

Construcción de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación en Nicaragua

Freddy S. Alemán, Lilliam Lezama
Universidad Nacional Agraria
Managua, Nicaragua

Managua, Nicaragua, 0 de marzo 2015

Antecedentes

Nicaragua

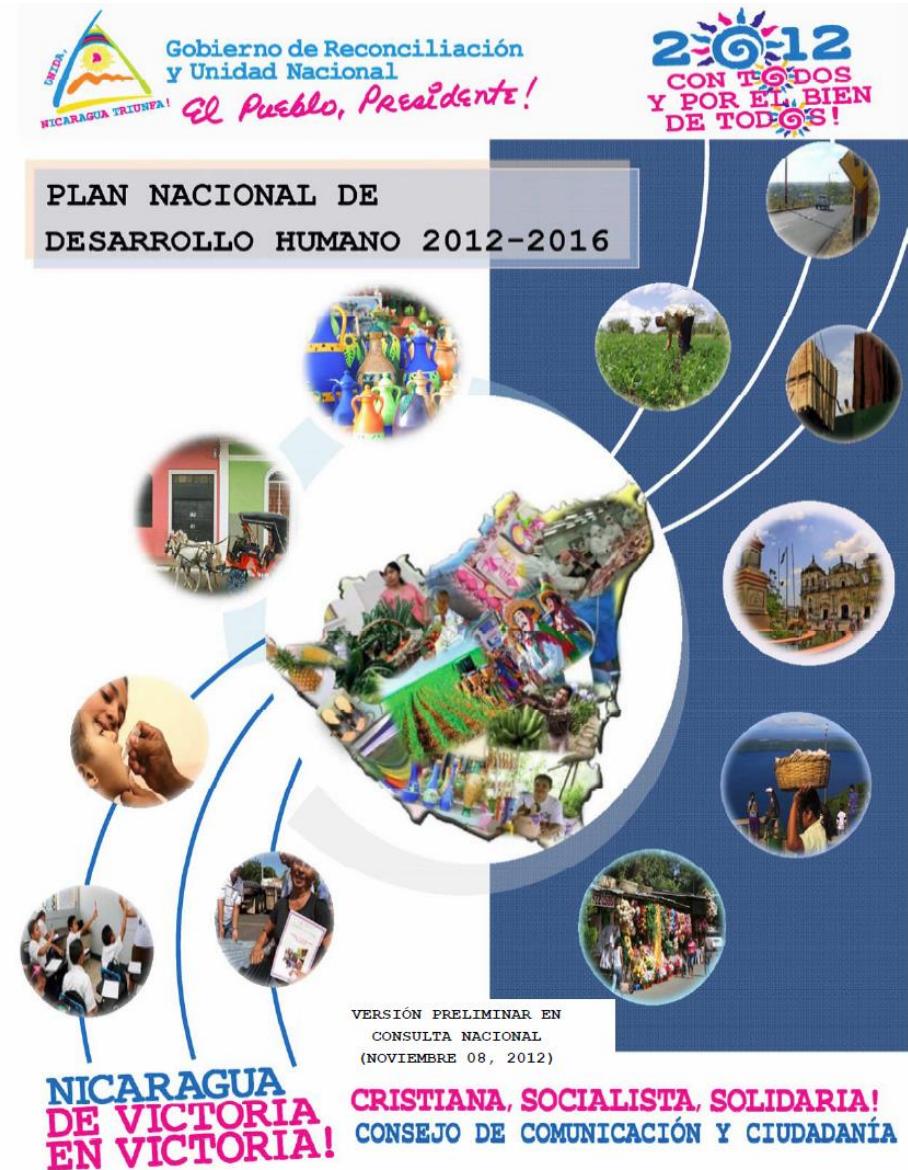
Se están haciendo esfuerzos para irrumpir en la sociedad de la información y el conocimiento

Ubicar Ciencia y Tecnología al servicio del desarrollo económico y social de Nicaragua

CTI en el Plan Nacional de Desarrollo Humano

- 12 políticas y programas estratégicos

– III.9. Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendedurismo para la transformación de Nicaragua



Algunas acciones esperanzadoras en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en Nicaragua

Institucionalización de las acciones de Ciencia y Tecnología, a través de la creación CONICYT

Definición de prioridades de investigación del Gobierno Central

Correspondencia entre líneas de investigación universitarias y líneas priorizadas en el PNDH

Fomento a la publicación científica nacional, entre otras

Lanzamiento del Sistema Nacional de Investigación e innovación Agropecuaria

En agosto del año 2010



Los indicadores en el plan nacional de CTI

Programas

- Recursos humanos para la ciencia, la tecnología y la innovación
- Sistema Nacional de Investigadores
- Retención, repatriación y movilidad de talento humano
- Creación de conciencia por el desarrollo, difusión y uso de la ciencia, la tecnología y la innovación
- Investigación, desarrollo e innovación para la modernización productiva
- Articulación de los actores que componen el sistema de innovación
- **Sistema de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación**
- Inversión en ciencia, tecnología e innovación



PNCTI, 2010-2013

Impulsar el desarrollo económico y social sostenible de Nicaragua, cuyos motores principales son la C T I



Programas Estratégicos



Desarrollo de un **sistema de indicadores** de Ciencia, Tecnología e Innovación que fortalezca el proceso de diseño y ejecución de políticas de CTI y la toma de decisiones de los actores del SNIN

Antecedentes en Nicaragua sobre SICTI

2004

- Proyecto de modernización de la educación terciaria en Nicaragua (BID) incluyó la identificación y consenso de nuevas variables e indicadores de I y P.

2008

- A través del CONICYT se implementó un estudio llamado Directorio Nacional de Ciencia y Tecnología (DNCT).

2010

- Las Universidades del CNU desarrollaron un ejercicio tendiente a la construcción de indicadores de Ciencias y Tecnología en el ambiente universitario

**Definición de
un Sistema
Nacional de
Indicadores**

**Información sobre
inversión y gasto en CTI,
recursos humanos,
infraestructura,
producción científica,
impacto del gasto
público en CTI, y como
éste se traduce en
bienes y servicios para
la sociedad
nicaragüense**

**CONICYT en
colaboración
con CNU**

**Disponer de
información
confiable y
actualizada
sobre CTI en
Nicaragua**

Contar con información relevante que abone a la toma de decisiones y al desarrollo de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación

Definir fortalezas y debilidades del sistema, explicar causas de diferentes escenarios y predecir cambios probables



SNICTI

Rendir cuentas a la sociedad

Dar seguimiento a los cambios que se producen en períodos determinados de tiempo

Equipo de trabajo

- **Freddy Alemán** UNA
- **Moisés Gómez** CONICYT
- **Saray Gaitán** CONICYT
- **Oscar Moreira** CONICYT
- **Alberto García** VICEPRESIDENCIA
- **Mario Arguello** UPOLI
- **Santos Solórzano** CNU
- **Benjamín Rosales** UNI
- **Anielka Pérez** UCA
- **Lilliam de J. Lezama** UNA
- **Flavia Andino** UCATSE



Metodología

Metodología



Resultados

Identificación de instituciones para aplicar la encuesta

Universidades	Instituciones de gubernamentales	Instituciones no gubernamentales	Instituciones internacionales
CNU= 10 Universidades (4 estatales 4 privadas 2 comunitarias) 47 Universidades privadas	INTA/CNIA MINSA INETER MARENA MAGFOR ALMA INAFOR MEFCA IMPESCA	SIMAS FADCANIC FIDER HUMBOLT Red de Reserva Silvestre Privada FUNDIFOR Asociación Fuente Verde CARE AMUNIC LA CUCULMECA FUNICA CONACAFE UNAG CIEMA/UNICENTRO FUNDACION ÑOCARIME ISNAYA GRAAS FUNCOS BLUE ENERGY	CIAT IICA FAO OPS CATIE ACRA CRS OIRSA
57	9	20	8

Aspectos relevantes

Recursos humanos dedicados a CTI

Programas y proyectos de CTI

Alianzas estratégicas en las que participa la Institución para desarrollar CTI

Infraestructura para desarrollar CTI

Innovaciones

Documentación de los resultados de CTI

Difusión de los resultados de CTI

Procesamiento

Encuesta aplicada

Diseño base de datos

CONSEJO NACIONAL AGENCIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA COMPT

ENCUESTA PARA INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y PROMOCIÓN DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EN ECONOMÍA DEL SECTOR DEL BARRIO DE LOS JARDINES

El objetivo de esta encuesta es obtener información sobre el nivel de conocimiento, habilidades y prácticas de innovación en el sector del barrio de los jardines. Esta encuesta tiene como finalidad obtener información sobre el nivel de conocimiento, habilidades y prácticas de innovación en el sector del barrio de los jardines. Esta encuesta tiene como finalidad obtener información sobre el nivel de conocimiento, habilidades y prácticas de innovación en el sector del barrio de los jardines.

DATOS GENERALES

1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.2. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.3. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.4. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.5. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.6. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.7. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.8. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.9. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.10. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.11. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.12. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.13. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.14. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.15. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.16. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.17. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.18. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.19. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.20. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.21. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.22. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.23. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.24. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.25. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.26. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.27. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.28. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.29. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

1.30. ¿CÓMO SE ENLACE? Escala: Ninguna, Escala, Buena, Excelente

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	no_enc	Númérico	8	0	Ninguna	Ninguna		8	Derecha	Escala	Entrada
2	encuestador	Cadena	45	0	Encuestador	Ninguna		38	Izquierda	Nominal	Entrada
3	fecha	Fecha	8	0		Ninguna		8	Derecha	Escala	Entrada
4	p1.1	Cadena	80	0	Nombre instituc...	Ninguna		50	Izquierda	Nominal	Entrada
5	siglas	Cadena	25	0		Ninguna		8	Izquierda	Nominal	Entrada
6	p1.2	Cadena	80	0	Razón social	Ninguna		60	Izquierda	Nominal	Entrada
7	p1.3.1	Númérico	8	0	Investigación - ...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
8	p1.3.2	Númérico	8	0	Educación - Ac...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
9	p1.3.3	Númérico	8	0	Transferecia - ...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
10	p1.3.4	Númérico	8	0	Innovación - Ac...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
11	p1.4.1	Númérico	8	0	Generación - C...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
12	p1.4.2	Númérico	8	0	Transformación...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
13	p1.4.3	Númérico	8	0	Difusión - Cad...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
14	p1.4.4	Númérico	8	0	Comercializaci...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
15	p1.5	Cadena	60	0	Nombre de la ...	Ninguna		27	Izquierda	Nominal	Entrada
16	p1.6.1	Cadena	30	0	Ciudad donde e...	Ninguna		8	Izquierda	Nominal	Entrada
17	p1.6.2	Cadena	25	0	Municipio dond...	Ninguna		8	Izquierda	Nominal	Entrada
18	p1.6.3	Númérico	8	2	Teléfono de la i...	Ninguna		8	Derecha	Escala	Entrada
19	p1.6.4	Cadena	50	0	Correo electróni...	Ninguna		8	Izquierda	Nominal	Entrada
20	p2.1	Númérico	8	0	¿Existen polític...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
21	p2.2	Númérico	8	0	¿Se aplican est...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
22	p2.3	Númérico	8	0	¿Existen en la i...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
23	p2.4	Númérico	8	0	¿Se aplican est...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada
24	p2.5	Númérico	8	0	¿Existe un plan...	{0, No}...		8	Derecha	Ordinal	Entrada

	p1.1.1a2012	p1.1.2a2011	p1.1.2b2011	p4.1.2a2012	p4.1.2b2012	p4.1.3a2011	p4.1.3b2011	p4.1.3a2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	p4.1.3b2012	
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				

Alimentación de la base de datos

- Análisis

- Descriptivo general

- Gráficas de porcentajes

- Análisis multivariado para la identificación de grupos





Resultados



Conclusiones

Conclusiones

La gran mayoría de las instituciones que trabajan en CTI se localizan en Managua. Algunas en los departamentos, con dependencia de sede central en Managua

Gran parte de las instituciones están sensibilizadas sobre la importancia de implementar la función de investigación en sus instituciones. Esto se evidencia en la creación de un marco estructural y organizativo en las instituciones para CTI

Conclusiones

La organización de los investigadores se realiza de diversas formas, predominando el trabajo individual, con empuje de la modalidad de grupo

Se tiene un promedio de siete investigadores por institución, sin embargo, se necesita analizar los grupos homogéneos que surgieron de la investigación

Conclusiones

La cantidad de hombres involucrados en CTI es ligeramente superior a mujeres (446 / 368). La gran mayoría poseen grado de MSc y Licenciado. El 13 % posee grado de doctor

La mayor oferta de programas académicos para la formación de investigadores es a través de cursos cortos

La edad predominante entre los investigadores dedicados a CTI es entre 31 y 40 años

Conclusiones

Las áreas de conocimientos con mayor número de graduados y programas y proyectos de investigación son ciencias sociales e ingeniería y tecnología

Los tipos de investigaciones predominantes son aplicadas

Las principales relaciones de trabajo para el fomento de la CTI se realizan a través de convenios y redes nacionales

El principal medio para documentar las acciones de CTI es a través de documentos de tesis (grado y posgrado)

Se identificaron dos grupos homogéneos de instituciones que trabajan en CTI

Un grupo se identifica en todas las variables estudiadas (infraestructura, documentación y difusión) y los elementos de la cadena de generación de conocimiento

Grupo de mayor tamaño que muestra deficiencias en la implementación de los aspectos anteriores

Metodología

Etapa 2:

Elaboración de fichas de definición de indicadores

Definición de función y factores
elaboración del marco conceptual

Formulación y definición de indicadores por categoría

Taller de socialización y aprobación de indicadores

Ejes e indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación

Los resultados del diagnóstico fueron presentados a la Comisión de Investigación, Extensión y PG del CNU, logrando un análisis que retroalimentó el proceso y sus resultados

La comisión acordó tomar todos los indicadores definidos en el estudio, valorando que todos son importantes y si no fueron reportados por los informantes, las instituciones deben empezar a generarlos

Se definieron los indicadores declarados en el estudio, y se procedió a la elaboración de la ficha para cada uno de ellos

Revisión de indicadores para la elaboración de ficha

Para trabajar el formato de la ficha de indicadores se revisaron fichas de RICYT, INFOACCES, CYTED entre otros

De manera simultánea, se realizaron talleres de trabajo y revisiones de avances utilizando la información recabada en la construcción de las fichas para el sistema de indicadores CTI de Nicaragua

Las fichas corresponden a aquellos indicadores medidos de manera cuantitativa



Recursos humanos dedicados a CTI

Programas y proyectos de CTI por área científica

Alianzas estratégicas en las que participa la institución para desarrollar CTI

Difusión de los resultados de CTI

Presupuesto para CTI

Infraestructura para desarrollar CTI

Ejes donde se ubican los indicadores

Indicador	No. 4.1	Año: _____ Período de tiempo a evaluar
Nombre	Número de personas dedicadas a tiempo completo a ciencia, tecnología e innovación, por sexo y tipo de función	
Descripción	Es un indicador que mide el número de personas dedicadas a tiempo completo a ciencia, tecnología e innovación, incluyendo investigadores, estudiantes de doctorado y estudiantes de maestrías académicas.	
Forma de cálculo	Σ Total personas dedicadas a tiempo completo /sexo / función	
Características	Periodicidad	Anual
	Fuente de información	Instituciones de Educación Superior Instituciones del Estado Organizaciones no gubernamentales
	Unidades	Números enteros
Observación	Se considera que tiempo completo es superior a 30 horas semanales.	

Recursos humanos

Número de personas dedicadas a tiempo completo a CTI, por genero y tipo de función

Número de investigadores de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Número de estudiantes de doctorado de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Número de estudiantes de maestría académica de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Número de personal técnico y de apoyo de tiempo completo dedicado a CTI por genero y función

Recursos humanos

```
graph LR; A[Recursos humanos] --- B[Número de técnicos de laboratorio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero]; A --- C[Número de personal de apoyo de tiempo parcial dedicado a CTI por genero]; A --- D[Número de personal de servicio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero]; A --- E[Promedio general de horas trabajadas por semanas para el personal dedicado a CTI de tiempo parcial];
```

Número de técnicos de laboratorio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Número de personal de apoyo de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Número de personal de servicio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Promedio general de horas trabajadas por semanas para el personal dedicado a CTI de tiempo parcial

Recursos humanos

Promedio general de horas trabajadas por semanas para el personal técnico y de apoyo a CTI de tiempo parcial

Promedio general de meses trabajados por año para el personal de tiempo parcial y tiempo completo, dedicado a CTI

Número de personas que se dedican a CTI que tienen dominio de un segundo idioma, por grado académico y género

Número de investigadores que recibieron capacitación/formación en temas de investigación

Número de programas académicos que la institución orienta para la formación de investigadores

Recursos humanos

Número de personas investigadores dedicadas a CTI por género y rango de edad

Número de estudiantes de doctorados por género y rango de edad

Número de estudiantes de maestría académica por género y rango de edad

Número de personas investigadores dedicadas a ciencia, tecnología e innovación por área científica y género

Número de estudiantes de doctorado por área científica y género

Número de estudiantes de maestría académica por área científica y género

Número de graduados por área científica, grado académico y género, que están preparados para servir a la sociedad

Recursos humanos

```
graph LR; A[Recursos humanos] --- B[Número de técnicos de laboratorio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero]; A --- C[Número de personal de apoyo de tiempo parcial dedicado a CTI por genero]; A --- D[Número de personal de servicio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero]; A --- E[Promedio general de horas trabajadas por semanas para el personal dedicado a CTI de tiempo parcial];
```

Número de técnicos de laboratorio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Número de personal de apoyo de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Número de personal de servicio de tiempo parcial dedicado a CTI por genero

Promedio general de horas trabajadas por semanas para el personal dedicado a CTI de tiempo parcial

PROGRAMAS Y PROYECTOS

Número de programas de ciencia, tecnología e innovación en proceso, por área científica, para el año 2011

Número de programas de ciencia, tecnología e innovación concluidos, por área científica, para el año 2011

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Número de convenios y participación en redes de colaboración de ciencia, tecnología e innovación, por área científica

**INFRAESTRUCTURA PARA
DESARROLLAR CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN**

No. de laboratorios que
disponen de equipamiento
básico y especializado por
área científica

INNOVACIONES

- Número de innovaciones de productos (bienes)
- Número innovaciones de productos (servicios)
- Número de innovaciones de procesos
- Número de registro de marcas
- Registro de patentes
- Diseño industrial
- Derechos de autor
- Denominación de origen
- Cláusula de confidencialidad para los empleados
- Cláusula de confidencialidad con proveedores y/o clientes

**DOCUMENTACIÓN DE CIENCIA
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

Número de tesis de grado o su equivalente

Número de tesis de posgrado

Número de Estudios de impactos

Número de Estudios de sistematización

Número de Estudios de diagnósticos

Número de Artículos científicos

Número de bases de datos

**DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE
CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

Número de publicaciones de resultados de ciencia, tecnología e innovación

Número de eventos que se organizan para difundir los resultados de ciencia, tecnología e innovación

Número de eventos en los que participa la institución para difundir los resultados de ciencia, tecnología e innovación

Mide la cantidad total de artículos científicos indizados en bases de datos.

**PRESUPUESTO PARA CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

Presupuesto para Ciencia, Tecnología e Innovación

Distribución del Presupuesto total para Ciencia, Tecnología e Innovación por área científica

Gasto total para hacer Ciencia, Tecnología e Innovación según descriptor

Metodología

Etapa 3:

Incorporación
de sugerencia

Integración de
las partes del
documento
preliminar

Taller de revisión y
retroalimentación
del documento
preliminar



Conclusiones

El proceso de construcción de indicadores de CTI se realizó a través de la utilización de diversas técnicas y metodologías participativas, aplicadas por etapas

Se realizó una revisión del contexto latinoamericano sobre indicadores de CTI, que facilitó la elaboración del instrumento para la obtención de información y sirvió de base para la elaboración del marco conceptual

Se logró consensuar y definir los indicadores de CTI, así como su forma de medición

Conclusiones

Se definieron nueve ejes con un total de 53 indicadores

Se ha consolidado un equipo de trabajo CONICYT y CNU, que con un compromiso de país han iniciado el esfuerzo por generar para Nicaragua un marco referencial del Sistema Nacional de CTI

Es importante la creación de compromisos entre los diversos integrantes para proporcionar la información y alimentar el sistema.

RECOMENDACIONES

Consolidar el equipo de trabajo que facilite el establecimiento de una Comisión Nacional permanente

Compromiso entre los diversos integrantes del sistema de innovación para proporcionar la información y alimentar el sistema

Gestionar la segunda etapa de la construcción de indicadores de Ciencia y Tecnología e Innovación que garantice el diseño de un manual sobre estos indicadores

RECOMENDACIONES

Continuar con el pilotaje en un segundo período 2013 – 2014

Se hace imprescindible generar un software para administrar el sistema de indicadores, y capacitar al personal

Muchas Gracias

Managua, Nicaragua

