



**PRIMER PROGRAMA DE FORMACION
DE GESTORES DE C&T + I**



tesis de postgrado

GESTION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LA UMSA

**Maestría en Políticas, Organización y Gestión
de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación**

CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIVERSITARIOS

Postulante: Lic. Blithz Lozada Pereira, M.Sc.
Postulante: Lic. Blithz Lozada Pereira, M.Sc.

**COMITÉ EJECUTIVO DE LA
UNIVERSIDAD BOLIVIANA**

Partes de la tesis



Texto:

- Agradecimientos e Introducción
- Capítulos I-II-III-IV y Conclusiones
- 103 cuadros con indicadores
- 2 instrumentos aplicados a 40 expertos
- 75 textos de consulta bibliográfica



2 Anexos:

- 35 entrevistas a gestores
- 885 resultados de investigación

El cuerpo de la tesis

Primer capítulo

- Diseño del trabajo
- Encuesta aplicada a 20 expertos
- Problema *crítico* de la investigación
- Aspectos metodológicos: Objetivos
 Resultados
 Utilidad

Segundo capítulo

1. Aspectos teóricos:
 - Historia y misión de la universidad
 - Crítica a la Ley de C&T+ I
 - Estrategias del país
2. I+D en el SUB:
 - Indicadores LA (países seleccionados)
 - Indicadores del SUB
 - Peculiaridades del sistema
 - Tensión modernidad vs. tradición.

Tercer capítulo

- Diagnóstico de la investigación en la UMSA
- Muestra de 11 institutos de investigación
- FODA de cada unidad
- Análisis de los problemas comunes
- Interpretaciones sobre indicadores
- Problemas para elaborar indicadores
- Propuesta de nuevos indicadores
- Análisis de causas que impiden implementar cambios
- Tensión modernidad vs. tradición

Cuarto capítulo

- Propuesta de innovaciones organizacionales
- Enfoque de reingeniería de las organizaciones
- Esquema de un *Plan Trienal de Desarrollo de la Investigación*
- Implementación de políticas del DIPGIS
- Preeminencia política impide cambiar el clima institucional
- Las TIC y la internacionalización

CARACTERISTICAS DE LA INVESTIGACION

POR EL OBJETIVO

Investigación aplicada

POR EL METODO

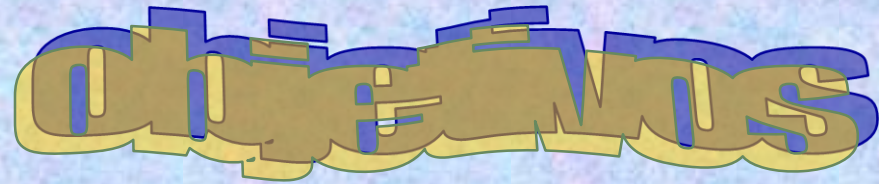
Investigación explicativa

PROBLEMA

¿Cuáles son las causas que impiden poner en marcha un sistema moderno de gestión de la investigación científica y tecnológica en la UMSA?

ANTECEDENTES

- La investigación en la UMSA es una fortaleza
- Existen los más antiguos y prestigiosos institutos a nivel internacional
- Aunque hay algunos Planes parciales de Desarrollo, no existe un Plan Estratégico
- Existe dispersión de esfuerzos, falta información y cooperación científico
- No se ha impulsado las academias específicas o multidisciplinaria
- El SUB contribuye en mucho al I+D de Bolivia. La UMSA es la principal universidad que alcanza resultados de investigación básica, aplicada y desarrollo experimental
- Las normas son obsoletas. Responden a una universidad tradicional de los años 70
- No existe una gestión coherente que oriente el desarrollo de la C&T+I



ACADEMICOS

- ✿ Analizar las causas que dificultan el cambio y la modernización
- ✿ Sugerir pautas para una reingeniería organizacional con fluidez en los procesos para mejores resultados
- ✿ Establecer un sistema de valoración, difusión, y, relevancia internacional, de los resultados de la investigación
- ✿ Indicar políticas de reconocimiento y emulación según prioridades estructurales
- ✿ Demandar la elaboración de un Plan Estratégico de Desarrollo de la Investigación

INSTITUCIONALES

- ✿ Necesidad de implementar un sistema de gestión de proyectos
- ✿ Contribuir a internalizar una cultura de evaluación sostenida y auto-normativa

dificultades

A NIVEL ACADEMICO

- Renuencia de los actores
- Ausencia de participación para definir el Plan Trienal de la Investigación
- Carencia de información
- Dificultades en la obtención de documentos y materiales de trabajo

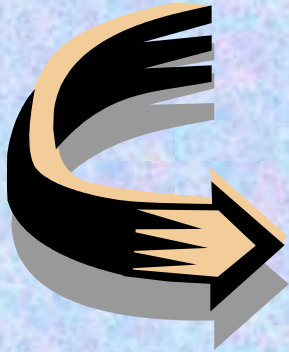
A NIVEL INSTITUCIONAL

- Oposición al cambio
- Conflictos de interés, subjetividad recurrente, campañas políticas y visiones gremiales
- Obstáculos orgánicos para aprobar Reglamentos e implementar innovaciones
- Politización, conservatismo y anomia

Hipótesis de trabajo

CAUSAS:

Históricas



Estructurales



Subjetivas



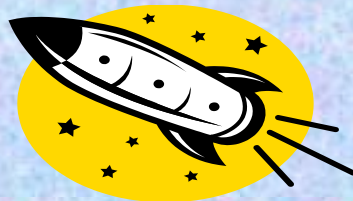
APLICACIÓN DE INNOVACIONES ORGANIZACIONALES

Primer paso para constituir una gestión moderna e internacionalizada de proyectos de investigación científica y tecnológica

ANALISIS COMPARADO DE INDICADORES DE C&T SEIS PAISES SELECCIONADOS

- Argentina y Brasil tienen los indicadores más altos. Brasil gasta más del 60% de los recursos de la región para actividades científico tecnológicas, en tanto que gradúa casi al 60% de doctores de LA y al 35% de licenciados. Le corresponde casi la mitad de artículos científicos publicados en revistas con índices internacionales. Otorga un cuarto de las patentes de la región.
- Argentina tiene muchos investigadores en relación a su PEA (21 por cada 10 mil habitantes), un alto uso relativo de internet, una tasa bruta de escolaridad superior, y un gran aporte al conocimiento científico y tecnológico en revistas indexadas (15% de la región)
- En el extremo opuesto están Bolivia y Ecuador con los índices más bajos. Hay sólo 3 investigadores por cada 10 mil habitantes de la PEA en Ecuador, el porcentaje de uso de internet es el mínimo de LA (3%); lo mismo que el Índice de Desarrollo Humano (0,64 en Bolivia y 0,76 en Ecuador). Ambos países gastan para ACT apenas el 0,5% y el 0,27%; y su aporte es nulo en la formación de doctores. Las licenciaturas representan el 2,4% de la región para Ecuador y el 0,8% para Bolivia. Sus publicaciones indexadas no llega al 0,6% sumado. El empleo del PIB para ACT es el más bajo (0,34% y 0,55%). Los únicos indicadores en los cuales Bolivia destaca es la TBES (30%), y la tasa de dependencia respecto de las patentes solicitadas por no residentes: 0.5
- Chile tiene gran cantidad de investigadores (122 por cada 100 mil habitantes de la PEA), ocupa el lugar 31 en el mundo dado su alto IDH (0,89) y aporta con el 6,4% de publicaciones de la región. Colombia tiene indicadores cercanos a la media de LA, una alta tasa de dependencia en relación a las patentes y una alta titulación de licenciatura (11%)

- España tiene indicadores absolutos y relativos superiores a LA en conjunto. La media de la región de gasto del PIB en ACT es de 0,87%; la de España es 0,9%. En LA hay una media de 71 investigadores por cada 100 mil habitantes de la PEA, en España hay casi nueve veces más esa cantidad. España está muy por delante del primer país de LA en IDH (ocupa el 11 lugar en el mundo) y su TESB es superior a la de Bolivia (35%). El gasto en ACT es sólo dos veces y media menos que el total del gasto de la región. Hay casi 60 doctores titulados en España por cada 42 de LA, y mientras acá un M.Sc. recibe su título, tres lo hacen en España. Las publicaciones científicas españolas son superiores a las de LA, y el coeficiente de invención es casi 4 veces superior al de la región
- En comparación a EE.UU., LA y España apenas son visibles. EE.UU. emplea casi 12 veces más recursos financieros que Iberoamérica, disponiendo por habitante, casi 30 veces más dinero para ACT que lo que asigna LA, y más del quíntuplo de España. En EE.UU. hay 20 veces más investigadores respecto de la PEA que en LA, y el doble de la de España. El IDH es de los más altos del mundo, privilegiándose más del 60% de recursos financieros para el desarrollo experimental, y sólo el 16% para la investigación básica. En contraposición, Bolivia asigna el 10% de recursos al desarrollo experimental y el 50% para la investigación básica. EE.UU. tiene 6 veces más graduados que Iberoamérica; y pocos más graduados con título de maestría; en cambio gradúa el 65% menos del equivalente a licenciados que en LA. Las publicaciones científicas son casi el triple de las de LA, el coeficiente de invención es 26 veces mayor que la media de la región, otorgándose 15 patentes en EE.UU. por cada una de LA



La estructura de la investigación científica y tecnológica en Bolivia

- De 200 unidades de investigación, 76% corresponde a los centros e institutos de la universidad pública; el 12,5% a unidades gubernamentales y sólo el 11,5% a entidades privadas
 - El área de mayor número de centros de C&T es ingeniería y tecnología con casi el 20%. Existe una distribución uniforme entre las áreas de ciencias básicas, salud y ciencias sociales; en tanto que humanidades es el área menos atendida
 - No existen indicadores macro sobre los productos de la investigación. Pero se puede proyectar que el 80% de los resultados de I+D en Bolivia se realiza en la universidad pública, y de esto corresponde a la UMSA, al menos el 25%. Esta estimación resulta escasa considerando los informes anuales
 - El eje La Paz-Cochabamba-Santa Cruz es el de mayor existencia de centros de investigación. Universidades públicas, entidades privadas y gubernamentales concentran el 64%. Un segundo grupo lo constituyen Chuquisaca y Beni con un nivel alto (17%), y Potosí y Tarija con uno bajo (13,5%). A la zaga están Pando (0,5%), y Oruro que aún conserva en ingeniería y tecnología un lugar importante (5%).
-

- La Paz destaca en cinco de las seis áreas de *Frascati* con el 34% de los centros de C&T y el 40% de la producción de I+D. El área en la que destaca Beni en primer lugar (con casi el 28% del total nacional), Santa Cruz en segundo (más del 24%), y Cochabamba en tercero (casi 14%), es ciencias agrícolas y pecuarias
- La concentración en La Paz ha privilegiado las áreas de ciencias básicas (casi el 46% del total nacional), y ciencias sociales y económicas (más del 40%). En Cochabamba la mayor cantidad de centros (más del 31% del total departamental) se ocupa en ingeniería y tecnología. Santa Cruz y Beni tienen una concentración casi del 52% en agronomía, agropecuaria y agroindustria de Bolivia. Por su parte, del total departamental, cerca del 42% de las unidades de Chuquisaca investigan temas de salud; en Tarija la ocupación principal es en ciencias básicas (más del 30% del total departamental). El único instituto de Pando investiga la preservación pecuaria y ecológica de la Amazonía.
- En las universidades públicas, ingeniería y tecnología tiene el primer lugar (casi el 24%). El segundo, las ciencias básicas con el 18% de los centros de investigación. El tercero, con alrededor del 15% cada una, están las unidades de salud, agricultura y ciencias sociales. Humanidades tiene sólo poco más del 11%



Algunos indicadores de la Universidad Mayor de San Andrés

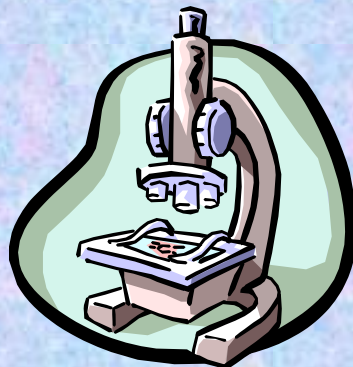
- 35 institutos aprueban, “siguen” y evalúan los Proyectos de Investigación mediante Consejos Técnicos o Comisiones Científicas, cuando la principal actividad es la venta de servicios, el desarrollo experimental o la interacción social
- El DIPGIS no ha publicado los indicadores de la gestión 2001, y los que corresponden al año 2000 en varios casos son una proyección con probables errores de detalle
- Hubo 103 proyectos de investigación el año 2000 involucrando a 261 investigadores. Esto no incorpora a las facultades que no ofrecieron la información requerida
- 15% de los investigadores tiene título de Ph.D., otro 15% obtuvo el de Maestría. El 70% investiga respaldado con el título de licenciatura solamente
- En Ciencia y Tecnología hay la mayor cantidad de doctores y maestros en ciencia (73% de doctores y 58% de titulados con Maestría). En el área de Ciencias Sociales y Humanidades, existe relevancia de investigadores con Maestría (el 30% de profesionales son de esta área). En Salud, la mayor parte de investigadores tiene el título de licenciatura solamente (80% de los investigadores sin considerar el grado de “Especialista”). Cifra sin auxiliares ni técnicos

- En 2001, de 1,916 docentes, 224 (12%) tuvieron por lo menos, la carga horaria mínima para labores de investigación (32 horas mensuales). El equivalente anual de jornada completa (160 horas mensuales), corresponde en ese año, a 83 investigadores. Datos registrados en los 35 institutos, sin incluir las 62 carreras
- La asignación no es posible medirla por el producto de investigación, porque se mezcla con otras obligaciones. La única actividad de investigación registrada y desagregada, no siempre evaluada, es la de los institutos de investigación, de los que sólo se dispone de informes parciales y no exhaustivos
- Incluso en el caso de las unidades que comienzan a funcionar, lo hacen con muy grandes restricciones económicas, al punto que a veces no disponen ni del ítem para Director
- En 2001, el EJC de técnicos especializados en actividades de investigación, corresponde a 72. El personal de apoyo administrativo con funciones similares fue equivalente a 102 jornadas completas
- Por cada jornada completa de trabajo de investigación, se paga 1.3 jornadas completas a funcionarios administrativos. Esto incrementa el costo de los proyectos y muestra el excesivo número de institutos y la abundante cantidad de técnicos
- El análisis de tendencias ha permitido establecer índices estimados de eficiencia incorporando el número de institutos existentes, la repetición y la conclusión de proyectos
- El área de más alto índice es Salud (8.2), por los proyectos de servicio y desarrollo experimental de SELADIS (casi el 50% del total en 1996 y el año 2000), y el 86% de los proyectos de la Facultad de Bioquímica y Farmacia. Favorece este índice que haya sólo seis institutos. Llama la atención que no exista uno solo en la Facultad de Odontología

- Cs. Sociales y Humanidades tiene el más bajo índice de eficiencia (3.3). Derecho y Cs. Políticas muestra el más bajo de la universidad (0.2), porque no existe carga horaria y sólo uno de tres institutos que realiza proyectos. En Humanidades está el instituto con el más alto índice, el Instituto de Estudios Bolivianos con 13.8. En 5 años realizó el 44% de investigación equivalente al 7% de los resultados generales, tiene el 13% de doctores de la UMSA y 22 investigadores. Atiende ocho carreras con el 14% de la matrícula y emplea el 8% de los recursos para la investigación. Hay bajos índices en las otras Fac. porque hay más de un instituto
- En Ciencia y Tecnología, tiene alto índice de eficiencia, la Fac. de Ciencias Puras y Naturales (7.7). Cuenta con el 55% de doctores en San Andrés, con el 29% de la producción de I+D. Emplea el 27% del presupuesto. En Ingeniería se da la mayor prórroga e incumplimiento en la conclusión de proyectos. Mientras en Bioquímica el porcentaje de extensión de plazos es del 6.7%; en Ingeniería, es de 19%. Esta Fac. absorbe casi el 30% de recursos y aporta el 21% de resultados
- La “tasa de cobertura de la investigación” se obtuvo según el número de institutos y la matrícula de estudiantes. La cobertura ideal de un instituto sería para 100 docentes de EJC y para 1000 estudiantes
- Las Fac. que tienen la mayor proximidad a la tasa ideal son Ingeniería y Derecho. Ingeniería tiene igual número de institutos que carreras con un docente de EJC para 25 estudiantes y una cobertura de un instituto para 20 docentes de EJC y 556 estudiantes. En Derecho, existe una distorsión respecto del número de docentes EJC por el número de estudiantes (uno atiende a 114), también existen demasiados estudiantes para cada instituto (3,140), pero su tasa está próxima al ideal porque hay tres institutos para dos carreras con una cobertura de 20 docentes EJC por instituto

- Las tasas más indeseables son de Odontología (cero); de Humanidades y Educación (donde un solo instituto cubre ocho carreras con una tasa de 0,13 y una cobertura de un solo instituto para 10,157 estudiantes y 133 docentes EJC); Medicina (tres institutos para ocho carreras con una cobertura de 1,633 estudiantes y 66 docentes EJC por instituto); y Ciencias Sociales (dos institutos para cinco carreras con una cobertura de 2,662 estudiantes y 43 docentes EJC por instituto)
- El indicador muestra la dispersión de carreras en la UMSA, varias debieran ser menciones o especializaciones de un tronco común, sobre el cual debería efectuarse investigación básica, aplicada o desarrollo experimental, produciéndose conocimiento científico
- Algunas carreras tienen una tasa de titulación cercana a cero o menor a 10% (la tasa 0,1 indica que sólo el 10% del número de estudiantes nuevos de ese año, obtuvo su título en esa gestión)
- La investigación preeminente es la aplicada (57%). La investigación básica y el desarrollo experi-mental representan el 23 y 20%. En el desarrollo experimental se ha incluido la interacción social, la venta de servicios y las actividades de extensión. De otra parte, el área que mantiene el equilibrio perfecto entre los tres tipos de investigación, es Salud. En Ciencia y Tecnología, donde existe la mayor cantidad de institutos, predomina la investigación aplicada (60%, y 25% en investigación básica), la que en alta también en Ciencias Sociales y Humanidades (66%, mientras que la investiga-ción básica es de 11%)
- El presupuesto de ingresos corrientes dedicado a I+D, más los recursos de capital que destina la UMSA por año (sin tomar en cuenta los fondos de donación externa y otros recursos extraordinarios que incrementan el presupuesto hasta en un 25%), es de 63 millones de Bs. como promedio (equivalente a 8.7 millones de dólares). Para sueldos y salarios de los investigadores, administrativos y técnico, se destina 40 millones de Bs. por año (5.5 millones de dólares)

- El presupuesto para realización de actividades, equipamiento, adquisición de insumos, compra de servicios, ampliación de infraestructura y otras tareas es de 13 millones de Bs. por año (equivalente a 1.8 millones de \$us)
- En 2001 ocho institutos y el DIPGIS han recibido donaciones no reembolsables de sólo una fuente externa para investigación, equipamiento, adquisición de bibliografía e insumos, participación en eventos internacionales, becas de doctorado y maestría dentro y fuera del país para veinticuatro postulantes; por un equivalente a cuatrocientos treinta mil dólares
- 8.7 millones de dólares de presupuesto se ejecuta en los gastos de I+D. Los institutos deben conseguir sus propias fuentes de financiación. El porcentaje de presupuesto que la UMSA destina a I+D, es el 22% del total de la ejecución de ingresos como promedio en el periodo de 1997 a 2001
- Los artículos científicos producidos por investigadores de la UMSA y publicados en medios indexados el año 2000, fueron 85. Los no indexados, 185. 12 revistas publicadas en San Andrés están reconocidas como publicaciones científicas de prestigio internacional, aunque sólo tres están indexadas





**GRACIAS
POR
SU ATENCION**