



Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Documento de Trabajo No. 02/78
Noviembre 1978

La Vinculación Universidad-Sector Productivo

*Estudio de Casos preparados por
el IISEC para la UNESCO*

La Vinculación Universidad-Sector Productivo

Estudio de Casos preparados por
el IISEC para la UNESCO*

I. Introducción

A. Consideraciones Generales

Este informe hace parte del Proyecto "Universidad Andina: políticas y medios de vinculación", que coordina el Centro Universitario de Desarrollo Andino (CINDA), con el patrocinio del PNUD y de la UNESCO. El núcleo del trabajo está constituido por un conjunto de estudios de casos de prestación de servicios universitarios a entidades no universitarias. Además, incluye una encuesta a autoridades universitarias, profesores y dirigentes estudiantiles sobre su opinión respecto al tema de la cooperación entre la universidad y los sectores productivos.

Estimamos que previamente a la presentación de los resultados del núcleo, es necesario introducir algunas ideas sobre las relaciones universidad-sector productivo, que pueden servir de hipótesis de trabajo, o más modestamente, que puedan ayudar a interpretar el contenido esencial del trabajo. Por otra parte, se ha creído conveniente proporcionar algunos datos globales así como algunas características muy generales de las universidades bolivianas, también con el propósito de ayudar a la interpretación de los resultados de las encuestas.

Bolivia cuenta con una larga tradición universitaria que comienza en el Siglo XVII, con la creación de la Real y Pontificia Universidad de San Francisco Xavier, en la ciudad de Sucre. Poco después de la independencia de Bolivia se crearon las universidades de La Paz y Cochabamba. Posteriormente se crearon las universidades de Potosí, Oruro, Santa Cruz, Tarija, Beni y la Universidad Católica Boliviana. A pesar de la larga tradición universitaria, la fuerte expansión de la matrícula es de origen reciente, y comparada con la de otros países latinoamericanos, la tasa de matrícula es todavía modesta. Según fuentes del Consejo Nacional de Educación Superior, la matrícula universitaria total fue de 41.408 alumnos en el primer semestre de 1977, y ha estado creciendo al ritmo sumamente elevado de 13% por año desde 1972, año de una discutida reforma.

Las universidades bolivianas en su conjunto, son también fuertes demandadoras de servicios. Por ejemplo, el número total de docentes, incluyendo a aquellos que ejercen funciones de autoridad, fue de 2.650 en el primer semestre de 1977, pero de los cuales solamente 659 (25% del total) eran de jornada completa. El número total de empleados administrativos alcanzó a 2.531 en el mismo año. Notemos al margen, que ese número de empleados administrativos da las sorprendentes relaciones de un administrativo por cada 16 alumnos, un administrativo por cada profesor, y cuatro administrativos por cada profesor a tiempo completo. Lamentablemente no se cuenta con datos ordenados y oficiales del gasto público y privado en las universidades, pero todo hace pensar que es considerable.

Desde los inicios de la república, la educación universitaria, contrariamente a lo que ha sucedido con la educación pre-universitaria y lo sucedido en muchos de los países vecinos, ha estado y sigue

* Proyecto RLA/76/014 - UNESCO. El estudio ha sido realizado bajo la dirección y responsabilidad de Juan Antonio Morales, y con la inmediata colaboración de Rolando Virreira. Las opiniones emitidas son de responsabilidad de los autores y no involucran ni a la UNESCO, ni a la Universidad Católica Boliviana.

estando, completamente marcada por la casi absoluta preponderancia de la universidad pública.¹ La característica predominante de universidad pública en el sistema universitario boliviano, tiene importantes implicaciones en el plano de lo que el sistema puede ofrecer, y la vinculación de ésta con el sistema productivo no-universitario. Es de hacer notar que si bien las universidades públicas son financiadas en casi un 100%, por fuentes públicas, ellas han gozado de 1929 a 1972 de una amplia autonomía, tanto en el desenvolvimiento académico, incluyendo el nombramiento de sus profesores y de sus autoridades y la fijación de curriculae, como en la administración de sus presupuestos. Pero, el principio de la autonomía universitaria no siempre ha sido respetado por los gobiernos, y la reforma universitaria de 1972 la ha limitado a un marco estrecho llamado eufemísticamente de "autonomía integrada". La evolución reciente de la vida universitaria hace, empero, vislumbrar una recuperación de la mayor parte de las prerrogativas de gestión que se tenían.

Otra característica esencial de las universidades bolivianas, está dada por el limitado desarrollo de las funciones universitarias que no sean las de enseñanza de pre-grado. Esta característica tiene también implicaciones importantes para la vinculación universidad y sector productivo no-universitario.

Innegablemente, las universidades constituyen un elemento importante de la organización económica y social en el país, tanto por lo que producen, como por los importantes recursos humanos y de capital, que son insumidos por ellas. Es evidente también que las universidades son (o deben ser) organizaciones sin finalidad lucrativa, lo que implica reglas de gestión diferentes de las empresas privadas. Pero la diferencia de reglas de gestión no implica de ninguna manera que no se puedan definir criterios de eficiencia (o más propiamente de eficacia) en el uso de los recursos puestos a disposición de las universidades, ni que la comunidad nacional no pueda aprovechar al máximo los "productos" de la universidad.

La importancia de los recursos insumidos por las universidades así como las demandas privadas y públicas que existen por los bienes que "producen" las universidades, justifican un análisis detallado de las vinculaciones entre la universidad y el resto de la sociedad por una parte, y por otra legitiman la pregunta de saber si las universidades, según sus propios criterios de eficacia, están en condiciones de responder adecuadamente a las demandas de otros sectores sociales. La última aseveración es tanto más pertinente cuanto la concepción moderna de las universidades es de que éstas no pueden ser consideradas exclusivamente como instituciones de enseñanza.

B. La Universidad como Productora de Múltiples Productos

Entre los múltiples productos de las universidades se puede considerar la enseñanza de pre-grado, la enseñanza de post-grado y la investigación científica, la investigación contratada, las labores de extensión y de servicio público, así como la producción de bienes públicos (en el sentido de Samuelson) "intangibles" como prestigio local o nacional, o una "irradiación de cultura científica". Se supone generalmente, y correctamente, que estos productos compiten entre sí por los recursos de los que dispone la universidad y que por lo tanto deben ser objeto de decisiones cuidadosas y explícitas. Pero, los hechos nos muestran una realidad más matizada: al lado de la competencia por los recursos hay complementaridades importantes o "producciones conjuntas". Algunos ejemplos: enseñanza de post-grado e investigación científica no contratada van generalmente de par. Aún más, la enseñanza de pre-grado hace posible la enseñanza de post-grado y la investigación científica, subvencionándola en el caso de las universidades privadas a través de las matrículas y los costos por alumno más bajos que compensan los altos costos por alumno en el post-grado. En las universidades públicas, la subvención del post-grado por parte del pre-grado opera más sutilmente, en el sentido de que la asignación de créditos públicos se hace políticamente más viable, cuando se considera que estos últimos benefician a un gran número de

¹ La única universidad privada, la Universidad Católica Boliviana, es de creación relativamente reciente, y recibe en sus aulas a un número reducido de estudiantes.

alumnos. La suma asignada por los créditos públicos será dividida entre los relativamente bajos costos por alumno de pre-grado y los relativamente altos costos por alumno de post-grado.

Es por supuesto evidente que la investigación científica académica puede ser subsidiada directamente, porque se juzga que es deseable, y porque no se la podría obtener de otra manera.²

Si la investigación contratada es neutra en cuanto a su financiamiento, no competirá generalmente con los otros objetivos de la universidad ni será complementaria con ellos desde ese estrecho punto de vista. La investigación contratada es neutra en cuanto a su financiamiento, si paga por todos sus costos, incluyendo los de capital, y no ayuda a pagar por las otras funciones universitarias. Sin embargo, raras veces se observa que la investigación contratada sea neutra. En la mayoría de los casos, ésta es subsidiada por la universidad, por las dificultades inherentes a la contabilización de los costos, especialmente los de capital, y por el requerimiento de aportes universitarios de contra-parte. En algunos raros casos, y sobretodo en las universidades privadas y pequeñas, la investigación contratada subvenciona a la enseñanza y a las otras actividades universitarias.

Ya se ha dicho que las reglas de gestión de las universidades no son ni pueden ser las de las empresas privadas.³ Una implicación de lo anterior es que la universidad no debe abandonar sus actividades "no rentables", sino que más bien debe financiar las actividades "no rentables" con los beneficios de las actividades "rentables". Por ejemplo, la enseñanza de pre-grado y la investigación contratada, si son rentables (rentables en un sentido amplio), deben financiar en parte la investigación básica, que por definición es no-rentable.⁴

No obstante, es claro que las universidades deben definir estrictamente sus funciones, y que una contabilidad adecuada de los costos, distinguiendo los costos de las distintas actividades universitarias ayudaría parcialmente a separar las legítimas actividades universitarias de las normalmente no incumben a las instituciones de enseñanza superior. En este sentido, las actividades que reciben la subvención de las actividades "rentables" deben justificarse plenamente en términos de sus resultados (incluyendo controles de calidad) y/o de la demanda social; la producción universitaria de bienes públicos intangibles como prestigio e irradiación de una mentalidad científica al resto de la comunidad, es ciertamente justificable, pero puede dar lugar a exageraciones.

La actividad de los centros de investigación universitaria en particular, ha sido frecuentemente objeto de crítica, y esas críticas pueden de cierta manera, enmarcarse en la discusión anterior. Consideraremos algunas de ellas sin que la lista sea exhaustiva.

- 1) ¿Es cierto que los centros de investigación universitarios tienden a ignorar los problemas de desarrollo industrial y agrícola de su propio entorno económico y social?
- 2) ¿Es cierto que existen muy pocos contactos entre la comunidad científica universitaria y la comunidad científica internacional, y que por lo tanto la calidad de la investigación es bastante pobre?
- 3) Las múltiples funciones exigidas a la universidad, y en particular la de proporcionar una educación masiva, ¿no conspiran contra la calidad de la investigación?
- 4) ¿Es cierto que los centros de investigación universitaria no atraen a los mejores elementos científicos nacionales, y que sólo se quedan los que no pueden sobrevivir en los mercados nacionales e internacionales de competencia?⁵

² Lo único que se ha tratado de señalar con la disgregación anterior, es que una enseñanza de pre-grado masiva puede ser una fuente de apoyo financiero importante a la enseñanza de post-grado y a la investigación científica. Esta última, sea dicho de paso, presenta un contra-argumento a aquellos que sostienen que la masificación de la educación superior en los países del Tercer Mundo, hace imposible el desarrollo científico y tecnológico en las universidades, y que éste debe ser buscado fuera de los claustros. En realidad, con métodos adecuados de financiamiento de la educación superior, el problema de la distribución de fondos entre enseñanza e investigación no debiera ser muy importante. Se volverá sobre este punto.

³ La concepción de la universidad como una empresa es claramente errónea.

⁴ El análisis anterior sigue en sus grandes líneas al análisis de E. James, "Product Mix and Cost Disaggregation: A Reinterpretation of Economics of Higher Education". *The Journal of Human Resources*. Vol. XIII, No. 2, 1978, pp.157-186.

⁵ Una crítica devastadora a los centros de investigación universitaria de los países pobres está dada por N. Jéquier, "Science Policy in Developing

Uno de los objetivos de este estudio puede ser el de dar respuesta a los interrogantes anteriores, aunque la respuesta no podrá ser sino indirecta y parcial, dado que se está estudiando justamente algunos casos de cooperación entre universidad y sector productivo. Empero, la encuesta de opiniones de miembros de la comunidad universitaria tocará algunos de los puntos planteados por las preguntas anteriores.

C. La Coordinación de las Actividades de Ciencia y Tecnología en Bolivia

En la sección anterior se ha enfatizado algunos aspectos de la producción universitaria, incluyendo la generación de ciencia y tecnología. Relativamente poco se ha dicho sobre la demanda por esa producción y, en particular, la demanda por ciencia y tecnología. Esta última está lejos de ser negligible, aún dado el escaso desarrollo industrial del país. En áreas como las de aprovechamiento de los recursos naturales nacionales, y las del control de algunos fenómenos naturales, la demanda es importante. Los problemas de desarrollo social, o más precisamente, el diseño y evaluación de programas de desarrollo social general también una importante demanda de conocimientos sistemáticos producibles en las universidades.

La vinculación entre las universidades y el sector productivo no es de reciente data, aunque las modalidades se han modificado últimamente. La modalidad predominante de vinculación en el pasado, y tal vez aún ahora, estaba dada por el profesor a tiempo horario, que por una parte transmitía a la universidad las preocupaciones del sector productivo, y que por otra preparaba en las universidades a aquellos "prácticos" que ingresarían al mercado del trabajo. La orientación profesionalizante en las universidades proveía un mecanismo sui generis de vinculación, que ciertamente ha tenido y tiene sus méritos, pero que también tiene sus enormes defectos. Ya se ha mencionado al principio de este capítulo la enorme significación que tienen los profesores horarios en la composición el cuerpo docente.

Al examinar los casos de este estudio, se verificará que las modalidades de vinculación van más allá del ingenuo contacto que proveía el profesor a tiempo horario. El desarrollo de esas nuevas modalidades ha creado la necesidad de coordinarlas. De manera general, el desarrollo científico y tecnológico del país exige una coordinación de los esfuerzos para que éste se obtenga al menor costo y con la mayor eficiencia, y para superar situaciones como las descritas en los siguiente párrafos, tomados de los documentos del II Simposio Nacional de Ciencia y Tecnología realizado en 1975.⁶

- "a) La investigación efectuada en el país hasta el momento no ha sido adecuadamente planificada ni acondicionada a las necesidades nacionales. Más bien ha sido espontánea y sin ninguna coordinación entre Gobierno y Centros de Investigación.
 - b) Falta de definición de directrices (ejes de trabajo) y objetivos (...) para la fijación de prioridades de investigación y formación de recursos humanos.
 - c) Insuficiente control y supervisión en los contratos de transferencia de tecnología.
 - d) Escasa planificación e inadecuado financiamiento para el equipamiento de laboratorios en Centros de Investigación y enseñanza (...). Los laboratorios están mal equipados y se realiza investigación limitada por la poca colaboración de las industrias y la deficiente infraestructura universitaria.
- Los anteriores puntos han originado entre otros:
- a) Inadecuada aplicación de tecnologías conocidas y de innovaciones tecnológicas en cada una de las actividades (...).
 - b) Superposición de esfuerzos en el campo de la investigación aplicada con derroche de recursos económicos y tiempo (...).

Countries: The Role of the Multinational Firm", en G. Ranis ed. The Gap Between Rich and Poor Countries. The Mc Millian Press, London, 1972.

⁶ Bolivia, Academia Nacional de Ciencias y Consejo Nacional de Educación Superior. II Simposio Nacional sobre Ciencias y Tecnología. La Paz, 1975, pp. 50.

- c) La falta de información para que la opinión pública conozca constantemente que los gastos en investigación básica y aplicada están justificados y que son verdaderamente indispensables.
- d) La insuficiente importancia a la inversión en la investigación, desconociéndose los beneficios que ésta podría aportar a la industria y al país.
- e) El insuficiente e inadecuado aprovechamiento de la asistencia técnica y financiera proveniente de organismos internacionales por falta de información y proyectos que justifiquen esta asistencia".

Con la toma de conciencia de la necesidad de planificar y de coordinar los esfuerzos y bajo la impulso de organismos internacionales, se ha creado recientemente un Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, provisto de una dirección ejecutiva. Esta nueva organización ha venido a completar las labores que venía realizando en este campo la Academia Nacional de Ciencias, que es legalmente el ente planificador y coordinador de la actividad científica nacional. Por otra parte, a nivel universitario se ha creado el Centro de Planificación y Coordinación de la Investigación Científica y Tecnológica (CEPIC), en la Universidad Mayor de San Andrés. Universidades del interior están también procediendo a la creación de organismos similares.

Es demasiado temprano para evaluar el impacto de los mencionados organismos, además de que hacerlo nos llevaría más allá de los objetivos de este estudio. Mencionemos simplemente que su creación responde a necesidades manifiestas, y que han sido corroboradas en nuestro estudio, tanto en el análisis de casos como en las encuestas de opinión. Se puede argüir, empero, con respecto a las modalidades de su funcionamiento. Parece bastante claro que si se convierten en centros de planificación compulsiva, las consecuencias sobre el desarrollo tecnológico y científico del país pueden ser desastrosas.

En efecto, la experiencia de muchos países subdesarrollados en la formulación y aplicación de políticas de ciencia y de tecnológica ha sido completamente negativa, sobretodo cuando las políticas se han caracterizado por una naturaleza imitativa de lo que se hace en los países industrializado del Este o del Oeste. Es así que las instituciones, estrategias y metas tienden a seguir los patrones fijados por los países más adelantados, y no siempre responden a las necesidades y capacidades del país en el cual se trata de aplicar la política. Ojalá que no se diga un día que la ausencia de una política de ciencia y tecnología haya sido más beneficiosa para los centros universitarios que una política aparentemente racional o coherente.

Todas las discusiones anteriores proveen un marco de referencia para los resultados de las encuestas. De ninguna manera deben ser interpretadas como dando lugar a la materia prejuzgada

II. La Encuesta CINDA sobre Universidad Andina y Sector Productivo

A. Metodología

Como ya ha sido mencionado anteriormente, el proyecto universidad andina y sector productivo comprende, en su primera fase, un conjunto de estudios de casos de prestación de servicios y una encuesta

de opinión universitaria sobre ese tema. De acuerdo con las instrucciones de CINDA, la información de los casos debía obtenerse fundamentalmente a través de dos mecanismos, a saber, la revisión de informes de trabajo, publicaciones y otros documentos, y la entrevista con los principales actores del caso, tanto en la universidad como en la institución usuaria. Como ayuda para las entrevistas, CINDA ha elaborado un cuestionario. La elaboración del cuestionario para las encuestas de opinión ha estado también a cargo de CINDA. A la responsabilidad del Instituto de Investigaciones Socio-Económicas concierne la interpretación de los resultados y la calidad de las entrevistas.

Los cuestionarios de CINDA han sido elaborados de acuerdo con los aportes metodológicos de primera importancia que ha hecho esa institución, al análisis de los sistemas de desarrollo científico y tecnológico de los países andinos.⁷ Los principales conceptos que aparecen repetidamente en los cuestionarios han sido engendrados por esos trabajos previos de CINDA y es necesaria una cierta familiaridad con ellos para determinar adecuadamente sus alcances. La terminología de los cuestionarios ha dado lugar a bastantes dificultades en las entrevistas, ya que obligaba a un esfuerzo considerable de explicación al entrevistado. Por la misma razón, las respuestas no siempre han sido satisfactorias. Las entrevistas debían hacerse por personal especializado. Para la preparación de este informe, las entrevistas han sido efectuadas en parte por el director del proyecto, y en parte, por alumnos avanzados de la Universidad Católica Boliviana, que habían sido sometidos a un entrenamiento especial. Es de hacer notar que el hecho de que la Universidad Católica Boliviana no cuente con facultades de ciencias naturales y de tecnología ha constituido claramente un obstáculo para la realización del estudio. La mayor parte de las preguntas del cuestionario para el estudio de casos eran de tipo abierto. En el cuestionario de opinión la mayor parte eran, en cambio, cerradas. El trabajo con cuestionarios con preguntas abiertas es delicado, y en el estudio se tuvo además que emplear un cuestionario sumamente largo.

El acuerdo con CINDA exigía el estudio de diez casos de prestación de servicios. Para cada caso, debían realizarse dos entrevistas complementarias en el instituto universitario responsable y dos en la entidad usuaria. Las entrevistas debían hacerse a los responsables directos del proyecto de vinculación así como a sus inmediatos superiores en la jerarquía universitaria o en la entidad usuaria. Es así que en la mayor parte de los casos, se han realizado cuatro entrevistas. Sin embargo, en algunos casos este último procedimiento era imposible dada la pequeña dimensión del centro universitario, de la empresa o de ambos. En estos últimos casos, el director o gerente había sido también responsable directo del proyecto.

La encuesta de opinión no presentó ninguna dificultad particular en su materialización. Una vez obtenidos los datos, éstos han sido tabulados en cuadros de respuesta apropiados. Para la elaboración de los cuadros no había instrucciones precisas de CINDA, y se ha gozado de un margen de iniciativa considerable.

B. Los Datos

Es de hacer notar que el análisis de los datos obtenidos mediante estudios de casos difiere fundamentalmente del análisis con datos de muestras aleatorias. En este último caso, con algunas hipótesis adicionales, se pueden emplear técnicas bien conocidas de inferencia estadística. En cambio, los casos constituyen esencialmente ejemplos, en lo posible vívidos, y es a partir de esos ejemplos que se debe de sacar intuitivamente algunas conclusiones generales. El cálculo de frecuencias en las respuestas, que a menudo constituye un pilar en los métodos estadísticos, no tiene un rol sino secundario en el método de estudio de casos. En este último método cada caso tiene valor en sí, y al agruparlo para computar frecuencias se pierde información. El análisis estadístico del proyecto hubiese sido ciertamente imposible dado que el número total de casos de vinculación es muy reducido: apenas se ha podido reunir en las dos universidades de La Paz, los diez casos que comporta este estudio, habida cuenta del objetivo

⁷ Véase al respecto CINDA. El sistema de desarrollo científico-tecnológico en la Sub-región Andina. CPU, Santiago, 1977.

que se tenía.

Los datos han sido obtenidos principalmente mediante entrevistas, aunque también los informes técnicos, documentos de trabajo e informes de labores consultados han proporcionado valiosas y cuantitativamente importantes informaciones.

De los diez casos estudiados, siete han sido seleccionados en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), y tres de la Universidad Católica Boliviana (UCB). Los siete casos seleccionados en la UMSA provenían de una lista de siete casos provista por el CEPIC, organismo coordinador de las investigaciones científicas en esa institución. Los siete casos tienen por área de aplicación las ciencias naturales o la ingeniería. Se trata en todo los casos de vinculación en el área de investigación y desarrollo principalmente, y en algunos, subsidiariamente de prestación de servicios repetitivos.

Los tres casos seleccionados en la Universidad Católica Boliviana conciernen al área de las ciencias sociales: dos en economía y una en el campo de evaluación educativa.

El Cuadro No. 1 informa sobre las principales características de los proyectos, los centros universitarios y las entidades del sector productivo.

La selección de los casos corresponde bastante bien a la dimensión y a la dotación de recursos en cada una de las universidades. La UMSA es la universidad más grande del país. En 1977 contaba con 16.000 estudiantes y 920 docentes. Por otra parte, la UMSA tiene facultades de arquitectura y artes, humanidades, ciencias puras, ciencias de la salud, ciencias económicas, sociales y jurídicas, tecnología y un politécnico. Estas facultades comprenden a un número muy importante de carrera y departamentos académicos. Casi todas las disciplinas que se enseñan en el país están representadas. La red de institutos de investigación es también importante, comprendiendo alrededor de veinte centros.

La dimensión de la UCB es muchísimo más modesta. En 1977 contaba con mil quinientos alumnos y alrededor de 100 docentes. La UCB cuenta con cuatro carreras en La Paz: economía, administración de empresas, psicología y ciencias de la comunicación; y en Cochabamba con las carreras de enfermería, filosofía y teología. La UCB cuenta además con tres centros de investigación activos: uno en economía y sociología, otro en psicología y orientación Profesional y un tercero en ciencias de la comunicación.

La UMSA tiene claramente ventajas comparativas (y absolutas) en ciencias e ingeniería, mientras que las ventajas comparativas de la UCB están sin duda en economía y administración. La selección de casos refleja esas ventajas comparativas.

El término "sector productivo" tiene que ser interpretado ampliamente; en él se incluyen tanto a las empresas públicas, privadas o mixtas, como a organización privada del gobierno. Nosotros hemos incluido también a una organización privada sin finalidad lucrativa y que por lo tanto no es estrictamente una empresa entre los casos estudiados. Esta organización trabaja, por otra parte, en estrecha colaboración con organizaciones del gobierno. Dada la importancia del sector público boliviano, nuestro estudio comporta naturalmente más casos de vinculación con organismos gubernamentales o empresas públicas, que con empresas privadas. Por otra parte, es notable que un buen porcentaje de los casos trate de problemas ligados a la explotación de recursos naturales (Casos Nos. 2, 3, 5, 6, 8 y 10). En los casos estudiados sólo se tocan de manera tangencial los problemas de desarrollo industrial manufacturero. Esto se debe sin duda a la insipiente misma de ese sector.

En el estudio, aparecen representados en segundo lugar los proyectos que tienen que ver con el control de la naturaleza en algunos aspectos vitales de desarrollo. Esos proyectos están ligados a la ingeniería (Casos Nos. 1 y 9). Por último, tenemos dos proyectos de importancia en el desarrollo social del país; el uno ligado al financiamiento de la vivienda y el otro tiene que ver con la educación no formal (Casos Nos. 4 y 7).

Los datos de la encuesta de opinión han sido obtenidos de miembros de las comunidades universitarias de las universidades en las que se han seleccionado los casos.

Las opiniones consignadas en los cuestionarios provienen de veinticinco encuestados: siete

académicos en posición de autoridad, cuatro docentes y catorce alumnos. Los encuestados han sido seleccionados por su representatividad. La muestra no es aleatoria y por lo tanto las técnicas usuales de inferencia estadística no nos enseñan mucho con ese tipo de datos. No obstante, las frecuencias de las respuestas dan una pauta de la opinión universitaria. Los alumnos son en su mayor parte dirigentes estudiantiles o representantes de corrientes de opinión importantes en la vida universitaria. Nuestra muestra está claramente sesgada por la sobre-representatividad de los estudiantes, pero no consideramos este hecho como una limitación, dado el peso que ellos tienen en la toma de decisiones universitarias. Las autoridades y docentes tienen, en su gran mayoría, una formación académica en ciencias aplicadas y en economía. Casi no hay representación de autoridades y docentes con formación en las disciplinas de derecho, medicina y "artes liberales". Entre las autoridades se cuenta un vicerrector, un director administrativo, varios decanos y varios directores de carrera.

Cuadro No. 1: Proyectos Seleccionados para el Estudio de Casos

Caso	Proyecto	Usuario	Sector	Tipo de Servicio	Área Profesional	Fecha	Centro Responsable
1	Tratamiento de Aguas	H. alcaldía Municipal de La Paz	G	Investigación Aplicada	ingeniería Sanitaria	1976 1977	Instituto de Ingeniería, UMSA
2	Yacimientos Minerales en la Mina Chojlla	Empresa Minera	P	Investigación Aplicada	Geología	1977	Instituto de Investigaciones Físicas, UMSA
3	Desarrollo Ulla-Ulla Componente: Energía Solar y Eléctrica	Institución de Desarrollo Agrícola y Pecuario	G	Investigación Aplicada	Física	1977 1978	Instituto de Investigaciones Físicas, UMSA
4	Estudio de Actitudes con Relación al ahorro en Bolivia	Empresa Financiera	EG	Investigación Aplicada	Economía	1976	Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, UCB
5	Estudios Geofísicos Proyecto Yacuses	Empresa de Servicios Petroleros	P	Investigación Aplicada	Geofísica	1977	Instituto de Investigaciones Físicas, UMSA
6	Posibilidades de desarrollo agropecuario y agroindustrial en el Oriente Boliviano	JUNAC. Min. Agricultura y Asuntos Campesinos	G	Investigación Aplicada	Economía	1976 1977	Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, UCB
7	Evaluación del Sistema de tele-educación ERBOL	Escuelas Radiofónicas de Bolivia	P	Investigación Aplicada	Educación Formal. Tele-Educación	1976	Departamento de Ciencias de la Comunicación, UCB
8	Determinación de parámetros físicos y estructurales de maderas tropicales	Centro de Desarrollo Forestal	P	Investigación Aplicada. Ensayo de Materiales	Ingeniería Civil	1977	Instituto de Ensayo de Materiales, UMSA
9	Modelo físico para el embovedado del Río Choqueyapu	H. alcaldía Municipal de La Paz	G	Investigación Aplicada	Ingeniería Civil	1977	Instituto de Hidráulica e Hidrología, UMSA
10	Estudio de geología de salares	Empresa de Química Básica	EM	Investigación Aplicada	Geología	1977	Instituto de Geodinámica y Limnología

Notas: G = Gobierno P = Privado EM = Empresa Mixta EG = Empresa del Gobierno

III. Resultados del Estudio de Casos

A) Historia de Casos

Caso 1.- Tratamiento de aguas de los ríos Choqueyapu, Orkojahuirá e Irpavi

1. Centro responsable: Instituto de Ingeniería Sanitaria, UMSA
2. Usuario: H. Alcaldía Municipal de La Paz
3. Sector: Gobierno

4. Area Profesional: Ingeniería Sanitaria
5. Fecha: 1976-1977

El crecimiento de la población, así como la expansión industrial en la ciudad de La Paz, han producido un incremento en la contaminación de los ríos que la atraviesan, significando un peligro potencial para la salud y una fuente de molestias por malos olores. El control de esa contaminación exigía, primero, el establecimiento del grado de contaminación, tanto la causada por los desechos domésticos, como la originada por las descargas industriales; segundo, la identificación de las fuentes de contaminación; y tercero, la proposición de varios tratamientos de control una vez establecidos el grado y las modalidades de contaminación.

La H. Alcaldía Municipal de La Paz recurrió al centro universitario porque ésta es la única entidad en el país que cuenta con el equipo apropiado para realizar los análisis necesarios. Por otra parte, el centro universitario era la institución mejor dotada para interpretar adecuadamente los resultados.

Los ingenieros de la Municipalidad que encomendaron la gestión del proyecto al instituto eran todos ex-alumnos de la UMSA. Además, uno de ellos es catedrático actualmente en esa institución. Por otra parte, el instituto universitario tuvo esencialmente la participación del personal profesional superior. La participación de los alumnos se limitó a ayudantías con carácter rutinario.

El proyecto entre el Instituto de Ingeniería Sanitaria y la Municipalidad ha sido objeto de tres contratos, que preveían una remuneración adecuada para el centro universitario.

La metodología consistió en la realización de un muestreo en distintos puntos del curso del río (de los ríos). El muestreo se ha realizado con una periodicidad de un mes, durante dos años. El muestreo frecuente tenía por objeto capturar las variaciones estacionales en la contaminación. El estudio de dos años coincidió con dos ciclos de evolución de la contaminación.

Las muestras obtenidas de la manera descrita anteriormente han sido sometidas a tres tipos de análisis: 1) demanda bioquímica de oxígeno; 2) demanda química de oxígeno; 3) análisis de sólidos totales.

Con los estudios anteriores se han establecido varios puntos de interés, como los siguientes: 1) El grado de contaminación es inferior al que se presumía; Se ha encontrado, en efecto, cantidades apreciables de oxígeno en el agua, lo que significa que la contaminación no es completa. 2) La contaminación industrial es considerable, ya que contribuye en un 50% a la contaminación total. 3) La contaminación ya aumentando a medida que se desciende desde los barrios en las alturas; a partir de un cierto punto (el puente de Calacoto) la contaminación vuelve a descender debido a una mayor dilución de los contaminantes en el agua y a una mayor aireación. 4) Los malos olores se deben más que a la contaminación, a la acumulación y fermentación de desechos sólidos en lugares determinados. 5) La existencia de varias caídas en los cursos de los ríos producen una auto depuración, porque en esas caídas se produce mayor oxigenación. Por otra parte, las caídas evitan la fermentación.

Los resultados anteriores son sobretodo importantes para la comunidad. Ellos están sirviendo de antecedentes para preparar una legislación de control de la polución. Además, la determinación del grado de polución y de sus orígenes sugiere una variedad de tratamientos, que no son necesariamente costosos, por ejemplo, reducción con uso de cal, o empleo de procedimientos de sedimentación. Por último, el estudio señala los peligros que pueden representar, desde el punto de vista de la polución, ciertas obras municipales de embovedamiento de ríos, ya que disminuirían la auto depuración al limitar la oxigenación.

El estudio sugiere la toma inmediata de medidas de control de la polución, antes de que ésta se vuelva irreversible en el mediano plazo.

El proyecto no ha confrontado dificultades ni de orden técnico no de orden administrativo. El interés que había por el proyecto en la entidad usuaria, sumado a las excelentes relaciones profesionales con el personal de la entidad usuaria, facilitaron la solución de los problemas administrativos "normales".

En cuanto a las perspectivas futuras de trabajo en esta área, se hace notar que la demanda de control de la polución es potencialmente importante. Sin embargo, su materialización confronta

dificultades de índole económica, sobretudo que hay problemas de desarrollo urbano juzgados más importantes. Además, no hay todavía en el país una visión clara de los peligros que acarrea la contaminación.

El proyecto concluido ha originado tres informes:

UMSA.- Instituto de Ingeniería Sanitaria. "Análisis de las Aguas de los Cursos Receptores de Aguas Negras: Ríos Choqueyapu, Orkojahuirá e Irpavi".
Mimeo

Primer Informe: Marzo 1977

Segundo Informe: Enero 1978

Tercer Informe: Agosto 1978

Caso 2.-Yacimientos Minerales en la Mina Chojlla

1. Centro responsable: Instituto de Geología Aplicada, UMSA
2. Usuario: Empresa Minera
3. Sector: Empresa Privada
4. Area Profesional: Geología
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada
6. Fecha: 1977

Con este proyecto se trató de solucionar un problema geológico de naturaleza bien definida; no se sabía cuál era el desplazamiento de una falla geológica (falla geológica norte) en la Mina Chojlla, una de las minas principales de la empresa. El cálculo del desplazamiento de la falla de post-mineralización era importante porque todas las vetas se veían afectadas; con el cálculo de desplazamiento se posibilitó el reconocimiento e las vetas.

Uno de los ingenieros de la empresa, que a la vez es profesor en el Departamento de Geología de la UMSA, sugirió que se recurriera a la universidad para este estudio, habida cuenta de que el Instituto de Geología Aplicada tenía un personal académico nacional de muy alto nivel, que además trabaja conjuntamente con investigadores de la Universidad Libre de Berlín, en un acuerdo de cooperación.

El estudio tuvo una duración de medio año y participaron cinco especialistas, incluyendo a uno de la Universidad Libre de Berlín, que ya no está en el país. La metodología consistió esencialmente en una investigación de tipo tectónico. Se hizo trabajo de campo y de laboratorio con análisis microtécnicos y se tomaron por muestreo varias medidas de fracturas, estratificación y plegamientos. Por otra parte, se realizó un estudio petrográfico, a saber, un estudio de la roca encajonante.

Como resultado del estudio, se llegó efectivamente al cálculo del desplazamiento. Además, se dieron pautas sobre la petrografía de la mina. El resultado ha sido objeto de una publicación cuyo título figura más abajo.

La importancia del estudio para la empresa aparece claramente: se tenía un problema bien delimitado, que fue resuelto. La importancia para el centro universitario estriba esencialmente en la práctica que pudieron realizar, tanto docentes como alumnos avanzados. Además, el estudio puede significar una apertura hacia posibles futuros trabajos con empresas mineras estatales o privadas. El estudio resolvió un problema de producción, que interesa en primer lugar a la empresa usuaria, pero que tiene repercusiones sobre el bienestar económico de la comunidad, dada la importancia de la minería en la economía nacional.

Hay un potencial muy grande de cooperación entre el centro universitario y las empresas mineras del país, incluida la empresa usuaria para la que se hizo el proyecto. Un factor positivo para los acuerdos de cooperación lo constituyen las relaciones personales y profesionales entre el personal del Instituto y el personal técnico de las empresas mineras. Los responsables del centro universitario lamentan, empero, que muchas empresas prefieran recurrir a empresas consultoras extranjeras, aunque asociadas con bolivianas, para este tipo de trabajos, sin tener en cuenta las competencias profesionales y laboratorios que

ellos pueden ofrecer. Además de que los estudios se harían a costo mucho más bajos.⁸

Caso 3.-Proyecto de Desarrollo Ulla-Ulla. Componente: Energía Solar y Eléctrica

1. Centro responsable: Instituto de Investigaciones Físicas, UMSA
2. Usuario: Institución de Desarrollo Agrícola y Pecuario
3. Sector: Gobierno
4. Area Profesional: Física
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada
6. Fecha: 1977-1978

El proyecto de desarrollo de Ulla-Ulla es un proyecto de desarrollo rural integrado en una zona de extrema pobreza en el altiplano boliviano. En esta región predomina la agricultura de subsistencia con algunos pocos cultivos como los de quínu, avena, cebada, habas y papas. Además, existe una actividad pecuaria de crianza de llamas, alpacas, ovejas y vacunos, principalmente.

Si bien el potencial agrícola de la región es sumamente limitado, en cambio, las posibilidades de desarrollo pecuario son muy importantes, especialmente si se realizan los esfuerzos adecuados para criar llamas y alpacas para la producción de lana. Es así que el proyecto de desarrollo enfatiza la instalación de un complejo en la producción lanera de alpacas y llamas, que contemple la producción de materia prima, que incluya el procesamiento de productos semi-acabados, los convierta en productos de artesanía, y los comercialice. El proyecto tratará de mejorar simultáneamente las condiciones de vida en la región de Ulla-Ulla. El proyecto es administrado por el Instituto de Fomento Lanero (INFOL), dependiente del Ministerio de Agricultura. INFOL coordina las actividades de todos los componentes del proyecto, algunos de los cuales son realizados por organizaciones diferentes a INFOL.

A pesar de las bajas temperaturas en el altiplano y particularmente en la región de Ulla-Ulla, el consumo de energía es sumamente bajo. La mayor parte de la gente emplea fuentes de energía solamente para cocinar. Entre los combustibles se tiene esencialmente la taquia (bosta) y la leña. El uso de la taquia como fuente de energía, impide su uso como fertilizante; el empleo de fuentes alternativas de energía en las áreas altiplánicas aparece de importancia crucial.

La energía solar es un sustituto potencial importante de fuentes tradicionales de energía en el altiplano. En efecto, el altiplano recibe niveles altos de energía solar, que van de 400 cal/cm²/día durante el invierno, a más de 600 cal/cm²/día en el verano. Además, con un promedio de 2500 horas de sol por año la región altiplánica es especialmente apta para el uso de energía solar.

Con los antecedentes anteriores, se ve claramente el interés de desarrollar un programa de energía solar. El trabajo pedido al centro universitario consistía en: 1) un estudio completo de la radiación solar en el altiplano; 2) un estudio de la conversión y acumulación de energía solar; y 3) el desarrollo de implementos de bajo costo para calefacción de viviendas, suministro de agua caliente, para secar productos agrícolas para viveros e invernaderos, que usan energía solar. A más largo plazo, se desearía aplicar la energía solar para emplearla en el lavado de la lana.

INFOL tomó contacto con el Instituto de Investigaciones Físicas, que ya había estado trabajando en ese campo desde 1961, y que tenía tecnología ya desarrollada. En efecto, el centro universitario ya había fabricado prototipos de instrumentos metalúrgicos y minerales, que utilizaban energía solar. Es de hacer notar que la entidad usuaria participa también en la realización del proyecto, y no solamente en su generación. Este punto figura en el convenio.

En el personal que participa actualmente en el proyecto, se tiene un sólo investigador con estudios formales de post-grado. Los otros investigadores, además de su formación profesional, han realizado cursos cortos en la especialidad. El personal de la institución usuaria es de muy buen nivel académico,

⁸ La bibliografía del proyecto comporta el documento "Estudio Geológico de la Mina Chojlla". La Paz, 1977.

que hace que la comunicación sobre los problemas de desarrollo científico y tecnológico sea fácil. Es de hacer notar que cuando se originó el proyecto, se contó con la participación de un investigador muy involucrado en los problemas de desarrollo científico y tecnológico del país y que ahora ocupa una función importante en la organización gubernamental encargada del diseño de una política de ciencia y de tecnología.

Los aspectos metodológicos del proyecto han contemplado los siguientes puntos: 1) Mediciones de radiación solar, con equipos especiales de solarimetría; 2) Diseños sobre papel de prototipos, con examen analítico de sus propiedades térmicas; 3) La fabricación de prototipos que son sometidos después a un proceso intensivo de ensayos y pruebas; y 4) La realización de demostraciones a los habitantes de la zona, para instruirles en el uso de artefactos solares simples. Este último punto tiene mucha importancia.

Las dificultades que confronta el proyecto son esencialmente de tipo administrativo a nivel de la universidad. A nivel del usuario se tuvo que confrontar desembolsos tardíos, recortes presupuestarios, trámites largos en el Ministerio de Finanzas, antes del arranque del proyecto, dificultades para la adquisición de equipos y materiales por el inadecuado sistema de licitaciones, etc. Por su parte, la administración universitaria no ha dado cumplimiento a compromisos como el de construir la obra civil de los talleres, donde se fabricarán los artefactos. Estas dificultades han dado lugar a desintelencias importantes entre el usuario y el centro universitario. Por otra parte, los resultados del estudio están fuertemente demorados por las mismas razones.

Los resultados son sumamente importantes, tanto para el usuario como para el país. El desarrollo de Ulla-Ulla servirá de modelo para otras áreas en el altiplano. Se demostrará al país la factibilidad del uso de la energía solar. Se espera que uno de los resultados importantes del proyecto sea el aprendizaje impartido a los campesinos, para que ellos mismos fabriquen los artefactos. Esto implica que los artefactos sean de fabricación simple, y que sean eficaces. Además, se tratará en lo posible, de que se empleen materiales típicos como el adobe.

Las perspectivas de desarrollo en el área-problema son enormes. Dada la escasez de energía a nivel mundial, y que ahora comienza a hacerse sentir en el país, es necesario aprovechar esta nueva fuente al máximo. Se deben realizar todos los estudios necesarios para convertir la energía solar en mecánica, y el Instituto de Investigaciones Físicas puede contribuir de manera importante.⁹

Caso 4.-Estudio de Actitudes con Relación al Ahorro en Bolivia

1. Centro responsable: Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, UCB
2. Usuario: Empresa financiera
3. Sector: Estatal
4. Area Profesional: Economía
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada
6. Fecha: 1976

El país cuenta con escasas investigaciones sobre tendencias y actitudes de la población frente al ahorro. El usuario, que está en el campo de financiamiento de la vivienda popular, deseaba conocer con mayor precisión las actitudes de la población, tanto con relación al ahorro, como con relación a los sistemas financieros de captación de recursos. Por otra parte, el usuario deseaba que se identifiquen los grupos de población susceptibles de ahorrar en el sistema financiero formal en general, y el suyo propio. Los grupos debían definirse en función, ocupación, condición urbana-rural, barrio de residencia e ingreso. Además, se deseaba conocer el impacto de cambios en los módulos de consumo, y el impacto de la eliminación de obstáculos de carácter institucional sobre el ahorro de las familias.

Los resultados del trabajo debían poder ser utilizados inmediatamente en la elaboración de

⁹ En la bibliografía de circulación restringida se tiene: Banco Mundial. "Appraisal of Ulla-Ulla Development Project, Bolivia". Document of the World Bank: Report No. 1708a-Bo, Diciembre, 1977. Instituto de Investigaciones Físicas, UMSA. "Proyecto Cometidos Ulla-Ulla, Componente: Energía Solar y Eléctrica". Agosto, 1977.

campañas de publicidad y en otras actividades de promoción.

La ausencia de estudios completos en la materia, motivó a la empresa a buscar una institución que pudiera hacerlos adecuadamente. El carácter del estudio hizo que se buscara a la institución encargada del estudio en las universidades. Como la UCB tenía en el campo de estudios económicos y en el campo de ejecución de encuestas, ventajas comparativas, se decidió acudir a ella. Los primeros contactos fueron tomados con las autoridades superiores de la UCB. Antes de firmar el convenio se pidió al centro universitario que elaborara una propuesta de estudio. Las propuestas de estudio (hubieron varias versiones), fueron discutidas ampliamente entre el usuario y el centro universitario, antes de llegar a un acuerdo definitivo, que se consolidó con la firma de un convenio. Los términos de referencia del convenio eran sumamente estrictos, tanto para el usuario como para el centro universitario. Por el estudio, el centro universitario recibió una retribución muy importante, pero ligeramente inferior a la que hubiese sido exigida por una empresa consultora.

El centro universitario encargó la ejecución del proyecto a dos investigadores senior, quienes tenían las más altas calificaciones académicas, y que habían realizado previamente investigaciones no contratadas, en esa área-problema. Uno de los investigadores contaba además con una amplia experiencia profesional extra-académica. Los investigadores senior fueron cooperados por ayudantes de investigación, reclutados entre los estudiantes avanzados.

La metodología empleada consistió por lo esencial, en una encuesta de presupuestos familiares. Como método de encuesta se empleó la entrevista personal con jefes de familia seleccionados con una muestra aleatoria. El universo de la muestra estaba constituido, en cada ciudad, por la totalidad de manzanos que conformaban el área urbana, delimitada en base a un plano actualizado. Cada manzano fue seleccionado para la muestra mediante un procedimiento aleatorio. El tamaño de la muestra fue calculado con arreglo a los datos preliminares del último censo nacional. El universo estuvo constituido en cada capital de departamento por el total de población censada en 1976. La encuesta se realizó en ocho de las nueve capitales de departamento.

Los encuestadores eran todos ellos estudiantes avanzados debidamente entrenados. Los datos fueron tabulados electrónicamente, y se hizo gran empleo de cuadros de cruces de variables a varios niveles.

La materialización del proyecto no confrontó mayores tropiezos, aunque sí hubo dificultades con el cumplimiento de los plazos acordados. Este incumplimiento estuvo a punto de hacer rescindir el contrato por el usuario. Entre otras dificultades que se confrontó, se tuvo la negativa de varias personas a responder a los encuestadores, así como la poca eficiencia del personal no universitario encargado de la computación electrónica de los datos. Estos últimos, a más de entregar los trabajos con retrasos considerables, cometían innumerables errores, que tenían que ser detectados y corregidos, con la consiguiente pérdida de tiempo. Sin embargo, todo esto se subsanó.

Con los resultados del estudio se pudo responder adecuadamente a las principales interrogantes que tenía la empresa. Es así que se encontró que:

- 1) Una parte significativa de la población no tiene las posibilidades de hacer ahorros en el sistema financiero formal. El contingente más elevado de familias que no ahorra en el sistema formal se halla en las categorías ocupacionales de agricultores, artesanos, personal de servicio, cuyos ingresos generalmente son muy reducidos.
- 2) Se evidencia en las distintas categorías de análisis una marcada tendencia a ahorrar en dinero efectivo. Este resultado apoya la conclusión, ya señalada, de que existe una falta de información en el público sobre los mecanismos financieros de ahorro y crédito. Una importante concentración de personas no informadas sobre los sistemas de financiamiento de la vivienda popular se encuentra entre las categorías de bajos ingresos y de menor educación.
- 3) El nivel educacional, por su parte, parece influir poco en la decisión de ahorrar en los sistemas de

financiamiento de vivienda popular.

Con referencia a la variable ingreso, el ahorro en los sistemas de financiamiento de vivienda popular registra índices muy bajos en las categorías con mayores recursos. Según el nivel ocupacional, los empleados públicos o privados, manifiestan una preferencia mayor que las otras categorías por el sistema indicado.

- 4) Sólo un tercio del total de personas cuyas edades se encuentran entre 20 y 60 años conoce el sistema mencionado. Fuera de estos límites las proporciones son muy bajas.
- 5) Un resultado importante es que una tasa de interés conveniente no parece constituir un gran aliciente al ahorro, dado el alto valor concedido a la seguridad y la presencia de aversión al riesgo.

El usuario ha considerado que el estudio respondía a los requerimientos de la entidad, y que era ciertamente aceptable. La realización del estudio ha beneficiado a la empresa en primer término, y después a la comunidad en el sentido de que un mejor conocimiento de actitudes en cuanto al ahorro, puede ayudar a diseñar un conjunto de políticas. Los responsables universitarios del proyecto avalúan los beneficios mucho más modestamente. Creen que el aporte metodológico o el stock de conocimientos científicos ha sido relativamente limitado.

Las perspectivas para la realización de estudios similares al consignado en este caso parecen favorables, siempre y cuando hayan algunas modificaciones, entre las cuales se incluye una dofsicación más precisa de los problemas por parte de los usuarios. Además, se debe hacer notar que, de manera general, la realización de encuestas confronta progresivamente mayores dificultades, debido al cansancio de la población, que ya ha sido sobre-encuestada por todo tipo de organizaciones.¹⁰

Caso 5.-Estudios Geográficos: Proyecto Yacuses

1. Centro responsable: Instituto de Investigaciones Físicas, UMSA
2. Usuario: Empresa de Servicios Petroleros
3. Sector: Privado
4. Area Profesional: Geofísica
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada
6. Fecha: 1977

Este caso nos proporciona un ejemplo de cooperación entre una empresa de prestación de servicios a quien se encomienda la materialización de un contrato y un centro universitario que realiza el proyecto como subcontratista. En este proyecto, tanto empresa como centro universitario han trabajado conjuntamente, tanto en la gestación como en la realización.

El problema que se estudió se refería a la determinación de la existencia de mapas de agua suficientemente voluminosas en una región donde se piensa instalar un complejo industrial importante, que incluye una cementería. El encontrar depósitos de agua importantes en la región interesaba a la organización que había encomendado el trabajo a la empresa de servicios, así como a la comunidad local, en una región donde no hay agua potable. El proyecto no tenía solamente una importancia regional, sino que interesaba también a nivel departamental e incluso nacional.

El objetivo del trabajo era relativamente simple: consistía en encontrar corrientes de agua utilizables. Si el flujo de agua era importante, se podía poner el complejo industrial que se pensaba.

La empresa contratista de servicios, que utilizó a su vez los servicios del centro universitario, es una empresa pequeña especializada en servicios petroleros, con poco personal y que acude a otros profesionales con contratos de duración determinada cuando un proyecto excede sus disponibilidades. En este caso, la empresa decidió recurrir al centro universitario. El gerente, de formación geólogo, tenía

¹⁰ Los resultados del trabajo aparecen en el documento de C. Machicado Saravia y S, Romero Pittari: "Actitudes con Relación al Ahorro en Bolivia". Mimeo. Universidad Católica Boliviana. Diciembre, 1977.

excelentes referencias sobre la capacidad profesional de los miembros del instituto.

El personal universitario que intervino fue de alto nivel académico, con formación de post-grado en el extranjero. Además colaboraron investigadores jóvenes que aprovecharon del trabajo para adquirir mayor experiencia. Esta es la principal ventaja que ha significado el trabajo para la universidad.

En la metodología empleada se utilizó un equipo de geoelectricidad para estudiar la conductividad de las diferentes capas hasta 150 o 200 metros debajo del nivel del suelo. Este es un método corriente para la lectura de la conductividad que tienen las diferentes capas. Consiste esencialmente en medir el voltaje a través del retorno de un impulso eléctrico dado; se consigna entonces la intensidad y el voltaje, y se van midiendo entonces poco a poco las diferentes distancias en microvoltímetros. Se hace mediciones cada cierta distancia (y se anotan los valores) para saber la formación de las capas.

El estudio fue realizado en el plazo previsto y el usuario mostró su completa conformidad con los resultados. Las principales dificultades se presentaron en el trabajo de campo, por la configuración boscosa del terreno. Estas se solucionaron haciendo las mediciones más numerosas y a distancias más cortas. No se confrontaron dificultades de tipo administrativo.

Los resultados obtenidos no son todavía definitivos, pero éstos parecen mostrar que hay efectivamente posibilidades de existencia de agua. Los resultados han sido enviados en primera instancia a la empresa contratista. No hay un documento de circulación general al respecto.

Las perspectivas futuras de cooperación en este tipo de problema dependen de los resultados definitivos de la investigación. Los responsables del proyecto desearían continuar este tipo de trabajos con las empresas estatales y con las organizaciones del gobierno, en donde constatar necesidades importantes que las hacen recurrir frecuentemente a compañías extranjeras de servicios.

Caso 6.-Las posibilidades de desarrollo agropecuario y agroindustrial de la zona del Oriente Boliviano

1. Centro responsable: Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, UCB
2. Usuario: Junta del Acuerdo de Cartagena y Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos de Bolivia
3. Sector: Gobierno
4. Area Profesional: Economía
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada
6. Fecha: 1976-1977

La zona oriental boliviana ha conocido en los últimos años un "boom" económico importante, que se ha debido en gran parte a la expansión de las actividades agropecuarias y agroindustriales en la zona. Existe un consenso profesional de que la zona constituye una de las principales reservas de alimentos para el país. A partir de esta constatación, interesaba saber, tanto a técnicos de la Junta del Acuerdo de Cartagena, como a personeros del Ministerio de Agricultura de Bolivia en los siguientes puntos: 1) Si dado el desarrollo actual de la zona y el estado del conocimiento sobre ella, se podían sacar algunas conclusiones en cuanto a su potencial de exportación agropecuaria y agroindustrial al Grupo Andino; 2) los obstáculos principales que se presentan en el proceso de exportación de esa zona al Grupo Andino.

Para la realización del estudio, técnicos de la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC) tomaron contacto con el director del Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IIS). Se pidió primero al IIS un documento que incluya una delimitación estrecha del ámbito del estudio, las metodologías que se emplearían, las fuentes de datos y el presupuesto. Después de negociaciones prolongadas que se referían tanto a la metodología, como al presupuesto, se llegó a firmar un convenio con la JUNAC, con términos de referencia muy estrictos, pero que contemplaba una remuneración importante por los servicios universitarios. Es interesante señalar que frecuentemente, durante las negociaciones, aparecía la idea por parte del usuario, de que no se podían emplear los mismos criterios para negociar con un centro

universitario que para negociar con una consultora.

El instituto delegó a uno de sus miembros senior la responsabilidad de la ejecución del trabajo. Este investigador poseía una sólida formación académica en el campo de economía agrícola, con un masterado en esa especialidad, además de una amplia experiencia en la administración de programas agrícolas en organizaciones del gobierno boliviano. El responsable principal fue colaborado directamente por un miembro junior del IIS, y además pudo consultar frecuentemente sobre algunos puntos específicos, al otro personal del Instituto.

Los términos del convenio preveían un limitado trabajo de campo. La parte más importante del trabajo debía realizarse ordenando críticamente la información existente que se hallaba dispersa. La información existente fue completada con una serie de entrevistas a empresarios y a responsables gubernamentales de servicios ligados a la agricultura y a la agroindustria. Para las entrevistas se elaboró un cuestionario detallado. Se trató de entrevistar, y se pudo en la mayor parte de los casos, al mayor número posible de estos responsables. La muestra no fue aleatoria, y la metodología sobre este punto se aproximó más a un estudio de casos.

La obtención de datos presentó el mayor escollo en el trabajo y retrasó considerablemente el trabajo, mucho más allá de lo convenido. Se presentaron también bastantes dificultades con la interpretación de los datos y con el control de consistencia y de calidad que se hizo de ellos. Estos últimos problemas fueron subsanados en reuniones-seminario conjuntas del personal senior del IIS con el principal responsable de la investigación.

El trabajo ha permitido detectar los problemas técnicos, económicos y financieros que confrontaban las agroindustrias del azúcar, el algodón, el arroz, el aceite, las maderas y la carne, en la zona oriental del país. Las conclusiones más relevantes tiene relación con la ineficiencia productiva de los cultivos, y los costos muy elevados de la comercialización externa. Se encontró que el costo de transporte representa, en promedio, el 60% del costo total. Asimismo, el estudio revela las potencialidades ecológicas y agrológicas de muchas zonas del oriente boliviano, para ampliar la frontera agrícola. También el estudio propone algunas medidas para resolver los problemas de transporte antes mencionados, con una serie de sugerencias sobre la conclusión e iniciación de obras viales y ferroviarias hacia los puertos del norte chileno y sur peruano.

Los resultados obtenidos podrán ser empleados por los usuarios en el diseño de la política agraria sub-regional. Tanto el Ministerio de Agricultura como la JUNAC necesitan una amplia y ordenada base de información para formular medidas de política, y los responsables del estudio creen que éste responde a ese requerimiento. Al respecto, es de hacer notar que el informe final del centro universitario ha sido encontrado satisfactorio por los usuarios. El centro universitario ha ganado, con el estudio, mayor experiencia y mayor conocimiento de un conjunto de problemas en los cuales estaba interesado. En efecto, muchos de los problemas examinados habían sido ya objeto de investigaciones no contratadas.

Las perspectivas futuras en el área de economía aplicada, especialmente en el área de economía agrícola, parecen alentadoras. Estudios descriptivos como el realizado sirven de base para estudios más completos de desarrollo regional. El IIS ha continuado, por otra parte, en estas líneas de investigación, y fuentes de gobierno boliviano han mostrado serio interés para encomendar el IIS este tipo de trabajos.¹¹

Caso 7.-Evaluación del Sistema de Tele-Educación de Escuelas Radiofónicas de Bolivia (ERBOL)

1. Centro responsable: Departamento de Ciencias de la Comunicación, UCB
2. Usuario: Escuelas Radiofónicas de Bolivia
3. Sector: Asociación Privada sin finalidad lucrativa
4. Area Profesional: Tele-educación, educación no formal
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada

¹¹ Los resultados de la investigación han sido publicados en H. Ossio: "La Problemática Agropecuaria y Agroindustrial en la Zona el Oriente Boliviano". Documento de Trabajo No. 03/77 del IIS. La Paz, 1977.

6. Fecha: 1966-1977

ERBOL es una asociación de radio-emisoras católicas que cuenta con programas tele-educativos destinados principalmente al área rural, y en particular, a los adultos del campo. La asociación no tiene finalidad lucrativa y su financiamiento depende tanto de los aportes del gobierno nacional, como de las donaciones de instituciones y fundaciones internacionales interesadas en la educación de adultos.

Dadas las deficiencias bien conocidas del sistema de educación formal en Bolivia como en el otras partes, se ha tratado de desarrollar el sistema tele-educativo. Ahora bien, después de algunos años de funcionamiento aparecía claramente la necesidad de realizar un estudio de su efectividad, o más importante aún, un estudio costo-efectividad del sistema. Este estudio de por sí comportaba una innegable importancia, pero además, debía servir para interesar a fuentes adicionales de financiamiento.

Con respecto al último punto, ERBOL había tomado contacto con una institución internacional de cooperación al desarrollo, en búsqueda de un eventual apoyo financiero. Los personeros de la institución internacional sugirieron la contratación de los servicios del Departamento de Ciencias de la Comunicación de la UCB, institución que, según ellos, contaba con los requisitos exigidos de competencia profesional y de imparcialidad.

El objetivo principal del estudio debía ser el contribuir a establecer un sistema de evaluación. Subordinados a este objetivo principal, se buscó resultados concernientes a los cambios de actitud, de comportamiento y el grado de receptividad a los mensajes, por parte de los radio-escuchas.

Sin duda, los objetivos eran ambiciosos. Por esta razón se decidió dividir el trabajo en dos fases: una de aproximación descriptiva del lugar de ERBOL en el sistema educativo, y otra de elaboración propiamente dicha del sistema de evaluación. El estudio correspondiente a la primera fase ya ha sido completado, mientras que la segunda fase parece que no podrá efectuarse, debido al desentendimiento entre el centro universitario responsable y el usuario.

Los objetivos más específicos del estudio en su primera fase, fueron claramente delimitados en el convenio de referencia. Estos incluían: a) Una descripción de las políticas educativas de cada uno de los centros afiliados a ERBOL. b) Una descripción de la estructura de los centros, en términos de patrones de organización de su personal, equipos, fuentes de financiamiento, composición de su personal y otras características similares. c) Una identificación de los tipos de programas, horarios de transmisión, contenidos y tipos de mensajes de cada filial. d) Identificación de los tipos de audiencia de cada filial, en términos de ubicación, edad, ocupación, sexo, nivel educacional, lenguaje y otras variables similares. e) La obtención de indicadores de la respuesta de la audiencia, y el probable impacto de la radiodifusión en la población, de acuerdo con las metas y los programas. Estos indicadores debían obtenerse de los directores y operadores de cada estación. f) Una descripción de las modalidades de coordinación entre las filiales.

El convenio establecía una remuneración importantes para el centro universitario ejecutor.

Dados los objetivos anteriores, entre los elementos de la metodología empleada se contaron: a) La recolección de datos mediante cuestionarios, entrevistas e informes complementarios grabados. Los cuestionarios fueron elaborados por el centro universitario. Se entrevistó a directores, profesores y productores de programas radiofónicos. b) La tabulación y el análisis cuantitativo de los datos. Especial atención mereció el análisis cuantitativo del contenido del material escrito y gráfico de las radio-escuelas. c) Análisis e interpretación de datos.

En el estudio participaron principalmente dos profesores con estudio de post-grado, del Departamento de Ciencias de la Comunicación. Estos profesores responsables contaron además con asesoramiento externo extranjero, provisto por la institución financiadora internacional y con el apoyo de ayudantes de investigación. Lamentablemente se tuvo que sufrir cambios en la composición del personal durante la ejecución del proyecto.

La realización del proyecto contó con un sinnúmero de dificultades: los plazos convenidos no fueron cumplidos, las remesas de fondos tardaban en llegar, lo que frenaba el trabajo de campo, períodos

inadecuados forzados por el cronograma para encuestar a los alumnos, etc.

Es de hacer notar que los usuarios quedaron manifiestamente descontentos con el estudio. Encontraron que no se había ajustado a lo convenido en cuanto a metodología, y que por otra parte, las críticas a la organización de ERBOL eran exageradas y, sobretodo, apresurados.

El usuario considera completamente negativa la experiencia. En cambio, los responsables del centro universitario consideran que el trabajo no ha sido comprendido por el usuario, tanto más que en un campo difuso como la tele-educación, es difícil sacar conclusiones que reciban un consenso general. Los responsables del centro universitario hacen notar además que el estudio ha sido muy bien acogido en los seminarios y conferencias donde ha sido presentado.

Por otra parte, las reacciones negativas del usuario se explicarían, según el centro universitario, por los aspectos negativos sobre el funcionamiento de ERBOL, que contiene el diagnóstico.

El centro universitario cree vislumbrar perspectivas futuras interesantes en investigación tele-educativa. Si bien es cierto que no hay una demanda manifiesta, aparece sin embargo, la necesidad de formular una política nacional de tele-educación, que incluya la creación de un sistema nacional de tele-educación y que establezca claramente las interrelaciones con el sector formal de educación. Además la política debe contemplar la creación de un sistema, periódico o permanente, de evaluación. Claramente, para la formulación de la política y para la evaluación se necesita una amplia base de datos o investigaciones detalladas, que puede realizarlas el centro universitario.¹²

Caso 8.-Determinación de Parámetros Físicos y Estructurales de las Maderas Tropicales

1. Centro responsable: Instituto de Ensayo de Materiales, UMSA
2. Usuario: Centro de Desarrollo Forestal
3. Sector: Gobierno
4. Area Profesional: Ingeniería Civil
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada, Prestación de Servicios (Ensayo de Materiales)
6. Fecha: 1977

La madera es uno de los materiales más importantes de la Sub-región Andina. Por la Des # 891a Comisión del Acuerdo de Cartagena, había decidido impulsar una serie de estudios y de ensayos sobre las propiedades de maderas de la región, en vista sobretodo de posibles aplicaciones en el área de la construcción de viviendas. Bolivia, que tiene un potencial maderero importante, decidió ejecutar lo acordado encargando al Centro de Desarrollo Forestal, dependiente del Ministerio de Agricultura, la realización y coordinación de los estudios pertinentes.

Antes de este proyecto, el Centro de Desarrollo Forestal había tenido esencialmente labores de control del mantenimiento de nuestros bosques y forestas. Dado ese antecedente, el proyecto planteaba nuevos problemas al Centro de Desarrollo Forestal, tanto con respecto a las competencias requeridas, como más importante aún, con respecto a la disponibilidad de laboratorios.

Para resolver, al menos parcialmente los problemas mencionados, el Centro de Desarrollo Forestal decidió recurrir al Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, que es el laboratorio más grande que existe en el país para ensayo de materiales, que cuenta con una experiencia de treinta años, y que además es reconocido internacionalmente. Se debe subrayar el interés especial que presentaba para el usuario la existencia de un laboratorio relativamente equipado.

El personal que participó directamente en el proyecto, tanto por parte del usuario como de la universidad, tenía una formación general en ingeniería civil. Entre el personal profesional universitario, la mayoría eran de medio tiempo. Es de hacer notar que el personal de la entidad usuaria participó tanto en la gestación como en la ejecución del proyecto.

La intención de cooperación entre el instituto universitario y el centro se plasmó en un convenio

¹² Los resultados del trabajo han sido publicados, y aparecen en N. Tirado y D. Retamozo: "ERBOL, Una aproximación descriptiva". UCB, Departamento de Ciencias de la Comunicación. La Paz, 1977.

que prevé una remuneración adecuada por parte del usuario por los servicios y, en particular, por los ensayos de laboratorio.

La metodología empleada es bastante estándar para el tratamiento de este tipo de casos. Se realizaron ensayos mecánicos con prototipos para estudios de propiedades de flexión, de compresión paralela a la fibra, de compresión normal a la fibra y de dureza. Se realizaron además ensayos sobre uniones estructurales.

Los trabajos anteriores constituyen una primera fase de un estudio más amplio, que continuará siendo ejecutado con el Centro de Desarrollo Forestal.

Las dificultades técnicas no fueron mayores, aunque sí se debe mencionar que, a veces, el equipo resultó insuficiente. En efecto, el instituto universitario debe renovar sus instrumentos, que ya han sufrido la usura del tiempo, y la obsolescencia técnica.

También se tuvo que confrontar retardos, debido a que las maderas tenían que ser preparadas primer en Santa Cruz, antes de ser enviadas al instituto. Esta primera preparación duraba en general, más de los planeado.

Las mayores dificultades que aparecieron fueron de tipo administrativo, particularmente con la administración central de la universidad, bajo el sistema que ha imperado hasta hace pocos meses. Estas dificultades tenían que ver sobretodo con la dificultad de movilizar a tiempo los fondos necesarios para las adquisiciones de equipos, repuestos y materiales.

Los objetivos de la primera fase del estudio han sido alcanzados: se conoce mucho mejor las propiedades de un conjunto de maderas tropicales nacionales. Los informes finales están siendo preparados en Lima, y aparecerán como el fruto del esfuerzo conjunto de una comisión tripartita, constituida por el Centro de Desarrollo Forestal, el Instituto de Ensayo de Materiales, e instancias técnicas de la JUNAC.

Las perspectivas de trabajo en esta área son enormes, derivadas esencialmente de la necesidad de proveer tecnología adecuada para la construcción de viviendas baratas y convenientes. En esta área, después de los ensayos sobre probetas, se pasará al estudio sistemático de estructuras de tamaño natural. La voluntad de cooperación en el desarrollo de esta tecnología se ha manifestado tanto a nivel nacional como en las instancias internacionales y ya se cuenta con los fondos necesarios para ulteriores estudios. El centro universitario se muestra muy dispuesto a seguir aportando a este desarrollo tecnológico.

Caso 9.-Modelo Físico para Embovedamiento del Río Choqueyapu

1. Centro responsable: Instituto de Hidráulica e Hidrología, UMSA
2. Usuario: H. Alcaldía Municipal de La Paz
3. Sector: Gobierno
4. Area Profesional: Ingeniería Civil
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada
6. Fecha: 1977-1978

El Río Choqueyapu atraviesa la ciudad de La Paz, y es uno de los determinantes principales de la actual configuración urbana. En los últimos años se ha realizado un trabajo de embovedamiento del río, que por una parte habilitará nuevos terrenos de urbanización, y que por otro servirá en la construcción de una autopista que conectará el centro de la ciudad de La Paz, con los barrios al sud de él.

El problema técnico presentado al instituto universitario consistía en determinar las funciones hidráulicas del embovedamiento construido. Se trataba de evaluar su capacidad controlable, así como el caudal máximo maximorum. Todo esto con el fin de estudiar las posibilidades de mejorar la obra actual.

Se recurrió al instituto universitario porque es el único laboratorio de hidráulica en el país que realiza trabajos de control y de optimización con modelos. El instituto universitario está magníficamente

equipado, tanto en personal como en instrumentos y laboratorios, y cuenta con un apoyo de la cooperación técnica alemana. En el contacto con el instituto universitario intervinieron las firmas consultoras que habían realizado el diseño de la obra actual. Las consultoras que habían hecho el diseño, estaban encargadas también del control de la obra. Sin embargo, aunque no habían contemplado la posibilidad de construir un modelo hidráulico, se dieron cuenta de la importancia de éste para el control y recurrieron al centro universitario.

El personal del instituto universitario es altamente especializado y sus investigadores titulares cuentan con estudios de post-grado en el extranjero. La hidráulica es todavía una disciplina joven en el país, y en la entidad usuaria no había en principio mucha conciencia de sus alcances. Es por los contactos con las consultoras, una de ellas extranjera, que se ha gestado y está realizando el proyecto. Estas consultoras tienen personal más especializado, lo que ha facilitado el intercambio de puntos de vista técnicos.

Entre los aspectos metodológicos se cuenta la construcción de modelos en los laboratorios, y la toma de medidas en laboratorio, de las diversas funciones hidráulicas. Obtenidas las medidas, se procede a su confrontación con modelos analíticos, y a la determinación (y/o estimación) de los parámetros que caracterizan a esos modelos analíticos.

Dificultades de tipo técnico no han surgido en el trabajo, pero en cambio, las de tipo administrativo son importantes. La excesiva centralización universitaria, según los responsables del instituto, no permite una ejecución adecuada. Se menciona, por ejemplo, que maquinaria importante, o no puede ser adquirida cuando se la necesita, o no puede ser desaduanada a tiempo. Por otra parte, se señala que la ineficiencia administrativa no es monopolio de la universidad, sino que también aparece en las instituciones estatales comprometidas en el proyecto, y se manifiesta con sorprendente agudeza en el caso de adquisiciones de material.

El estudio no ha sido terminado. Informes preliminares han sido dados a conocer a la institución usuaria, pero tienen todavía carácter confidencial y sería muy prematuro darlos a conocer.

El trabajo es de gran importancia para el usuario, dado que permitirá realizar las correcciones necesarias para dar una vida más larga a la obra existente. Las ventajas para la universidad son también importantes: el personal profesional recibe un reciclaje y los estudiantes tienen una vivencia de los problemas prácticos. Las ventajas para el país también son claras y son de dos tipos: por una parte, el trabajo con el instituto universitario permite al personal técnico de la H. Alcaldía Municipal, que es una institución estatal, familiarizarse con técnicas nuevas, y por otra parte, se tiene que los ahorros para el país, que pueden producirse, serán sustanciales. En efecto, un estudio como el encargado, permite, a coeficiente de seguridad dado, realizar menores gastos en materiales y obra, o recíprocamente, a gasto dado, permite obtener mayores coeficientes de seguridad.

Las perspectivas de trabajo en el área-problema son de gran amplitud. El Instituto de Hidráulica prevé la cooperación en una serie de proyectos de gran envergadura, y que no estarían limitados a la ciudad de La Paz.

No se han publicado todavía los informes definitivos sobre el proyecto. El Instituto ha publicado las siguientes notas de curso que contienen elementos de la metodología empleada en el proyecto:

M. Malik. "Métodos Hidrológicos I. Métodos Determinísticos". "Métodos Hidrológicos II. Métodos Estocásticos". Instituto de Hidráulica e Hidrología. Facultad de Tecnología, UMSA. La Paz, 1976. N. Bretschneider. "Regulación de Ríos". Instituto de Hidráulica e Hidrología, Facultad de Tecnología, UMSA. La Paz, 1976.

Caso 10.- Estudio de Geología de Salares

1. Centro responsable: Instituto de Geodinámica y Limnología
2. Usuario: Empresa de la Industria Química Básica
3. Sector: Empresa Mixta

4. Area Profesional: Geología
5. Tipo de Servicio: Investigación Aplicada
6. Fecha: 1977

La empresa usuaria deseaba evaluar la existencia de Carbonato de Sodio en lagunas principales de los Lipez, en el Departamento de Potosí. De las apreciaciones de su existencia dependía la instalación de una planta de aprovechamiento del mineral para la Empresa Nacional de Fundiciones (ENAF), que es la principal empresa metalúrgica del país. Es de hacer notar que ENAF importa cantidades significativas de ese mineral, y que la posibilidad de sustitución de su importación debía ser encarada seriamente.

La empresa usuaria es una joven empresa industrial (QUIMBABOL) que desarrolla sus actividades en el campo de la química básica. Como se trata de una empresa joven, en un campo relativamente poco desarrollado en el país, sus ejecutivos muestran una gran sensibilidad por los problemas de desarrollo tecnológico, lo que conduce a apreciar enormemente el contacto con los centros universitarios de investigación. El ejecutivo de la empresa que estuvo a cargo del proyecto, tiene una formación de ingeniero químico, además de ser oficial de ejército.

El Instituto de Geodinámica y Limnología trabaja en cooperación con la organización francesa gubernamental Office pour la Recherche Scientifique des Territoires d'Outremer (ORSTOM), según un convenio firmado en 1974 entre la UMSA y ORSTOM. Es así que en el proyecto participó, aparte del personal boliviano, un especialista francés. El personal boliviano del instituto tiene excelentes credenciales académicas: algunos con estudios de post-gradó en el exterior del más alto nivel.

La empresa tomó contacto con el Instituto de Geodinámica y Limnología, porque era la única institución del país que trabaja en salares. Se trataba de un estudio muy especializado, donde el instituto tenía ventajas claras, puesto que desde hace tiempo atrás realiza investigaciones científicas de las reservas mineralógicas de los salares de las lagunas de la zona.

Es de hacer notar que para la materialización del estudio se formó una comisión bipartita conformada por investigadores del instituto universitario y por técnicos de la empresa.

Entre los aspectos metodológicos del estudio se contaron los siguientes:

- a) Reconocimiento geológico general
- b) Naturaleza petrográfica de las rocas de influencia
- c) Muestreo sistemático de la laguna Collpa
- d) Estudio de los caudales
- e) Quimismo de las aguas de la laguna y de los aportes
- f) Estimación de las cantidades y calidad de las sales disueltas
- g) Estudio de los posibles sistemas de explotación

Los resultados obtenidos han dado una idea clara de las reservas de carbonatos de las lagunas estudiadas, y de los posibles métodos para la extracción de éstos.

El instituto no percibió directamente una remuneración por los servicios que prestó, pero obtuvo ventajas indirectas, sobretudo en cuanto a uso de material y transporte para realizar un estudio que caía en el campo de interés científico de sus miembros. Los ejecutivos de la empresa han mostrado su apreciación de la excelencia del trabajo mediante varias cartas.

La realización del estudio ha dado lugar a beneficios manifiestos para la empresa. El centro universitario aprovechó el estudio para completar su información y análisis en un campo en el que tienen interés científico. Se espera también que el país se beneficie con un conocimiento adecuado de la existencia de una materia prima importante para su vital industria metalúrgica.

La cooperación futura en el área presenta enormes perspectivas. Existe un claro interés en el centro universitario en realizar estudios adicionales en la misma zona para evaluar la magnitud de las reservas de otros minerales de la importancia, especialmente de Litio. La empresa usuaria está, por otra parte, sumamente dispuesta a continuar con la cooperación.

Los resultados de la investigación han sido consignados en O. Ballivián, F. Risacher, A.

Echenique (1978). "Estudio Geológico Económico de la Laguna de Collpa y la Laguna Hedionda". Revista de Geociencias.

b. Cuadros de la Encuesta de Casos

La información obtenida mediante las encuestas ha sido tabulada en cuadros de múltiple selección para cada pregunta. Es de hacer notar que las respuestas no siempre son mutuamente excluyentes ni exhaustivas. La búsqueda de particiones en las respuestas era imposible dada la naturaleza de la misma encuesta, que por un lado se prestaba a una gran riqueza en los aportes, y que por otro, daba también lugar a que los entrevistados no tuvieran la respuesta a mano o no quisieran responder.

Con respecto a las respuestas incompletas, se notará particularmente que los datos financieros son inexistentes o fuertemente incompletos, en muchas de las instituciones universitarias. La ausencia de esos datos es de lección en sí: muestra, en efecto, el poco interés que se tiene en fuentes externas a la universidad para el financiamiento. Muchas de las respuestas para no proporcionar los datos eran del tipo: "consulten con el Contador de la Universidad", o "nosotros no nos ocupamos de problemas administrativos". Por otra parte, el hecho de que prácticamente todos los institutos tengan primordialmente una función de docencia, hace que no interese conocer una distribución precisa de sus gastos. Este último fenómeno aparece frecuentemente aún en instituciones universitarias más desarrolladas que las nuestras.

Entre los usuarios encuestados ha habido también casos en que se nos ha negado los datos sobre el presupuesto, o sobre el valor agregado.

La tabulación de los resultados de las encuestas a los centros universitarios aparece en el Cuadro No. 2, mientras que la tabulación de las respuestas de los centros usuarios aparecen en el Cuadro No. 3.

Cuadro No. 2

	Ref.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.2 Investigación	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
a) Iniciativa Académica		Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si
b) Por contratos de investigación		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
c) Monto de los contratos durante 1875-77 (en Sus.)		18.000	35.000	-	134.000	s/d*	134.000	20.000	s/d*	s/d*	s/d*
d) % de Gastos contratados s/gastos totales		60	30	-	90	s/d*	90	100	s/d*	100	s/d*
2.3 Extensión Técnica	Si/No										
a) Presta asistencia técnica a organismos externos o a la universidad		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
b) Hace extensión a la universidad		Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si
c) Hace ensayos de laboratorio, pruebas o procesamiento de datos		Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No
d) Hace trabajos de documentación e información		Si	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si
e) Importancia relativa de actividades de extensión y servicios		Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
- Asistencia técnica	X										
- Extensión técnica sistemática	X	X				X			X	X	
- Ensayo de laboratorio y procesamiento de datos				X							
- Documentación e información					X		X		X		X
- No responde			X					X			
3. Cooperación Universidad-Producción	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3.1 Condiciones Ambientales Favorables		Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si
3.2 Política de Gobierno											
- Generales		No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No
- Explícitas		No	No	Si	s/l	No	Si	No	No	Si	No
3.3 Políticas del Usuario											
- Política definida de cooperación		Si	Si	Si	s/d ^l	No	Si	Si	Si	No	Si
3.4 Políticas de la Universidad											
- Nivel superior		No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
- Participación de representantes del Estado y usuario en la universidad		No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
- Políticas sobre ingreso a la carrera académica		No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
- Hay criterios de promoción en la carera académica	X	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
- Remuneraciones universitarias al profesional		Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
• Bajo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
• Medio											
• Alto											
- Pago adicional por trabajos a usuarios											
- Exigencia horarios y régimen de jornada completa	Si/No	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	No
• Estricta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
• Flexible											
• Libre											
- Obligaciones docentes de los académicos	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
- Hay agilidad y eficiencia en administración de fondos, contrataciones, importaciones, etc.		No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No
- Forma de usar ingresos propios del centro											
• Libre											
• Semi-controlada	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
• Controlada		X									
• No existe											
4. El Proyecto											
4.1 a) Gestación del Proyecto: Iniciativa											
- Universidad		X	X	X							X
- Usuario					X	X	X	X	X	X	
- Estado											
				X							

Cuadro No. 2

	Ref.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i) Utilización de los resultados por parte del usuario											
j) Cambios en la valorización de las motivaciones de la universidad				Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
k) Hubo aporte significativo a la universidad en el campo científico y tecnológico		+	+								
l) Beneficios o repercusiones negativas del proyecto en actividades universitarias		-		+	+	+	+	+	+	+	+
- Perfeccionamiento personal							+			-	
- Administración							+			+	
- Docencia regular		X		+			+			+	
- Investigación no contratada											
- Extensión universitaria	Si/No		X	X	X		X	X	X	X	
m) Resultados financieros para la universidad		No	No								
- Favorables		No	No			X					X
- Desfavorables		Si	No								
- Sin beneficio financiero neto	+/- ¹			No	No	Si	No	No	No	No	No
n) Participación de estudiantes			X	Si							
o) Se originaron críticas internas y/o externas				X	X						
p) Continuación de este tipo de proyectos											
q) Disposición del centro universitario a ejecutar trabajos para el Sector Productivo: - Alta			Si			X	X	X	X	X	
- Media			No								X
- Baja	X			No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
r) El proyecto estimuló el interés de otros grupos universitarios		X									No
- Hubo publicidad											
s) Proposición de cambios			X	X					X		
i) En la universidad	Si/No					X					
- En la administración de la universidad				X					X	X	X
- Mejoras en infraestructura universitaria											
- Mayor disponibilidad de fondos y autonomía en su gestión						X		X			
- Oficina de vinculación universidad-organizaciones estatales del mismo ramo	X						X	X			
- Definición clara de políticas de la universidad a las investigaciones contratadas	Si/No		X							X	X
- Mayor difusión del trabajo de los institutos						X					
ii) En la institución usuaria	X			X			X	X	X		
- Mayor interés en investigación y desarrollo en los usuarios		X		X		X					
- Mayor amplitud en los criterios técnicos											
- Mayor flexibilidad en la administración					X					X	
- Participación más decisiva de la empresa en el desarrollo del sector											X
- Sin opinión											

Fuente: Véase texto.

B/M = Bueno – Malo

s/d¹ = Sin datos

+/- = Positivo, Negativo

Cuadro No. 3

	Ref.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.2 a) Producción (En Miles de \$us)	X										
i) Monto: 0 - 100						X					
100 - 500											
500 - 1.500											
1.500 - 5.000											
ii) Presupuesto: 0 - 50.000		X								X	
50.000 - 100.000									X		
100.000 - 150.000											
150.000 - 200.000											
200.000 - 500.000											
500.000 - o más				X			X				
d) Personal	No.										
i) Total		100	2.500	139	28	10	20		22	60	10
ii) Profesionales con post-grado		1	4	4	7	2	-		2	1	1
iii) Profesionales o egresados		6	40	12	2	6	7	2	8	4	3
iv) Personal técnico		12				16		20		5	6
e) Tecnología	Si/No										
i) Explícita		Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	No
ii) Desarrolla o adapta tecnología		Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
iii) Capacita personal		Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No
Tipo de empresa: - Grande	X	X	X	X			X		X	X	
- Mediana					X			s/d ¹			
- Pequeña						X					X
Uso de tecnología: - Avanzada			X	X							
- Mediana		X								X	
- Tradicional					X				X		X
Capital: - Público		X		X			X			X	
- Privado			X		X	X					
- Mixto								X	X		X
Usa tecnología externa	Si/No	No	s/d ¹	No	s/d ¹	No	No	X	X	No	X
Usa tecnología propia		Si	s/d ¹	Si	s/d ¹	Si	Si	s/d ¹	No	Si	No
2. a) Proyectos con universidades											
- Capacitación		No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
- Investigación y desarrollo		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
- Asesoría		No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
- Servicios repetitivos		No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
b) Razones para trabajar con universidades	X										
- Geográficas				X							
- Competencia profesional		X	X		X	X				X	X
- Costos bajos		X		X		X				X	
- Sugerencia representantes extranjeros								X			
- Laboratorios y facilidades									X		
- Otros				X			X				X
3. Cooperación Universidad - Producción					X	X			s/d ¹		
3.1 Condiciones ambientales		X			X					X	
- Crecimiento del sector			X	X				X			
- Demanda social por servicios públicos				X			X				

servicios												
d. Ningún cambio			X	X	X	X	X	X				
En la institución usuaria?												
i) Mayor confianza en las universidades							X	X			X	
ii) Cambios en la administración central de las instituciones usuarias												X
iii) Creación de mecanismos de planificación												X
iv) Ningún cambio		X			X	X			X			
v) Sin respuesta			X									

Fuente: Ver texto

B/M = Bueno, Malo

s/d = Sin datos

+/- = Positivo, Negativo

C. Conclusiones del Estudio de Casos

1) Características generales de los Institutos Universitario Encuestados

Los institutos universitarios que figuran en la encuesta representan disciplinas académicas de distinto tipo: los de la UMSA están más orientados hacia las ciencias y la ingeniería, mientras que los de la UCB están especializados en economía y ciencias sociales.

Vale la pena detenerse en algunas características de la administración y de los productos y servicios que ofrecen los institutos encuestados. La mayor parte de los institutos que han proporcionado respuestas operan con presupuestos anuales relativamente modestos, que varían entre 50.000 y 100.000 dólares. Existen empero algunos institutos que trabajan con presupuestos considerables; éstas están generalmente ligados por convenios de cooperación con universidades o centros de investigación extranjeros. En la UMSA los institutos más importantes trabajan bajo esta última modalidad. La UCB, en cambio, con la excepción de un solo instituto (que no figura en la encuesta), no tiene convenios formales de cooperación con instituciones de enseñanza superior o de investigación extranjeras.

Las fuentes gubernamentales de recursos (sin incluir prestación de servicios) significan el ítem más importante de ingresos de algunos institutos. Sin embargo, para muchos las donaciones extranjeras e internacionales representan la mayor fuente de financiamiento y los montos son particularmente importantes.

Salvo en un caso, las retribuciones gubernamentales o privadas por prestación de servicios no representan un porcentaje significativo en los presupuestos. Se debe hacer notar, como aparece en la historia de casos, que para varios proyectos no se ha firmado un convenio o contrato, y si se ha firmado no se ha estipulado una retribución monetaria al instituto universitario. La retribución en estos últimos casos ha consistido en ventajas materiales, como ser el uso de material o equipo que eventualmente se queda en poder del centro universitario a la terminación del proyecto. Muchas veces, la retribución en material y equipo ha permitido realizar las investigaciones planeadas por el centro universitario, investigaciones que de otra manera no hubiesen podido realizarse.

Por otra parte, los centros universitarios no presupuestan generalmente sus ingresos por prestación de servicios, aunque después efectivamente los realicen.

En todos los institutos que han respondido, el porcentaje de gastos en personal es el más importante. Sin embargo, este porcentaje varía de instituto a instituto. El Instituto de Investigaciones Socio-Económicas de la UCB aparece con un sorprendente porcentaje (inferior al 50%) en gastos de personal por la importancia que tienen sus gastos en otros rubros, y muy particularmente en computación.

Los gastos más importantes de los centros universitarios encuestados están dados generalmente por los gastos en investigación, o en algún caso por los gastos en extensión y en servicios técnicos. Los gastos en docencia son, empero, todavía importantes, y en algunos casos, son sumamente importantes.

En cuanto a los sistemas de contabilidad, son muy pocos los centros universitarios con un sistema contable propio. Dependen, en general, para la gestión y el control de sus fondos, de los servicios de la administración central. Si bien la mayor parte de los institutos poseen una contabilidad centralizada, existe empero una contabilidad por proyecto, realizada en la administración central en muchos de los casos.

La mayor parte de los centros universitarios cuenta con personal con estudios formales de post-gradó. Algunos centros parecen estar particularmente bien dotados en esta materia. Los profesores a tiempo completo predominan en los centros universitarios encuestados, con algunas excepciones importantes como la del Instituto de ensayo de Materiales de la UMSA.

Llama la atención la importancia del personal administrativo y auxiliar en algunos institutos. Los profesionales con dos o más años de experiencia en el sector productivo son relativamente raros. De nuevo, el Instituto de ensayo de Materiales sobresale como excepción, y esto es explicable por el número

importante de sus miembros a medio tiempo.

Todos los centros encuestados están involucrados en la enseñanza de pre-grado. Ninguno ofrece un programa formal de post-grado. Esta es una característica importante y general del sistema universitario boliviano, que ya ha sido señalada y discutida en el capítulo I. Todos los centros encuestados en la UMSA ofrecen cursos de actualización; en cambio, ninguno de los de la UCB lo hace. Los cursos de actualización tienen un carácter esporádico y consisten en charlas, seminarios y cursos de capacitación.

Con la excepción de un solo centro universitario, que es además muy especializado, la enseñanza de pre-grado tiene la máxima importancia relativa entre las actividades docentes.

Todos los centros encuestados realizan tareas de investigación, pero no todos lo hacen por iniciativa académica. En cambio, todos realizan investigación contratada (o más propiamente para usuarios externos a la universidad). Es relativamente sorprendente que a pesar de no existir un programa de post-grado, se realice investigación por iniciativa académica en tantos centros. Al respecto, se notará que el requisito de elaboración de tesis de grado o de trabajos de fin de estudios crea una demanda por la investigación académica que se asemeja a la demanda que existe cuando hay estudiantes en post-grado.

Es necesario recalcar una vez más, que hay centros de investigación que están vinculados a=con el sector productivo, pero sin contrato ni remuneración directa. Pero para aquellos institutos que firman convenios y contratos, la retribución por investigación contratada contribuye con un porcentaje muy importante al financiamiento de sus gastos de investigación.

El panorama con respecto a la extensión técnica es variado. Todos los centros de la UMSA prestan asistencia técnica a organismos externos a la universidad, pero solamente un centro (el Instituto de Ingeniería Sanitaria) hace extensión técnica sistemática. Todos los centros encuestados en la UMSA hacen ensayos de laboratorio, pruebas y/o procesamiento de datos para usuarios externos. Por último, casi todos los centros hacen trabajos de documentación e información.

La importancia relativa de cada uno de los servicios anteriores de extensión técnica varía con la institución. Según esta característica, es importante señalar que un solo centro asigna la mayor importancia a la extensión sistemática. Para un buen número de centros, los ensayos de laboratorio y/o procesamiento de datos reciben primera prioridad en sus labores de extensión técnica. La documentación e información juega también un rol importante.

2) Características de los Usuarios

Los usuarios representan diversas actividades, tanto gubernamentales como privadas. Se tiene también que los usuarios encuestados difieren fuertemente entre sí, según su dimensión, medida de montos de producción o en número de personas empleadas. Con respecto al empleo, se tiene una gama que va desde empresas con más de dos mil quinientos empleados hasta empresas, o agencias de gobierno, que tienen veinte o menos.

No parece haber una relación causal entre la dimensión de las empresas (o de las entidades usuarias en general) y su recurso a los servicios universitarios. Es de hacer notar, empero, que las modalidades de vinculación varían con la dimensión de las entidades. En el caso de entidades pequeñas, la modalidad incluye la realización conjunta de los proyectos, mientras que con las grandes existe una prestación de servicios "sensu stricto".

Las entidades más grandes usan tecnología avanzada, mientras que las más pequeñas emplean tecnología mediana o tradicional. No tenemos en la muestra empresas pequeñas con tecnología altamente especializada y avanzada, como es el caso frecuente en otros países.

Con una sola excepción, que concierne a la institución de financiamiento de la vivienda, todas las otras instituciones adaptan o desarrollan tecnología propia. Por otra parte, solamente uno de los usuarios

emplea tecnología externa. Esto es explicable porque la muestra casi no incluye empresas industriales del sector manufacturero, donde es más frecuente la compra de tecnología externa en sus diversas modalidades: licencias de fabricación, patentes, etc.

Una mitad de los usuarios no tiene una función de gestión tecnológica explícita. Aún entre aquellos que han respondido afirmativamente a la pregunta, las respuestas no parecían claras ni completas. En realidad, tal vez con una sola excepción, las empresas encuestadas no cuentan con servicios formales de búsqueda, evaluación, selección y compra de tecnología, ni con servicios formales y sistemáticos de evaluación de lo realizado en el campo de la tecnología.

No existen muchos profesionales con estudios de post-grado en las entidades usuarias, salvo en una de ellas. En cambio, el número de profesionales o egresados es importante. De todas maneras, no parece que la presencia de profesional de post-grado explique el recurso a los servicios de las universidades.

Las entidades usuarias de la muestra realizan proyectos con las universidades casi exclusivamente en el campo de investigación y desarrollo. En un solo caso (el del Proyecto de Desarrollo Rural Integrado de Ulla-Ulla) se ha detectado que un usuario programe cursos de capacitación con las universidades.

La mayor parte de los usuarios ha recurrido a las universidades porque ha creído encontrar en ellas la competencia profesional requerida. En muchos casos, la apreciación de esta competencia ha sido hecha por ex-alumnos. Los costos bajos en los centros universitarios influyen también para que los usuarios tomen los servicios de éstos. Asimismo, la disponibilidad de laboratorios y facilidades en un factor explicativo importante de la demanda por servicios universitarios. Por último, se observa que las instituciones internacionales de cooperación sugieren a las entidades usuarias, generalmente del gobierno o instituciones sin finalidad lucrativa, que recurran a los centros universitarios.

3) La Cooperación entre Universidad y Producción

En opinión de todos los responsables de los centros universitarios encuestados, las condiciones para una cooperación entre universidad y producción estaban dadas y eran favorables. Una opinión similar se encuentra en las entrevistas a los usuarios. En algunos casos el crecimiento acelerado del sector proveyó el incentivo para la contratación de servicios, y en otros la expansión de la demanda social por servicios públicos. Esta última está ligada a la filosofía que han encontrado en algunas organizaciones internacionales, de favorecer prioritariamente la satisfacción de necesidades básicas.

La estabilidad en el personal superior de la entidad usuaria ha provisto también un mecanismo de vinculación con las universidades.

Para la mayor parte de los proyectos, los encuestados han respondido que habían políticas generales del gobierno, de apoyo al desarrollo, y en particular al desarrollo tecnológico del sector. Es de hacer notar que, a veces, para un proyecto dado difieren las respuestas entre el centro universitario y el usuario.

Se debe subrayar que hay un consenso entre el usuario y el centro universitario con respecto a la ausencia de políticas de desarrollo tecnológico en el caso 2, que trata de una empresa minera privada importante. Si se generaliza esta opinión al conjunto del sector minero, se estaría en una situación poco halagadora, dada la importancia que tiene la minería para el país.

Además de las políticas generales se ha constatado en algunos casos la existencia de políticas explícitas. Tal es el caso del Proyecto de Desarrollo Rural de Ulla-Ulla y el Proyecto de Embovedamiento del Río Choqueyapu.

En muchos de los casos estudiados, los responsables de los centros universitarios encuentran que los usuarios tienen políticas definidas de cooperación. Los usuarios reconocen, con una excepción notable, que existen esas políticas, pero que se caracterizan mayormente por relaciones ocasionales.

Los centros universitarios dividen sus opiniones en cuanto a la existencia de políticas universitarias de cooperación a nivel de autoridades superiores. Con respecto a estas políticas, no existe participación de representantes ni del Estado, ni de los usuarios en ninguno de los centros encuestados.

La experiencia en el sector productivo (o experiencia práctica) es un criterio que se toma en cuenta para la admisión a la carrera académica según una mayoría de los encuestados. La experiencia con proyectos del sector productivo interviene como criterio de promoción en la carrera académica, según todos los encuestados.

Con una sola excepción, todos los encuestados juzgan que las remuneraciones al profesional en las universidades son bajas. Por otra parte, los miembros de los centros encuestados en la UCB, no perciben pagos adicionales por trabajos a usuarios. En la UMSA no hay un patrón definido con respecto a este punto. Pareciera, sin embargo, que aquellos centros que firman convenios o contratos formales y que prestan servicios por períodos relativamente largos, llegan a acordar una remuneración adicional a sus miembros por los trabajos que han realizado para usuarios. Hay sin embargo una excepción importante a esta regla.

En todos los casos, los académicos de jornada completa están sometidos a exigencias de horarios estrictos. También en todos los casos los académicos tienen obligaciones docentes.

Con respecto a la administración universitaria hay prácticamente una unanimidad en considerar que no hay agilidad ni eficiencia administrativa. Casi todos los centros universitarios de nuestra encuesta señalan que el uso de sus ingresos propios es controlado por la administración central. Según un centro, empero, no hay una modalidad definida.

Volviendo a los modos de selección y de contratación de servicios tecnológicos que tienen las empresas, se nota en el cuadro de respuestas, que hay una gran diversidad. La mayor parte de las entidades públicas lo hacen por licitación pública a la que están obligados por y el para contratos importantes. Las empresas privadas lo hacen por invitación y por los contactos profesionales que mantienen con los académicos, si se trata de la contratación de servicios en las universidades.

4. Gestación del Proyecto

Al examinar los cuadros se podría concluir, provisionalmente, que la iniciativa de recurrir a la universidad provino de la entidad usuaria en la mayoría de los casos. Sin embargo, se notara que varias veces las opiniones al respecto difieren entre el usuario y el centro universitario. En realidad, dados los contactos profesionales estrechos que existían en algunos de los casos, entre los gestores del proyecto, académicos y responsables de las entidades usuarias, es difícil determinar a quien correspondió exactamente la iniciativa.

Muchas veces, la iniciativa se vio impulsada por los asesores internacionales con que cuentan varias de las entidades, sobretodo si son gubernamentales. Aparentemente, los asesores internacionales tienen mayor conocimiento y mayor confianza en lo que pueden hacer las universidades del país que la que tienen las organizaciones nacionales.

En un caso claro la iniciativa vino de la universidad porque se deseaba encontrar la manera de plasmar una investigación planeada.

Los personeros de las entidades usuarias, que influyeron para que un proyecto pasara a la universidad, tienen como característica general la de ser profesionales universitarios fuertemente especializados. La influencia de ex-alumnos o de profesores a tiempo horario no ha sido determinante sino en dos casos. Lo mismo sucede con la afinidad profesional con los investigadores universitarios.

En realidad, no parecen ser tanto las características de los responsables de las entidades usuarias como las características mismas del centro universitario, y en especial su posición de únicos centros capaces de realizar un trabajo dado en el país, por tener laboratorios adecuados o un personal muy

especializado, lo que han influido para que el trabajo se encomendara a la universidad. Además, como ya se ha mencionado, los usuarios frecuentemente participaron en la ejecución misma del proyecto.

En la mayor parte de los casos, las políticas del gobierno no influyeron para que el trabajo se encomiende a la universidad. Las respuestas al respecto difieren entre los responsables universitarios y las de las entidades usuarias. Como estas últimas están más sensibilizadas a estos problemas, se puede suponer que su opinión refleja más fielmente la realidad. La intervención del gobierno ha sido casi siempre a nivel de asignación de programas, según lo establecido por los mecanismos de planificación y/o de cooperación técnica exterior. Ninguno de los encuestados ha creído encontrar en las políticas tributarias, de fomento a las inversiones, o en las monetarias, causas para estimular tecnología o un proyecto dado en particular. Aún cuando la influencia ha sido indirecta, ésta se ha debido al estímulo (principalmente financiero) dado por el gobierno a ciertos programas.

De modo más frecuente de negociación del proyecto ha sido el de negociación formal, previa invitación. En un solo caso se ha constatado que el proyecto ha sido producto de contactos informales. Las negociaciones han tenido en general, una duración que va de media (seis meses) a larga (más de un año). Sin embargo, en dos casos se ha notado negociaciones sumamente cortas: es estos casos se pedían servicios muy puntuales. Las negociaciones finales se han efectuado casi siempre al nivel más alto. Sin embargo, en algunos casos, las discusiones preliminares han sido llevadas a cabo entre los directores de los centros universitarios y el personal profesional superior de la entidad usuaria. En ningún caso se ha constatado la existencia o el paso por un departamento de evaluación de contratos, como ha sucedido en casos estudiado en otros países dentro de este mismo programa.

Los proyectos que involucran a los institutos de la UCB se han efectuado sobre la base de contratos que contenían términos y plazos estrictamente definidos. Estos contratos incorporaban también una estimación detallada de los costos y contemplaban una remuneración importante por los servicios universitarios. En los proyectos de los centros de la UMSA, no siempre se ha procedido sobre la base de contratos con términos y plazos estrictamente definidos. Por otra parte, no siempre se han realizado estimaciones detalladas de los costos ni se ha percibido una remuneración en especie.

5. Motivaciones Principales en la Generación de los Proyectos

Las principales motivaciones de los centros universitarios fueron las siguientes:

- a) Contribuir a solucionar un problema específico que se había presentado
- b) Ampliar la experiencia profesional de los miembros de los centros universitarios participantes
- c) En el caso de los centros de la UCB, se dio mucha importancia a la posibilidad de obtener ingresos adicionales para la universidad

Las principales motivaciones de las entidades usuarias, además de las discutidas en el punto 2 más arriba, fueron las siguientes:

- a) Contribuir a la solución de un problema determinado
- b) Falta de conocimientos propios o de equipo propio, y para ampliar experiencia profesional
- c) Para establecer relaciones de apoyo a la universidad

6. Ejecución del Proyecto

Se ha observado que frecuentemente los usuarios han participado tanto en la generación de los proyectos como en su ejecución. Por esta razón, la vinculación ha tenido modalidades particulares que han hecho, muchas veces, innecesarios los mecanismos de cooperación usados por las universidades.

No obstante, la mayor parte de los proyectos recibió impulso por parte de las políticas universitarias. El esquema organizativo para llevar adelante esas políticas es, en las dos universidades, de tipo centralizado. En la mayor parte de los casos, los mecanismos y esquemas organizativos de

cooperación actuaron indirectamente. Solamente en un caso se observó la intervención de una institución de intermediación (una consultora) como mecanismo de vinculación.

La realización de los proyectos se ha caracterizado por la estabilidad del personal, tanto en las entidades usuarias como en los centros universitarios. Esta estabilidad ha favorecido, sin duda, el desenvolvimiento de los proyectos.

7. Evaluación de la Calidad de los Proyectos Ejecutados por los Centros Universitarios

Es innegable que la ejecución correcta de un proyecto depende de manera fundamental de la formulación inicial de los problemas envueltos. Los usuarios han juzgado unánimemente que la formulación inicial era buena. En cambio, dos de los centros universitarios piensan que los proyectos no estaban correctamente formulados. Uno de los centros que así opinó recibió una evaluación muy desfavorable de su desenvolvimiento, como se vera después. Para el otro centro, el usuario prefirió no emitir todavía una opinión en cuanto a la calidad técnica del trabajo. Es de hacer notar, empero, que cuando se realizó la encuesta, no se habían terminado aún todas las fases del proyecto.

La generalidad de los usuarios juzga que se ha cumplido con los objetivos específicos de los proyectos, que la estimación de costos ha sido adecuada y que la calidad técnica del trabajo era buena. En cuanto a los plazos, parece existir la regla casi general de que los centros universitarios son incapaces de cumplir con ellos. Esta última observación se aplica particularmente a los centros de la UCB. Sobre el problema de plazos existe coincidencia con lo dicho anteriormente de parte de los mismos centros universitarios.

Con la excepción de uno solo, todos los institutos universitarios juzgan que han cumplido con los objetivos específicos y que la calidad técnica del trabajo realizado varía entre buena y excelente.

Los institutos universitarios no siempre coinciden con los usuarios en la apreciación de los costos. Ellos piensan que éstos han estado por debajo de lo que realmente se ha insumido en trabajo, y de lo que se ha obtenido como resultado. Los usuarios han juzgado de manera general que el conocimiento del entorno por parte del grupo universitario era bueno. Estos juicios coinciden con la percepción que tienen de sí mismos los centros universitarios en este campo.

En los casos en que se ha exigido confidencialidad, ésta ha sido cumplida. La confidencialidad no ha representado problemas.

Hay dos proyectos entre los diez que han recibido muy malas calificaciones por parte del usuario y uno de ellos por parte del mismo centro universitario ejecutor. El primer caso es de responsabilidad de un centro de la UCB, y el segundo corresponde a un instituto de la UMSA. Todo hace creer que el fracaso de este proyecto en la UMSA se debe esencialmente a dificultades de tipo administrativo, tanto en el centro universitario como en la entidad usuaria (Véase la historia del Caso No. 3). A esto se ha añadido una incorrecta formulación de los objetivos y responsabilidades del proyecto. Además, el usuario en sus críticas parece referirse más al sistema universitario del país en general, que al específico centro ejecutor.

La explicación del fracaso del proyecto en el UCB es más compleja (Véase la historia del Caso No. 7). En este caso hubo incumplimiento por el centro universitario, tanto en los plazos que se prolongaron exageradamente, como en la metodología acordada. Por otra parte, el principal responsable de la entidad usuaria tenía un interés particular en que, como fruto del estudio, se presentase una imagen favorable de su institución; el contenido crítico del documento de informe final fue muy mal recibido.

Es de hacer notar, por otra parte, que es muy difícil evaluar la calidad de un trabajo en ciencias sociales. En esta ciencias no se posee criterios de validez universalmente admitidos, como en las ciencias naturales o en la ingeniería.

Los usuario y los centros ejecutores juzgan de manera diferente los aportes de los primeros. Por ejemplo, mientras todos los usuarios piensan haber suministrado adecuadamente información y

materiales, tres centros declaran no haberlos recibido ni necesitado. Los que han recibido información y materiales evalúan el suministro como bueno. Algo similar sucede con respecto a la definición de objetivos y al aporte conceptual al problema.

En cuanto al aporte financiero, los usuarios lo juzgan completo en su gran mayoría, pero hay importantes excepciones. La más importante concierne al proyecto No. 3, que ya ha sido objeto de tantos comentarios. En ese caso, el usuario juzga que el aporte fue dificultoso. Muchos centros universitarios de la UMSA juzgan, y probablemente correctamente, que el aporte financiero del usuario sirvió para pagar parcialmente los costos del proyecto. Es decir, fue un aporte compartido.

Los resultados de los proyectos han sido efectivamente utilizados por los usuarios en la mayor parte de los casos. En algunos, además, fueron empleados por otras entidades.

8. Beneficios del Proyecto para los Centros Universitarios

Un buen número de centros encuestados considera que hubo un aporte significativo a la universidad en el campo científico y tecnológico. Sin embargo, dos centros juzgan que las técnicas empleadas en los proyectos eran tan rutinarias que no hubo ningún aporte al stock de conocimiento que se poseía.

No obstante lo dicho anteriormente, hay unanimidad en juzgar que la ejecución de los proyectos tuvo efectos positivos en el campo de perfeccionamiento del personal universitario. Otros beneficios no se observaron de manera sistemática. Tal vez se daría un beneficio indirecto en la participación que tuvieron los estudiantes en la mayor parte de los proyectos.

Todos los centros universitarios están dispuestos a continuar con la vinculación con el sector productivo. Por otra parte, la mayoría de los proyectos ha estimulado el interés de otros grupos universitarios, aunque casi nunca se hizo publicidad.

9. Disponibilidad de los Usuarios para Encomendar Nuevos Proyectos a las Universidades

Existe una gran variedad en las respuestas a la pregunta de si se desea continuar el trabajo con las universidades. Hay casos claros en los que se desea la continuación. Conciernen generalmente a los proyectos ejecutados por los institutos mejor dotados en personal calificado y/o laboratorios. Hay dos casos claros también en los que no se desea más cooperación. Uno de ellos se refiere al proyecto tan comentado de Escuelas Radiofónicas de Bolivia.

En muchos casos, el incumplimiento con los plazos acordados, y no tanto la calidad del trabajo, ha creado una tibia disposición entre los usuarios, para continuar la vinculación con las universidades.

10. Cambios Propuestos para Mejorar la Colaboración Universidad-Producción

En la universidad se proponen los siguientes cambios:

- a) Definiciones claras en altas instancias de la universidad con respecto a lo que se espera de la investigación contratada. En particular, se desearía definiciones claras en cuanto a la desirabilidad y a la exigencia de "rentabilidad" de ese tipo de actividad universitaria.
- b) Una mayor disponibilidad de fondos y una mayor autonomía en la gestión de éstos por parte de los centros universitarios. La centralización actual impide una efectiva vinculación. Esta opinión prevalece sobretodo entre los académicos.
- c) Mejoras en la administración universitaria y mejor dotación en la infraestructura para prestar servicios. Esta sugerencia la proponen tanto los académicos como los usuarios.
- d) La creación de una oficina de vinculación entre los centros universitarios y el sector productivo. Esta proposición viene especialmente de los centros universitarios.

- e) Mayor difusión en el medio externo del trabajo que realizan los institutos y de su potencial en recursos humanos y equipos.
En los centros usuarios se proponen los siguientes cambios:
 - a) Un cambio de actitud en las empresas y en el gobierno, que se traduzcan en una mayor disponibilidad, conocimiento y confianza en el trabajo de los centros universitarios.
 - b) Un incremento en el esfuerzo de investigación y desarrollo que realizan
 - c) Mayor amplitud en los criterios técnicos que emplean las empresas, lo que implica mayor apertura a tecnologías nuevas y no rutinarias.
 - d) Mayor flexibilidad en la administración de las empresas y las entidades del gobierno, que permita la conclusión rápida de convenios y rápidos desembolsos y/o aportes de materiales y equipos durante el desarrollo de los proyectos.

IV. La Cooperación Universidad-Sector Productivo y la Opinión Universitaria

A) Los Cuadros de Respuestas de la Encuesta de Opinión

El Cuadro No. 4 presenta en forma resumida los principales resultados de la encuesta de opinión. La

Presentación del cuadro se ha hecho de acuerdo con la estructura del cuestionario que contenía cinco grandes temas:

1. Funciones de la universidad en los países andinos
2. Relación universidad-sector productivo
3. La prestación de servicios, el financiamiento y la administración universitarias
4. Los mecanismos de vinculación
5. Las expectativas futuras

B. Conclusiones Principales de las Encuestas de Opinión

Las principales enseñanzas que se pueden sacar del análisis de los cuadros son las siguientes:

1. Concepciones de la Universidad

La mayor parte de las opiniones coincide en una concepción amplia de la universidad: ésta debe ir más allá de la pura formación profesional y de la investigación básica. No obstante, el número de encuestados que concibe a la universidad en sus roles tradicionales es todavía importante. Esta última visión prevalece sobretudo entre los docentes; en cambio, los alumnos, casi sin excepción, visualizan a la universidad como una entidad de múltiples propósitos. Es de hacer notar que los estudiantes insisten mucho en el rol de "conciencia crítica" que debe tener la universidad frente al devenir de la sociedad como un todo. En la concepción amplia que tienen los estudiantes, dan sin embargo, un rol secundario a las modalidades de cooperación de la universidad con los sectores productivos no-universitarios. Lo que les interesa, aún si el enunciado es algo general y parece vago, es poder llegar al pueblo.

Prácticamente todos, piensan que la universidad se ve a sí misma, principalmente como entidad de docencia. Sin embargo, algunos alumnos piensan que la universidad se percibe a sí misma como centro de reflexión de los problemas nacionales, como la "conciencia crítica", que ya ha sido mencionada. En el lenguaje de los economistas, esta última manera de ver la universidad sería formulada de la manera siguiente: la universidad produce principalmente un bien público, a saber, la reflexión sobre la realidad nacional.

Los miembros de la comunidad universitaria piensan también que la docencia y la formación profesional es la función predominante que piden las empresas a las universidades. Sorprendentemente, se encuentra entre algunos alumnos la opinión que las empresas requieren de las universidades la prestación de servicios, mientras que autoridades y docentes, con raras excepciones, insisten sobretudo en la demanda de formación profesional.

Conclusiones similares a la anterior pueden encontrarse en las opiniones sobre los requerimientos de las autoridades de gobierno.

Es importante señalar que para muchos, sobretudo entre los estudiantes, no debiera haber ningún vínculo entre las universidades, las empresas y el gobierno, con la excepción tal vez de consultas sobre los requerimientos de formación profesional. No debe haber vínculos tanto porque no es deseable para las universidades, como por el hecho de que empresas y gobierno tampoco las quieren.

2. Relación Universidad-Sector Productivo

Un número importante de respuestas, aún entre los estudiantes, sostiene que se debe encarar políticas generales de creación de vínculos estrechos entre la universidad y el sector productivo, pero sin especificar el tipo de cooperación. Para otros, la vinculación debe restringirse a la cooperación en tareas

de investigación aplicada. Un menor número de opiniones se presenta favorable a las políticas de vinculación, siempre y cuando sirvan para complementar el rol de la docencia, dando experiencia práctica a los alumnos.

El número de encuestados reacios a cualquier forma de colaboración sigue siendo importante, sobretodo entre los alumnos. Una autoridad importante se mostró también reacia a la cooperación, salvo en situaciones excepcionales y por lo tanto ocasionalmente, no debido a los peligros que puede correr la autonomía universitaria, como alegan los estudiantes, sino más bien debido a que la universidad incursionaría en campos que no son los suyos, y que crearía competencia desleal a las empresas consultoras.

En lo que concierne a la importancia de los servicios, se asigna importancia (y frecuentemente mucha importancia) a las actividades de docencia continuada y de extensión. Se notara que los alumnos favorecen sobretodo las actividades de extensión.

En las diversas actividades de investigación y desarrollo, las opiniones están más divididas. La investigación básica contratada no parece recoger todas las preferencias: los alumnos especialmente no se entusiasman mucho por este tipo de actividad. La investigación aplicada y desarrollo, en cambio, despierta relativamente más unanimidad en las respuestas, que la consideran muy importante. Hay aún mayor consenso para la realización de trabajos profesionales que usan métodos nuevos. Es de hacer notar que esta última opinión está relacionada con la opinión favorable sobre la cooperación entre investigación aplicada y desarrollo. Las tareas de asistencia técnica y de asesoría son consideradas mayoritariamente como importantes, pero no muy importantes.

Las opiniones sobre la prestación de servicios técnicos repetitivos son muy divergentes, con la excepción de las tareas de información y de documentación, que son consideradas importantes o muy importantes por una gran mayoría. Los sentimientos son mucho más ambiguos para servicios como ensayo de materiales, o para procesamiento de datos.

Existe una fuerte corriente mayoritaria que se opone a que las entidades del sector productivo participen en la orientación de las actividades universitarias. La mayor resistencia se encuentra en las preguntas que tienen que ver con la definición y orientación general de la universidad y el establecimiento de sus planes de desarrollo, así como con la orientación de la investigación financiada por la universidad.

La resistencia es prácticamente unánime entre los estudiantes y los docentes al primer punto mencionado. En cambio, entre las autoridades se encuentran opiniones favorables a una participación del sector productivo en la orientación de las actividades universitarias. La mayor parte de las autoridades desea también una participación de las entidades del sector productivo en la orientación de la investigación financiada por la universidad. Entre los docentes hay unanimidad contra ingerencias de este tipo, pero en cambio, hay algunos alumnos que no la resiente. La contribución del sector productivo a programas de formación profesional tiene bastante aceptación y recibe el apoyo casi unánime de las autoridades. Es admirable, que dado el antecedente anterior, la participación del sector productivo en la orientación y administración de programas de educación permanente no tenga la misma aceptación. Las respuestas negativas se deben en gran parte a la formulación de la pregunta en términos de "orientar y administrar". Muchos de los encuestados estarían de acuerdo con "orientar" pero no con "administrar".

La formulación de la pregunta tiene también mucho que ver con la oposición de la comunidad universitaria a la orientación y administración de servicios técnicos repetitivos.

En cuanto a los obstáculos a la colaboración universidad-sector productivo, se tiene que una pequeña mayoría considera que ésta acarrearía efectos negativos sobre las restantes funciones universitarias. De manera general, las autoridades piensan que esos efectos negativos de la colaboración son poco importantes. Entre los docentes y alumnos las opiniones están divididas.

Un neta mayoría de los encuestados considera que la organización y administración universitaria deficiente es muy importante para explicar las dificultades en las relaciones entre el sector productivo y las universidades. Solamente dos alumnos juzgan que las deficiencias administrativas no son importantes.

No hay mucha unanimidad en cuanto al rol que puede tener la oposición por parte de grupos de la comunidad universitaria, a la vinculación con el sector productivo. Una pequeña mayoría que cuenta con representaciones relativas, más o menos iguales de autoridades, docentes y alumnos, considera que esta oposición es un obstáculo importante o muy importante.

Se da con bastante frecuencia la opinión que la poca experiencia práctica del personal universitario es un obstáculo para la vinculación con el sector productivo. Es admirable encontrar esta opinión aún entre los propios profesores y las autoridades. La opinión de los alumnos traduce el juicio de que sus maestros carecen de experiencia práctica. Puede ser paradójico que, al mismo tiempo que se sostenía lo anterior, se encuentra y de manera claramente mayoritaria, que un obstáculo mayor para la vinculación es la escasez de personal de tiempo completo. Al comentar esta pregunta y en otras preguntas, aparece la idea de que la universidad se priva indebidamente por las bajas remuneraciones que ofrece, por los servicios a tiempo completo, de gente que ha tenido experiencia anterior. Esta última explicación resolvería, al menos parcialmente, la aparente contradicción mencionada al principio del párrafo.

Los encuestados, de manera general, atribuyen a la falta de conocimiento por parte del usuario de las posibilidades de la universidad, la escasa vinculación con el sector productivo. Se cree también que los usuarios no recurren a la universidad por poca capacidad de gestión tecnológica. También se considera que la desconfianza en las universidades nacionales es un factor explicativo importante, o muy importante, de los obstáculos. Esta creencia la tienen sobretodo los estudiantes.

Las políticas universitarias tendientes a impedir la competencia con consultoras o profesionales independientes, se consideran poco importantes o sin importancia en la explicación de los obstáculos. Esta opinión la comparten sobretodo los estudiantes.

Se concluye de la discusión anterior, que es sobretodo en la deficiente administración de las universidades, en el poco conocimiento de lo que pueden ofrecer las universidades, y en la poca experiencia práctica del personal universitario, que se hallan las principales causas de los contactos difíciles entre los centros universitarios y los usuarios principales.

3. La Prestación de Servicios, el Financiamiento y la Administración Universitarias

La estructura ideal del financiamiento de las universidades ha originado una abundante literatura que toca tanto a los aspectos de eficiencia como los de equidad, y es un tema de discusión permanente. En particular, el casi exclusivo financiamiento público de la educación superior sigue siendo un objeto de controversia. Dados estos antecedentes, es interesante conocer la opinión general de los encuestados sobre este tema y particularmente en relación con la fuente de ingresos que pueden significar las diversas modalidades de vinculación con el sector productivo.

Una amplia mayoría piensa que las fuentes gubernamentales deben contribuir al financiamiento de la educación superior. Sin embargo, se encuentra un número relativamente elevado, principalmente entre autoridades y docentes, que no piensan así. Presumiblemente varios de ellos pertenecen a la universidad privada encuestada. Una minoría está de acuerdo con que la universidad se financie también "privadamente" con matrículas, donaciones y rentas de su patrimonio.

Una mayoría también encuentra aceptable el financiamiento por la investigación contratada y la prestación de servicios al sector productivo. Es de hacer notar que estas fuentes de financiamiento no encuentran mucha reticencia entre los alumnos; los alumnos se oponen mucho más y considerablemente, al financiamiento por matrículas, donaciones y rentas de patrimonio. La opinión de los profesores respecto al financiamiento por investigación contratada está dividida.

De manera general, tanto autoridades como docentes y alumnos encuentran inaceptable la inclusión de obligaciones concernientes a plazos, y sobretodo a reserva de información en los convenios

suscritos por la universidad con entidades del sector productivo. Empero, se notara que inesperadamente, un número importante de alumnos considera aceptables esas condiciones.

Una amplia mayoría de los encuestados, y sobretodo entre las autoridades, consideran que la efectividad administrativa de las universidades es inadecuada o aun inexistente. Hay sin embargo, varias personas que no han respondido, aduciendo desconocimiento de los mecanismos administrativos.

En cuanto al sistema de remuneraciones universitarias, hay casi unanimidad en reconocer que los bajos sueldos no permiten captar profesionales con experiencia practica. Uno de los encuestados respondió, sin embargo, que no es necesaria la experiencia practica para un buen trabajo universitario.

Existe también un consenso en que la remuneración (sobrentendida baja) en las universidades, no permite retener al personal capacitado. Una mayoría piensa también que las universidades no poseen suficiente flexibilidad para atender situaciones de excepción. En este último caso, la mayoría es menos neta que en los casos precedentes.

4. Los Mecanismos de Vinculación

La encuesta proporcionaba una serie de preguntas concernientes a la importancia relativa de las diversas actividades, susceptibles de aumentar la prestación de servicios universitarios. Entre estas actividades se ha encontrado que una mayoría juzga importante la contratación de docentes a tiempo horario, que trabajan en las empresas o el gobierno. Esta opinión es sobretodo compartida por los estudiantes. Las practicas de los alumnos en las empresas se consideran también muy importantes, por la mayor parte de los encuestados. Solamente un docente y un alumno las encontraron poco importantes.

Las reuniones técnicas por especialidad o rama de producción, fueron también juzgadas entre importantes y muy importantes en la creación de mecanismos de vinculación. Igual patrón de respuestas recibieron las sugerencias concernientes a las publicaciones técnicas profesionales. Se dio, en cambio, relativamente poca importancia a la acción de organismos de intermediación o consultoría. Los opiniones sobre la importancia de este último mecanismo estaban bastante divididas.

Dos encuestados docentes opinaron que la vinculación con organismos internacionales puede ser un paso previo a la vinculación con empresas del sector productivo.

Entre las opiniones sobre los mecanismos creados o a crearse por la universidad, e nota una clara tendencia que favorece la creación e un organismo centralizado. La segunda opinión predominante es la de conformar una organización descentralizada de los centros de prestación de servicios. Esto además no excluye la formación de organismos de prestación de servicios por departamento académico.

Hay un número importante de encuestados que considera que las organizaciones de ex-alumnos, como grupos de promoción de venta de servicios, pueden ser adecuadas.

Es de hacer notar que hay una relativamente fuerte oposición a que se otorguen facilidades de tiempo y materiales, para que los profesores presten servicios a empresas a título personal.

Entre los organismos creados por otras organizaciones, la creación de un Fondo Nacional de Fomento Científico y Tecnológico (o instituciones similares con otros nombres) tiene la preferencia de la mayoría de los encuestados. También se considera deseable, por una amplia mayoría, la creación de comisiones mixtas de cooperación universidad-producción. En cambio, la sugerencia de crear asociaciones de productores para coordinar las demandas de servicios que pueden prestar las universidades, no ha sido recibida con mucha simpatía.

4. Expectativas Futuras

Las opiniones con respecto a las expectativas futuras están completamente divididas. La mayor parte de los encuestados no tiene opinión al respecto. Un buen número no ve un panorama alentador, y otro, ligeramente más optimista cree que hay posibilidades de cooperación, siempre y cuando se operen

algunos cambios fundamentales en la organización y en las actitudes de centros universitarios y de centros usuarios.

V. Conclusiones y Recomendaciones

A) Conclusiones

Los resultados más generales que resaltan del estudio son los siguientes:

1. Las universidades del país, en general, y en particular las dos universidades paceñas de nuestra encuesta, han podido desarrollar una actividad que se advierte en el campo de investigación y desarrollo, incluyendo la investigación contratada en vinculación con el sector productivo. Paralelamente a este desarrollo, algunos centros universitarios han prestado otro tipo de servicios

al sector productivo, como ser cursos de extensión y capacitación, asesorías y ensayos de materiales y procesamiento de datos.

Una conclusión nítida de las encuestas es la de que hay una preocupación en los centros, y más generalmente en la comunidad universitaria, por los problemas de desarrollo del país. Los centros universitarios de ninguna manera son ajenos a los problemas que plantea su desarrollo industrial, minero y agropecuario.

También existe una gran preocupación por los problemas de desarrollo social: urbanismo, salud y educación. Las anteriores preocupaciones se traducen en la selección de los temas de investigación. Estos temas son, con rarísima excepción, de interés directo para el país. Es de hacer notar en particular, que todos los centros encuestados desean continuar su vinculación con el sector productivo, aunque varían sus opiniones en cuanto a las modalidades.

Algunos centros universitarios están particularmente bien dotados en personal especializado, cuyos trabajos son reconocidos por la comunidad científica internacional y responden a las normas internacionales de calidad. También algunos centros poseen los únicos laboratorios que existen en Bolivia para tratar problemas determinados.

Se puede concluir, de las consideraciones anteriores, que los institutos universitarios poseen un potencial considerable para satisfacer las necesidades de desarrollo del país. Pero, como aparece en el examen de las encuestas, ese potencial está lejos de haber sido aprovechado adecuadamente, tanto debido al funcionamiento mismo de las universidades, como al desconocimiento que se tiene de lo que puedan ofrecer las universidades.

El desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo en las universidades bolivianas es, hasta cierto punto, sorprendente, dado el contexto general de su desenvolvimiento en los últimos años. Con respecto a ese contexto se recordarán algunas de las críticas. Para muchos, las universidades han sido, en muchos campos, incapaces de definir sus objetivos, o de percibir las demandas sociales sobre ellas y han mostrado muy poca capacidad de adaptación y de modernización. Han faltado, a menudo, imágenes claras de lo que debe ser una universidad moderna, en aquellos que habían sido encargados de dirigir las.

Por otra parte, se señala que la función de profesionalización y de enseñanza siguen dominando completamente a las otras funciones universitarias. La enseñanza formal es exclusivamente de pre-grado. La mayoría de los profesores son a tiempo horario, y muchos entre ellos, más no todos, llenan más un rol de transmisores de los secretos de su profesión (y de vinculación ingenua con el sector productivo) a los alumnos que de testigos de una vocación académica, que incluya la investigación científica y/o los adelantos de tecnología educativa para la comunicación de conocimientos. Pocos esfuerzos se han hecho en el campo de mejoramiento docente y perfeccionamiento académico: los casos de personal con altas calificaciones académicas se deben más a esfuerzos individuales y aislados, que a una política bien definida.

Existe la opinión generalizada, tanto entre los encuestados como en otros medios, de que las remuneraciones para el personal académico son muy bajas, comparadas con las que obtendrían en los campos de actividad profesional no-universitaria. Tampoco existen lineamientos claros para una carrera académica. La conjunción de las dos causas anteriores crea una alta tasa de rotación en el cuerpo profesional. Algunos encuestados han hecho notar que aun en el caso de profesores a tiempo completo, la docencia universitaria constituye frecuentemente una especie de antesala de la vida práctica. Los jóvenes académicos abandonan la universidad tan pronto consiguen una plaza en el gobierno o en las empresas, o han adquirido suficiente madurez para una práctica privada.

Por último, las deficiencias de infraestructura y de equipamiento son notorias; no se ha construido lo suficientemente como para encarar adecuadamente el gran flujo de alumnos, que se ha producido en los últimos años. A éstas nos referiremos más adelante.

2. A pesar de la excelente disposición de cooperación con el sector productivo que tienen los centros universitarios, éstos están muy mal equipados administrativamente para encarar adecuadamente la vinculación. La gestión correcta de las múltiples demandas sobre los recursos de los centros: docencia, investigación básica, investigación contratada, etc., exigen mecanismos internos de control que van más allá de lo que ellos disponen. Por ejemplo, en este contexto de multi-demanda y de multi-producto, es sumamente difícil para cada producto (y actividad) entre costos de operación y costos de capital. Es comprensible la reticencia que tienen al respecto los responsables de los centros universitarios: ellos se consideran ante todo científicos y encuentran fastidiosas las contabilidades detalladas y los otros mecanismos administrativos. Es de hacer notar que los esbozos que existen de llevar una contabilidad por proyecto, a nivel de la administración central, constituyen un paso positivo. Los controles internos contables o de otro tipo son esenciales para los casos de investigación contratada y de las otras modalidades de prestación de servicios a usuarios externos. Si no se hace este esfuerzo, la universidad estará muy probablemente, subsidiando a las empresas usuarias. Este subsidio no es grave desde el punto de vista de la optimalidad económica y es aún deseable en el caso de investigaciones contratadas que dan lugar a bienes públicos, es decir, a productos de investigación que no pueden ser apropiados privadamente, y que están a disposición de la comunidad sin restricciones. Pero si el fruto de la investigación contratada es apropiado privadamente, produce una "renta monopolítica" al usuario, y no puede ser puesta a disposición de la comunidad porque hay limitaciones de confidencialidad; la universidad no tiene por qué subsidiarla. Esta investigación contratada debe pagar completamente por sus costos, tanto los de operación como los de capital. En todos los casos, puede ser de interés del instituto y de la universidad, el conocer el monto del subsidio, si éste existe.

La excesiva centralización administrativa y la inflexibilidad que tienen los institutos en el manejo de sus fondos propios en las dos universidades encuestadas, es otro gran obstáculo para una vinculación adecuada con el sector productivo. Las lentitudes en los desembolsos, en la contratación de personal, en las adquisiciones, en los desaduanamientos, en las entregas de material, por parte de la administración central, perjudican el desenvolvimiento de los proyectos y causan los tan lamentados incumplimientos de los plazos acordados con los usuarios.

La creación de un centro coordinador y planificador de los institutos de investigación en la UMSA, ha ayudado a resolver parcialmente los problemas anteriores, pero se está aún lejos de la situación optimal. Por otra parte, la pequeña dimensión de la UCB no ha permitido que los problemas administrativos adquieran grandes proporciones. Sin embargo, en algunos casos se ha presentado situaciones difíciles.

3. Los centros universitarios, de manera general, han realizado los trabajos encomendados con una calidad técnica que va de aceptable a muy buena, según la apreciación de las entidades usuarias. Los usuarios en cambio se quejan, casi de manera general, del incumplimiento de los plazos acordados. Se ha notado también que algunos centros, después de haber comenzado bien, no llegan a concluir la totalidad del proyecto. Por supuesto, este incumplimiento no es siempre atribuible a los centros, depende también de los usuarios.

Una modalidad generalizada de vinculación está dada por la coparticipación del usuario en el desarrollo mismo de los proyectos, y no tan solo en su gestación. Esta modalidad se ve favorecida cuando hay vínculos profesionales estrechos entre el personal del instituto universitario y el del centro usuario, o cuando entre el personal del centro usuario se cuenta con profesores horarios en la universidad o ex-alumnos de la universidad.

El factor más importante para que se entregue un proyecto determinado a un centro universitario en particular, está dado por la posición única de éste en el país, con respecto a la disponibilidad de personal calificado y/o de laboratorios. Los profesores horarios y los ex-alumnos están más

- informados sobre esto y entonces influyen para que se recurra a los servicios universitarios.
4. No existe ni en el gobierno ni en las empresas políticas explícitas de gestión tecnológica, ni de vinculación con los centros universitarios que desarrollan tecnología. La legislación existente, como por ejemplo la Ley de Inversiones, no contempla incentivos particulares para el desarrollo nacional de tecnología, y menos aún para la que se realiza en los claustros de la universidad. Tampoco existen regulaciones para la importación de tecnología, salvo los compromisos de Bolivia con el Grupo Andino. Hay un gran vacío en las políticas y en la legislación sobre esta materia.

La situación anterior es explicable por el escaso desarrollo industrial de Bolivia. No existe todavía una clara consciencia de los costos que puede implicar la importación de tecnología, porque en primer lugar, no se ha importado mucha, con la excepción, tal vez de los sectores metalúrgico y petrolero. Sin embargo, a medida que el país se desarrolle industrialmente, se verán los efectos sobre el crecimiento y el bienestar del país, de los desembolsos al extranjero que hay que hacer por patentes y licencias industriales o bajo la forma de utilidades "excesivas" para las compañías transnacionales, incluyendo a las firmas de ingeniería y consultoría, con filiales en el país.

Por supuesto, la constatación de que dependemos del extranjero para los aportes tecnológicos, y que esto es costoso, no es un alegato en sí para que se desarrolle tecnología en el país, y particularmente en las universidades. Hay una buena razón para desarrollar tecnología nacional solo cuando podemos hacerlo a un costo más bajo, y cuando la tecnología nacional se ajuste mejor que la extranjera a nuestra dotación de recursos naturales, humanos y de capital, lo que frecuentemente puede suceder.

Por supuesto hay un período de "aprendizaje" antes del desarrollo tecnológico pleno. Es justamente en ese período que se debe proteger e incentivar a las entidades nacionales de desarrollo tecnológico, universitarias o no-universitarias. Se nota en los hechos, empero, una carencia completa de legislación y de políticas al respecto.

B) Recomendaciones

Estas recomendaciones nacen de las inquietudes expresadas por los encuestados, tanto en los estudios de caso, como en las entrevistas de opinión. Sin que la lista sea exhaustiva, se pueden formular las siguientes:

1. Se considera deseable la vinculación con el sector productivo y los esbozos actuales de cooperación entre universidades, empresas y gobierno, en el área de producción deben desarrollarse mucho más. De manera concomitante a este desarrollo, es necesaria la definición de una política clara en las universidades sobre las modalidades de cooperación.
La política universitaria sobre esta materia debe incluir, por lo menos, definiciones al requisito de rentabilidad de la investigación contratada y de los servicios a usuarios externos, a la exigencia de confidencialidad y sobre los derechos de publicación que pueden tener algunos proyectos, a la participación y a la remuneración del personal académico involucrado, al manejo de fondos de contratos que tienen los institutos, y a las responsabilidades jurídicas.
2. De acuerdo con la política general de la universidad en esta materia, pero a un nivel más operativo, se debe elaborar pautas para la firma de contratos de investigación y para el control del desarrollo de los mismos, que puedan ser empleadas fácilmente, tanto por los institutos universitarios involucrados como por la administración central universitaria.
Las pautas deben señalar, en particular, la manera de llevar a cabo de manera simple un control de los costos de las distintas actividades pedidas a los institutos y, muy especialmente, de las que están ligadas a los servicios a usuarios externos.

Las pautas deben contemplar también elementos de control de calidad de los proyectos ejecutados.

3. La creación de un organismo centralizado de vinculación con el sector productivo. Este organismo puede funcionar como una dependencia de los centros de planificación científica y tecnológica que ya existen en las universidades, o puede ser independiente de ellos. Lo esencial es que ese organismo centralizado Proporcione información adecuada sobre las labores de los institutos a los usuarios potenciales por una parte, y que por otra, recoja las inquietudes de los usuarios con respecto a los problemas del desarrollo científico y tecnológico nacional. La materialización de este último punto puede implicar la participación de representantes de las empresas y del gobierno en esta organización centralizada. Esta participación debe ser reconciliada con el principio de la autonomía universitaria.

Además de las dos funciones esenciales indicadas más arriba, se podría encomendar a este organismo ayudar a resolver los problemas administrativos comunes (por ejemplo, desaduanamientos, preparación de informes contables, etc.) que tienen los instituto en sus relaciones con el sector productivo. Este organismo puede elaborar también las pautas para la contratación y desarrollo de los proyectos, a los que se ha hecho mención más arriba.

4. Los institutos universitarios deben gozar de una mayor autonomía de gestión, sobretudo en lo concerniente a lo fondos que son generados por sus propios proyectos y a la contratación del personal que es requerido por los mismos.

En reciprocidad, se debe exigir a los instituto que los proyectos deban ser siempre realizados de acuerdo a convenios o contratos firmados, que deben ser conocidos por la administración central de la universidad y por los organismos de planificación científica pertinentes. No se debe efectuar ningún proyecto sin contrato previo. Además, los institutos deben llevar una contabilidad adecuada de los ingresos y gasto que genere el proyecto.

La participación en proyectos vinculados al sector productivo debe contar, como criterio de admisión y de promoción, a la carrera académica.

5. Una revisión de los sistemas de la administración central, que agilice y la haga más eficiente. Es de hacer notar que ésta no es solo una exigencia que nace de los problemas de vinculación con el sector productivo, sino que es demandada por todas las actividades universitarias. La revisión debe hacerse de tal manera, que incluya las opiniones de los docentes, autoridades y alumnos, y debe tener por ámbito el cambio de las actuales estructuras y sistemas administrativos. La revisión, por lo que se ha podido inferir de las encuestas, es particularmente urgente en la UMSA.

En la UCB, la necesidad se hace sentir menos, lo que no quiere decir que no existan problemas.

Las universidades deben considerar seriamente la posibilidad de que las actividades de investigación contratada y de prestación de servicios constituyan una de sus fuentes importantes de financiamiento. Sin embargo, esto no puede hacerse en desmedro de las actividades universitarias prioritarias de enseñanza o de investigación básica. Al contrario, la investigación contratada debe subsidiar, o por lo menos permitir, la investigación básica.

6. Las universidades deben participar activamente en la definición de las políticas nacionales de desarrollo e importación de tecnología. Las universidades deben contribuir, en efecto, a los debates sobre las planeadas revisiones de la Ley de Inversiones, de la Ley de Empresas Consultoras, y a los debates sobre las adjudicaciones internacionales que se hacen para los principales Proyectos de desarrollo.

La participación de las universidades en esas discusiones se justifica tanto porque ellas pueden reunir óptimamente los equipos profesionales multi-disciplinarios requeridos para un estudio concienzudo, como porque dada su actividad de desarrollo de ciencia y de tecnología, ellas podrían verse afectadas por la legislación y las políticas del gobierno. Es de hacer notar que la legislación y las política gubernamentales pueden afectar las actividades universitarias de

investigación contratada y de servicios a usuarios externos, tanto por exceso como por defecto. Al respecto, sería ideal que la legislación de fomento industrial, o más generalmente de fomento a las inversiones, incluyan cláusulas de incentivo al desarrollo tecnológico que pueda hacerse en las universidades.

Corresponde a las universidades elaborar los ante-proyectos de esas cláusulas, y proponer políticas de incentivos.