un punto de no retorno. La respuesta de la comunidad del conocimiento indígena es muy alentadora, y los resultados obtenidos en términos de número de alumnos formados y la relevancia de los resultados de la investigación es muy prometedor. La creciente sensibilidad hacia las identidades culturales y el aumento de posibilidades para la comunicación internacional facilitaran el giro endógeno de la educación superior y la investigación.

Los autores y editores de este libro animan a los profesionales jóvenes, estudiantes, a los expertos y líderes indígenas, a contribuir a este proceso y co-crear una pluralidad de ciencias, basada en la diversidad de cosmovisiones, valores, métodos y comunidades de conocimiento, para un diálogo intercultural e intercivilizatorio que permita el vivir bien de todos los seres vivos del planeta.

## Bibliografía

- Abott, D. and Cavender, A. 2004. *Indigenizing the academy; transforming scholar ships and empowering communities*. University of Nebraska Press. Lincoln and London.
- Barnhardt, R. and Kawagley, A. O. 2005. *Indigenous Knowledge Systems and Alaska Native. Ways of Knowing*. In: *Anthropology and Education Quarterly*, 36(1), pp. 8-23.
- Battiste, M. 2002. *Indigenous Knowledge and Pedagogy in First Nation Education*. National working group on Education, Ottawa.
- Battiste, M. (Ed.) 2000. *Reclaiming Indigenous Voice and Vision Vancouver*: University of British Columbia Press.
- Cajete, G. 1994. *Look to the Mountain: An Ecology of Indigenous Education*. Kivaki press.
- Haverkort, B., Hiemstra W., van t Hooft, K., 2002 *Ancient roots new shoots: Endogenous development in practice*. Zed books London
- Hountondji, P. 2003. *African Philosophy discussed*. In: *Compas Magazine* 6.
- Delgado, F. and Escobar, C. 2006. *Dialogo intercultural e intercientifico. Para el fortalecimiento de las ciencias de los pueblos indígenas y originarios*. Agruco/Plural.
- Delgado, F. 2012. *Transdisciplinaridad y la investigacion participativa en una perspectiva de dialogo intercultural e intercientifico*. AGRUCO.
- Fals Borda, O. 1981. *Investigación participativa y praxis rural*. Lima, Mosca Azul.
- Fanon, F. 1952. *Peau noir, masquesblancs*. Editions de Seuil, Paris.
- Fay, B. 1999. *Contemporary philosophy of social science: a multicultural approach*. Blackwell publishers, Malden Ma.
- Feyerabend, P. 1975. *Against method; outline for an anarchistic theory of knowledge*. London
- Freire, P. 1970. *Pedagogy of the oppressed*. New York: Continuum.
- Habermas, J. 1984. *Theory of Communicative Action*, trans. Thomas McCarthy, Boston: Beacon Press.
- Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U. & Zemp, E. 2008. *Handbook of Transdisciplinary Research*, Springer.
- Hurni, H. and Wiesman, U., 2008, in Hadorn et al. (Eds) *Handbook of Transdisciplinary Research*, Springer
- Illich, I. 1973 *Deschooling Society*, Harmondsworth: Penguin.
- Kuhn, T. 1962. *The structure of scientific revolutions*. Chicago.
- Latour, B. and Woogar S. 1979. *Laboratory life; the construction of scientific facts*. Los Angeles.

- Mkandwire, T. (Ed), 2005. *African Intellectuals, Rethinking politics, language gender and development*, CODESRIA.
- Nicolescu, B. 1998. *The Transdisciplinary Evolution of the University, Condition for Sustainable Development*, Rencontres, Paris.
- Nicolescu B. 2004. *Toward a Methodological Foundation of the Dialogue Between the Technoscientific and Spiritual Cultures*, in: *Differentiation and Integration of Worldviews*, Ed. Liubava Moreva, Eidos, Saint Petersburg.
- Ploeg, J. D. van der 2008. *The new Peasantries. Struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization*. Earthscan, London.
- Pohl, C., Rist, S., Zimmermann, A., Fry, P., Gurung, G.S., Schneider, F., Speranza C., Kiteme B., Boillat S., Serrano E., Hirsch Hadorn E. & Wiesmann, U. 2010. *Researchers' roles in knowledge co-production: experience from sustainability research in Kenya, Switzerland, Bolivia and Nepal*. In: *Science and Public Policy*, 37(4), May 2010, pp 267–281.
- Popper, K. 1980. *The logic of scientific discovery*, London.
- Popper, K. 1965. *Conjectures and refutations; the growth of scientific knowledge*. London.
- Prahalad, C.K., Ramaswamy, Venkat (2004) *The Future of Competition*. Harvard business school press.
- Smith, L. Tuhiwai, 2007. *Decolonizing Methodologies. Research and Indigenous peoples*. Zed books, London.
- UNESCO, 2000. *Change in Continuity Concepts and tools for a Cultural Approach to Development*.
- UNESCO, 2003. *Sharing a world of Difference the Earth's Linguistic, Cultural and Biological Diversity*.
- UNESCO, 2005. *History of Civilizations of Central Asia Volume VI: Towards the Contemporary Period: From the Mid-nineteenth to the End of the Twentieth Century*.



Este libro presenta diferentes formas de generación de conocimiento de comunidades en países de todo el mundo: Ghana (conocimiento ancestral de los grupos étnicos Dagaba y Gruni), la India (ciencias clásicas de la salud: Ayurveda), Bolivia (Pacha céntrico, en el conocimiento de comunidades aymaras y quechuas de los Andes), y Países Bajos (investigación general sobre la papa de la Universidad y Centro de Investigación de Wageningen).

La presentación se realiza desde la propia perspectiva de los actores de los conocimientos, describiendo sus visiones y formas de aprendizaje, los valores dominantes, el conocimiento acumulado por las comunidades de conocimiento y las formas en que estas comunidades están de acuerdo sobre la validez de sus conocimientos.

Los autores buscaron la manera de explicar las diferentes formas de construcción de las ciencias a través de la articulación de sus cimientos y fundamentos, la exploración de sus fortalezas y debilidades, observando las posibilidades de mejorar desde lo endógeno, la educación intra- e intercultural y el diálogo de saberes entre la ciencia endógena y la occidental para conducir a la co-creación conjunta de una pluralidad de ciencias.

El mundo actual presenta retos complejos como la degradación ambiental y el cambio climático. La población en el mundo demanda cada vez mayor alimentación. Por tanto, es necesario la revisión de los fundamentos de nuestro sistema económico mundial, luchar contra los problemas de la pobreza y la salud, crear paz y seguridad y satisfacer la demanda de energía y materias primas. Tendremos que recurrir a todos los recursos disponibles para hacer frente a estos desafíos, como la riqueza del conocimiento endógeno que ha servido a muchas sociedades durante miles de años.

Una pluralidad de ciencias presenta mejores opciones para hacer frente a la pluralidad de problemas globales y para la mejora de la sostenibilidad de la civilización.

El libro está dirigido a estudiantes, científicos, responsables políticos del mundo y para los que estén interesados en la dimensión internacional e intercultural de la ciencia, la transdisciplinariedad, la pluralidad científica y la co-creación de las ciencias.

ISBN: 978-99954-1-505-1



9 789995 1415051