

---

## seminarios y conferencias

# **L**a cartografía censal en América Latina para la ronda de censos 2010



Santiago de Chile, julio de 2009

Este documento contiene los principales resultados del Taller Regional “La cartografía censal en América Latina para la ronda de censos 2010”, llevado a cabo en la sede de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en Santiago de Chile, los días 24 al 27 de noviembre de 2008. El encuentro fue organizado por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE)-División de Población de la CEPAL y la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD), quienes conjuntamente con el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) y el Grupo de Censos de la CEA-CEPAL apoyaron y colaboraron en la realización del evento. La preparación de este informe estuvo a cargo de Alejandra Silva, Asistente de Soporte al Usuario en *Software*, del CELADE, y Raúl Ponce, consultor de la misma división.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN versión impresa 1680-9033      ISSN versión electrónica 1680-9041

ISBN: 978-92-1-323278-1

LC/L.3070-P

N° de venta: S.09.II.G.69

Copyright © Naciones Unidas, julio de 2009. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	5
<b>I. Antecedentes y objetivos</b> .....	7
A. Objetivos .....	8
B. Asistencia y organización de los trabajos.....	9
<b>II. Desarrollo del taller</b> .....	11
A. Instancia de bienvenida .....	11
B. Sesiones introductorias.....	12
Sesión 1: Recomendaciones internacionales sobre buenas prácticas en cartografía censal y uso de los Sistemas de Información Geográficos (SIG) .....	12
Sesión 2: Encuesta sobre estado de avance de los censos de 2010 e identificación de las necesidades nacionales.....	12
C. Sesiones temáticas.....	13
Sesión 3: Definición de áreas geográficas en los censos de población y vivienda .....	13
Sesión 4: Definición de áreas geográficas en los censos de población y vivienda (continuación) .....	15
Sesión 5: Construyendo bases de datos a nivel de áreas de enumeración para el censo .....	18
Sesión 6: Integración de imágenes satelitales/aéreas y GPS para trabajo de campo .....	20
Sesión 7: Uso de herramientas geoespaciales durante la operación censal.....	22
Sesión 8: Diseminación y análisis estadístico de la información censal .....	24
Sesión 9: Implementación, organización y gestión de un SIG institucional.....	26

D.	Sesiones académicas y metodológicas.....	28
	Sesión 10: Encuestas. Presentación de temas relevantes en las tareas fundamentales de los institutos de estadística.....	28
	Sesión 11: Presentación de temas relevantes en el uso de información censal georreferenciada con REDATAM.....	28
	Sesión 12: Imágenes satelitales y fotografías aéreas.....	29
	Sesión 13: Captura de datos, procesamiento y análisis: PDA-GPS en cartografía censal.....	29
	Sesión 14: Análisis espacial y geoestadístico.....	30
E.	Sesiones comerciales e institucionales.....	30
	Sesión 15: Mapcity.....	30
	Sesión 16: Buenas prácticas en el uso de SIG y cartografía censal.....	30
	Sesión 17: Demostraciones de tecnología geoespacial por ESRI Chile.....	31
	Sesión 18: Presentación del Sistema Nacional de Información Territorial de Chile (SNIT).....	32
F.	Sesión grupal.....	32
	Sesión 19: Discusión y adopción de conclusiones y recomendaciones.....	32
	Tema 1: Uso de tecnologías geoespaciales.....	32
	Tema 2: Desarrollo de esquemas de geocodificación.....	33
	Tema 3: Definición de límites: una necesidad compartida.....	33
	Tema 4: Mejorar la capacitación en estas herramientas y fortalecer los departamentos de cartografía dentro de las ONE.....	33
	Tema 5: Difusión de la información con valor agregado.....	34
	Tema 6: Con miras hacia una Infraestructura de Datos Espacial (IDE) nacional.....	34
	Tema 7: Cooperación entre los países de la región e intercambios bilaterales.....	35
<b>III.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>37</b>
A.	Conclusiones generales.....	37
B.	Consideraciones para el período precensal.....	38
C.	Consideraciones para el período censal.....	39
D.	Consideraciones para el período postcensal.....	39
E.	El rol del CELADE-División de Población de la CEPAL, de las Naciones Unidas.....	40
<b>Anexos</b>	.....	<b>41</b>
	Anexo 1: Agenda.....	42
	Anexo 2: Lista de participantes.....	45
	<b>Serie seminarios y conferencias: números publicados.....</b>	<b>47</b>

## Resumen

---

Este documento contiene los principales resultados del Taller Regional “La cartografía censal en América Latina para la ronda de censos 2010”, que se realizó en la sede de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en Santiago de Chile, entre el 24 y 27 de noviembre de 2008. El encuentro fue organizado por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE)-División de Población de la CEPAL y la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD), quienes conjuntamente con el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) y el Grupo de Censos de la CEA-CEPAL apoyaron y colaboraron con la realización del evento. Esta reunión sirvió para intercambiar ideas y abrir un espacio de discusión en torno a las experiencias nacionales sobre la actualización de la cartografía censal, que se está llevando a cabo en la región de cara a los próximos censos de población y vivienda de la ronda 2010; discutir las dificultades que los países han enfrentado en el proceso de actualización cartográfica, y analizar las ventajas y desventajas de las nuevas tecnologías disponibles, tales como GPS, Sistemas de Información Geográficos (SIG), Google Earth e imágenes satelitales, en las diferentes etapas del proceso de actualización cartográfica, la mantención y administración de un sistema de información geográfico y el desarrollo de aplicaciones de difusión.

Tras una presentación de los antecedentes y objetivos de la actividad, el segundo capítulo resume las ponencias presentadas, en las que se abordaron los grandes tópicos planteados en el taller. Luego se describen las exposiciones realizadas desde el ámbito académico, las cuales trataron temas relativos a las nuevas tecnologías de mapeo y de SIG, así como las sesiones individuales en las que se realizó una demostración de productos comerciales relacionados con el tema. Finalmente se describe la sesión de trabajo grupal, cuyo principal objetivo fue analizar y llegar a conclusiones consensuadas sobre los puntos problemáticos y las potencialidades en torno a la actividad cartográfica como apoyo a los censos de población y vivienda en Latinoamérica.



## I. Antecedentes y objetivos

---

El Comité Ejecutivo de la Conferencia Estadística de las Américas de la CEPAL, en su séptima reunión, celebrada en Bogotá, Colombia, en 2007, aprobó el programa bienal de actividades y un conjunto de acuerdos necesarios para su ejecución. A través del acuerdo N° 6 de este programa, el Comité Ejecutivo *“solicita que el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE)-División de Población de la CEPAL y Chile, como país que encabeza el grupo de trabajo sobre censos, elaboren un programa que integre todas las medidas, con el propósito de servir de instrumento de coordinación, evitando duplicaciones y asegurando que las actividades atiendan las prioridades del grupo de trabajo sobre censos”*, y mediante su acuerdo N° 8 también *“solicita al grupo sobre censos que priorice las actividades que ha de realizar en el período 2007-2009, en un plazo de 60 días”*.

Para dar cumplimiento a tales acuerdos se requería la formulación de un plan de trabajo detallado, que reflejara adecuadamente las necesidades y prioridades derivadas del estado de avance, de los principales cambios que se estén proponiendo para los censos de la ronda de 2010 y de las capacidades nacionales con que se cuenta para su desarrollo. Este plan permitiría, así mismo, identificar las actividades y los tipos de apoyo que podrían proporcionar los diferentes organismos y entidades de asistencia técnica. En ese entendido se elaboró un cuestionario para ser respondido por las Oficinas Nacionales de Estadística, con el fin de conocer de manera más precisa la situación actual de los países con miras a la realización del próximo censo, y que apuntó a identificar los cambios metodológicos y tecnológicos que están proponiendo con respecto al censo anterior, las dificultades que están afrontando en el diseño y planeación del próximo relevamiento censal incluida la actualización de la cartografía censal y sus necesidades de asistencia técnica, cooperación o capacitación. En total respondieron 16

países: el Estado Plurinacional de Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, Panamá, el Paraguay, la República Dominicana, el Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela.

En la encuesta se preguntó sobre los cambios que los países están previendo para la próxima ronda de censos en materia de actualización y digitalización cartográfica, así como el estado de avance de estas tareas. Se consideró especialmente el tema de la cartografía censal ya que ésta es fundamental para las labores de planeación del operativo del censo, la recolección de la información, y el procesamiento y difusión de sus resultados. En materia de planeación, la cartografía sirve para delimitar y ubicar geográficamente el universo de estudio y sus unidades de observación, estimar las distancias y prever los recorridos, diseñar la estrategia de recolección, distribuir las cargas de trabajo diario de los empadronadores y asegurar la cobertura de cada una de las áreas. En cuanto a la recolección de datos, ofrece un proceso de doble vía para garantizar la correspondencia entre la identificación geográfica y la información, al mismo tiempo que permite controlar la cobertura y evitar el sobre-registro. Por otra parte, durante la etapa de procesamiento, la cartografía censal es la referencia para controlar la integridad de la información final y dar una estimación de la cobertura censal, mientras que en el ámbito de la difusión, facilita la presentación de los resultados a través de la elaboración de mapas temáticos.

Al analizar las respuestas de las Oficinas Nacionales de Estadísticas de cada uno de los países encuestados, se aprecia que todas ellas están migrando hacia nuevas tecnologías (GPS, SIG, Imágenes Satelitales, etc.) para realizar el proceso de actualización de la cartografía censal, tanto en áreas urbanas como rurales. Sin embargo, también podemos rescatar las dificultades e inquietudes que los países mencionan en torno a la actualización cartográfica, entre los que se destaca la carencia de recursos como la mayor dificultad que enfrentan para mejorar la capacidad humana de sus divisiones de cartografía, capacitar a su personal en el uso de estas nuevas tecnologías y adquirir las nuevas tecnologías, ya que éstas tienen un elevado costo de adquisición y mantención.

Las labores de actualización cartográfica y el propio uso de la cartografía se han beneficiado de la constante innovación tecnológica. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por adoptar los avances tecnológicos, las Oficinas Nacionales de Estadística no siempre han ido a la par con este avance tecnológico, quedando muchas de ellas han quedado rezagadas en este aspecto. La mayoría de los países requiere asistencia técnica en la implementación y utilización de avances tecnológicos, como tratamiento y procesamiento de imágenes satelitales, construcción de sistemas de información geográfica (SIG) y Geodatabase, entre otros.

Tras realizar un análisis de las respuestas a esta encuesta y corroborar la importancia que la actualización cartográfica tiene en relación a la ronda de censos del 2010, surge la necesidad de abrir un espacio de debate y reflexión en torno a la cartografía censal, un espacio en donde los países de la región puedan conocer las experiencias de los otros países.

## A. Objetivos

Este taller tiene como objetivo principal generar un espacio para el análisis y discusión de las experiencias nacionales en materia de innovación cartográfica y las dificultades que entraña este proceso, así como crear redes de colaboración entre instituciones nacionales e internacionales para poder cumplir la meta de tener una cartografía censal actualizada al 2010. En específico se pretende:

- Analizar las experiencias nacionales así como las innovaciones que se están realizando en torno a la cartográfica para la ronda de censos 2010 tanto en zonas urbanas como rurales en cada país;
- Discutir sobre las dificultades e inquietudes de los países en torno al proceso y uso de nuevas tecnologías en la actualización cartográfica, que se recogen de la encuesta realizada por el CELADE;

- Analizar ventajas y desventajas de las nuevas tecnologías como GPS, SIG, Google Earth y/o uso de imágenes satelitales en las diferentes etapas del proceso de actualización cartográfica, de la posterior mantención y administración de la cartografía censal, la enumeración de nuevas áreas, selección de muestras; y
- Estudiar el potencial de estas tecnologías y otras ligadas a Internet para realizar procesamientos y análisis de la información censal, explotación de las herramientas de análisis espacial y de difusión de los resultados censales.

## B. Asistencia y organización de los trabajos

El Taller Regional “La cartografía censal en América Latina para la ronda de censos 2010” tuvo lugar en el Edificio de la CEPAL, en Santiago de Chile durante los días 24 al 27 de noviembre de 2008. A la reunión asistieron expertos en cartografía censal de todos los institutos y oficinas de estadística de los países de América Latina más Guyana del Caribe. Finalmente participaron 32 personas provenientes de la Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, el Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, el Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Panamá, el Paraguay, el Perú, la República Dominicana, el Uruguay, la República Bolivariana de Venezuela y Guyana, así como funcionarios del CELADE, la FAO y la UNSD (véase la lista de participantes en el anexo 2).

La agenda planificada para el taller se organizó mediante cuatro elementos estructurales que definirían las presentaciones finales:

- Presentaciones de realidades técnicas de los departamentos de cartografía de los Organismos Nacionales de Estadísticas (ONE), organizadas en siete temas relevantes detectados en la Encuesta realizada por el CELADE. Estas presentaciones se ordenaron de acuerdo al siguiente temario:
  - Definición de áreas geográficas en los censos de población y vivienda.
  - Definición de límites censales para el levantamiento de información.
  - Construyendo bases de datos a nivel de Áreas de Enumeración para el censo.
  - Integración de imágenes satelitales/aéreas y GPS para trabajo de campo.
  - Uso de herramientas geoespaciales durante la operación censal.
  - Diseminación y análisis estadístico de la información censal.
  - Implementación, organización y gestión de un SIG institucional.
- Presentaciones académicas cuyo objetivo fue profundizar en términos y metodologías sobre la captura, análisis y generación de datos geoespaciales y productos cartográficos.
- Presentaciones comerciales, cuyo objetivo fue conocer los últimos avances en software y procesamientos geoespaciales, modelos de gestión comercial, costos, entre otros. Se incluyó la presentación de Infraestructura de Datos Espaciales – IDE.
- Trabajo grupal, cuyo objetivo es llegar a conclusiones consensuadas en una dinámica de grupo bajo la forma de identificar problemas y potencialidades a la actividad cartográfica como apoyo a los censos de población y vivienda en Latinoamérica.

En el anexo se presenta la agenda detallada de la reunión y las ponencias presentadas por los representantes de cada país así como de los expertos y académicos. Todas las presentaciones pueden consultarse en [www.cepal.org/celade](http://www.cepal.org/celade) (véase el listado según la agenda en el anexo 1)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Se puede acceder a las presentaciones y ponencias a través de la página web del CELADE: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/celade/noticias/paginas/8/35368/P35368.xml&xsl=/celade/tpl/p18f.xsl&base=/celade/tpl/top-bottom.xslt>



## II. Desarrollo del taller

---

### A. Instancia de bienvenida

**Dirk Jaspers\_Faijer, Director del CELADE-División de Población de la CEPAL**, señaló la importancia de este taller y lo oportuno que es para los países de Latinoamérica dado que todos se encuentran en la fase de preparación de los censos de la ronda 2010. En ese sentido, se deben mejorar las capacidades humanas en el área de cartografía y uso de las nuevas tecnologías de Sistemas de Información Geográficos (SIG), un área que se evoluciona muy rápidamente, haciendo hincapié en una visión social de la cartografía como apoyo a la toma de decisiones. El uso del software REDATAM (creado por el CELADE) como plataforma de disseminación de información a través de Internet, permitiría a juicio del Director del CELADE vincularlo con otras bases de datos específicas y proyectarlo como herramienta unificada y estandarizada en Latinoamérica.

**Jean Michel Durr**, representante de la **División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD)**, destacó que el taller es parte del Programa Mundial de las Naciones Unidas para los Censos de Población y Vivienda de la ronda 2010, iniciado por la Comisión de Estadísticas de las Naciones Unidas en 2005 para el período comprendido entre 2005 y 2014. En ese ámbito, señaló que los objetivos de este programa son: (i) lograr concordancia en torno a los principios y recomendaciones internacionales que deben regir el proceso censal; (ii) ayudar a los países en el desarrollo de la actividad censal durante el periodo 2005-2014; y (iii) asistir a los países en sus esfuerzos para disseminar los resultados de los censos en un tiempo razonable. En tanto, hizo mención de otros talleres semejantes, realizados dentro del marco del Programa Mundial, en donde se ha

resaltado la necesidad de implementar y adquirir nuevas tecnologías disponibles hoy en día que pueden facilitar el operativo censal, en especial la actualización cartográfica, tales como los SIG, GPS, PDA y otros.

Por su parte, **Myriam Villarroel**, representante del **Instituto Nacional de Estadística de Chile**, resaltó la importancia de la geoinformación en las actividades censales. Tras realizar una breve descripción del proceso de modernización institucional e incorporación de recursos humanos para el mejoramiento del dato estadístico y de la cartografía censal que se está llevando a cabo en el INE de Chile señaló la necesidad de mejorar la oportunidad de la información mediante el uso de las nuevas tecnologías que incorporen una visión multiusuario y se encuentren basadas en una plataforma SIG.

## **B. Sesiones introductorias**

### **Sesión 1. Recomendaciones internacionales sobre buenas prácticas en cartografía censal y uso de los Sistemas de Información Geográficos (SIG)**

En esta sesión se presentaron las recomendaciones recopiladas en la última reunión de expertos sobre prácticas modernas en cartografía censal y utilización de SIG realizada por la UNSD en Nueva York en mayo de 2007, así como las mencionadas en la reunión de expertos sobre la revisión del manual “*Handbook on geospatial infrastructure in support of census activities*” realizada en Nueva York en abril de 2008.

En la discusión que siguió, **Jean Michel Durr**, representante de la **División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD)**, resaltó la pérdida de capital humano que enfrentan varias ONE en la actualidad, generada por la alta movilidad de funcionarios públicos capacitados en el manejo de tecnología SIG hacia otros organismos, por lo general del ámbito privado. En este sentido, uno de los principales obstáculos para retener al personal calificado en las ONE es la incapacidad de éstas para igualar los salarios que ofrece la empresa privada. Frente a este problema, Durr destacó que la satisfacción en el trabajo podría ser un factor clave para retener al personal especializado en las ONE.

También se discutió el tema de la capacitación como un proceso continuo, dada la alta velocidad con que aparecen nuevas y actualizadas tecnologías a aplicar en el operativo censal, en particular en lo que refiere a software para SIG. Por ello, se hace necesario contar con un plan a largo plazo de capacitación continua del personal que trabaje en cartografía digital. Ello tendría un impacto positivo tanto en el reforzamiento de la unidad de cartografía dentro de las ONE como en la retención del personal en éstas. En cuanto al tema de intercambio de capacidades entre países, se destacó la existencia en el pasado de mecanismos para financiar el intercambio de personal entre países de la región, una experiencia que podría repetirse si se crearan nuevas modalidades de financiamiento.

El manual “*Handbook on geospatial infrastructure in support of census activities*”, del cual se entregó a los participantes el borrador de la actualización realizada en 2008, fue considerado por los asistentes al taller como una herramienta metodológica de alto valor, aunque se encuentre disponible únicamente en inglés. El taller expresó su interés por contar con una versión final y en español de dicho manual —que será traducido en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas—lo antes posible para que sea difundido en toda la región.

### **Sesión 2. Encuesta sobre estado de avance de los censos de 2010 e identificación de las necesidades nacionales**

**Alejandra Silva**, investigadora del **CELADE-División de Población de la CEPAL**, presentó los resultados de la encuesta sobre el estado de avance de los censos de 2010 e identificación de las necesidades nacionales realizada por el Grupo de Censos de CEA-CEPAL. El objetivo de la encuesta era evaluar el estado de avance de los países en torno al operativo censal para la ronda de censos 2010, específicamente las actividades y temas técnicos de la cartografía censal. En los resultados de la

encuesta destacaron las siguientes necesidades nacionales: (i) incluir nueva tecnologías como SIG, GPS, PDAs e imágenes satelitales en el proceso de actualización cartográfica; (ii) capacitar al personal en estas herramientas; (iii) fortalecer las unidades de cartografía de las ONE, en especial en el operativo censal, (iv) apurar el proceso de actualización cartográfica, en especial para las áreas rurales que en la mayoría de los países se encuentra muy rezagada o no se ha comenzado en absoluto; y (v) generar productos alternativos que utilicen la cartografía censal para la disseminación de la información.

## C. Sesiones temáticas

### Sesión 3. Definición de áreas geográficas en los censos de población y vivienda

En esta sesión se presentaron las experiencias de varios países en relación a los criterios y procesos de delimitación de áreas geográficas en los censos nacionales, así como la codificación de áreas censales. Por otra parte, se discutieron las ventajas y desventajas de las diferentes opciones, la cooperación de los gobiernos locales y el manejo de la información post censo.

**Amor Laaribi**, representante de la **UNSD**, señaló la importancia en el proceso censal de definir áreas geográficas y áreas de enumeración censal que consideren la jerarquía territorial hasta un determinado nivel (división político-administrativa), así como la creación de áreas de enumeración para niveles desagregados. En ese sentido, es necesario tener áreas administrativas claras y consistentes para la entrega óptima de la información censal.

En cuanto a los criterios de delimitación de las áreas de enumeración, es necesario que estas últimas posean un tamaño similar tanto en cantidad de población como en superficie territorial, de tal manera que sea posible para un censista acceder en el tiempo requerido a todas las viviendas de esa área. Asimismo, es importante construir un esquema de codificación y numeración flexible y expandible de las áreas geográficas y estadísticas, estableciendo las relaciones y dependencias que existe entre las áreas de cada nivel y su nivel inferior hasta llegar al nivel de mayor desagregación (área de enumeración o zona censal). La geocodificación relacionada con la base de datos geográfica es conveniente para utilizar la información capturada en análisis espacial usando los Sistemas de Información Geográficos (SIG).

**Juan Pradenas**, representante del **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile**, mencionó la importancia de la división geográfica censal y sus características básicas, las que se definen según los siguientes conceptos: (i) **Operatividad**, que facilita el levantamiento censal y de encuestas en plazos determinados; (ii) **Homogeneidad**, es decir, tamaño similar en función del peso demográfico, cantidad de viviendas y extensión territorial; (iii) **Representatividad**, lo que implica que se dé cuenta de una realidad local; y (iv) **Codificación Única**, expresada en el hecho de cada una de las áreas, inclusive las más pequeñas, deben tener una identificación única, exclusivo y coherente con el código territorial, de manera de posibilitar el levantamiento, almacenamiento, procesamiento y tabulación de la información.

A continuación, el expositor describió la estructura de la división geográfica censal existente en Chile, desde el nivel más agregado (país) hasta el más desagregado en el ámbito urbano y rural (manzana urbana y entidad rural), e identificó los criterios técnicos para definir los límites urbanos de los rurales, los cuales actualmente corresponden a criterios técnicos válidos solo para efectos estadísticos (censos y encuestas) y no concuerdan necesariamente con los fijados por los instrumentos de ordenamiento urbano. A pesar de que se ha intentado que los límites se desarrollen sobre elementos reconocibles en la realidad y estables en el tiempo (rasgos geográficos), en muchos de los casos se ha tenido que recurrir a límites imaginarios para poder cerrar áreas de empadronamiento.

Es importante indicar que hoy es reconocible una mayor complejidad de asentamientos humanos, los cuales son dinámicos y diversos, lo que hace al menos discutible los métodos tradicionales de delimitación. La historia censal en Chile demuestra que los criterios de delimitación han ido variando en el tiempo; un ejemplo de esto son los cambios que ha experimentado la definición de las zonas urbanas desde 1960 en adelante. En el censo de 2002, se consideró como zona urbana al conjunto de viviendas

concentradas con más de 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes, con el 50% o más de su población económicamente activa dedicadas a actividades secundarias y/o terciarias. Excepcionalmente, los centros que cumplen funciones de turismo y recreación con más de 250 viviendas concentradas y que no alcanzan el requisito de población se consideran urbanos.

Por otro lado, las unidades mínimas en el ámbito urbano lo constituyen la manzana urbana y posteriormente una unidad menor que es el sector censal (15 a 20 viviendas), el cual tiene la particularidad de subdividir la manzana en más de una entidad espacial. En el ámbito rural se consideró una unidad irregular que constituida por la localidad, la cual no obedece a ninguna división administrativa, puesto que fue creada solo con fines y criterios censales. Estas áreas de corte irregular se subdividen en espacios denominados “sectores rurales”.

Posteriormente, Pradenas presentó la codificación única de las áreas geográficas, las cuales poseen 14 dígitos que corresponden a: región, provincia, comuna, distrito, área, localidad/zona, manzana/entidad. En sus consideraciones finales, hizo hincapié en que un análisis geográfico y cartográfico óptimo tiene como efecto inmediato una mejor calidad en los levantamientos censales. Además, para la subdivisión del territorio se debe recurrir a parámetros simples y de uso frecuente, procurando resguardar los principios censales como fin último de la partición territorial.

**Alicia Abayian Fernández**, representante del **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) del Uruguay**, realizó una presentación de conceptos y definiciones básicas de la cartografía censal, indicando que el proceso de construcción cartográfica debe considerar también la difusión y análisis de la información estadística. Se destacó la función de la cartografía censal como plataforma para la presentación de resultados estadísticos significativos en función de su distribución espacial, además de destacar su equivalencia con la distribución político-administrativa del país, así como su uniformidad y su papel facilitador de las actividades censales antes y durante el empadronamiento.

En cuanto a los aspectos fundamentales de la cartografía censal, se destaca la expresión gráfica del marco geoestadístico, en la cual se apoyan las actividades de planeación, ejecución, procesamiento y divulgación de los resultados de los censos y encuestas. Este marco es definido como un listado de unidades geográficas informantes que utiliza una oficina de censos en las tareas de empadronamiento y tabulación de la información, al tiempo que incluye la estructura jerárquica del censo y las unidades administrativas, sus códigos y relaciones.

En relación a las características de la cartografía censal en el INE del Uruguay se destacaron los siguientes elementos:

- Corresponde históricamente a la representación gráfica del marco geoestadístico.
- Asegura la cobertura de la totalidad del territorio y la georreferenciación de la información estadística.
- Desde el año 1996 fue preparada para ser utilizada con tecnología SIG.
- Está integrada por mapas, croquis y planos en sus diferentes escalas territoriales.
- En ella se apoyan todas las actividades censales y de encuestas.

El marco geoestadístico se presenta como un sistema único y ordenado, con estructura jerárquica y nacional, diseñada por el INE para referenciar correctamente las informaciones de censos y encuestas con los lugares geográficos. Para ello, se utiliza una estructura jerárquica que se inicia con el país, continúa con los departamentos y luego los segmentos censales, terminando en el nivel menor con las áreas amanzanadas y no amanzanadas, las cuales hacen referencia a las zonas urbanas y rurales, respectivamente, cuya conformación que se basa en la aglomeración de viviendas y población. Los límites censales se basan en rasgos físicos, naturales o artificiales permanentes y de fácil identificación en terreno, lo que ayuda a la comparabilidad de la información entre censos.

El código único censal utilizado en el Uruguay para las unidades territoriales se compone de 10 dígitos, los que consideran los códigos de los departamentos, secciones, segmentos y zonas. Esta estructura facilita la construcción y manutención del identificador geoestadístico, permite confirmar la

cobertura total del territorio en un evento censal y una mayor desagregación territorial del dato censal, facilita la generación de una base de datos SIG, posibilita una mayor compatibilidad entre censos y hace más sencillo el análisis espacial.

Posteriormente, se presentó la evolución en el tema cartográfico de los censos 1963, 1975, 1985, 1996, conteo 2004 y la proyección al censo del 2010, enfatizando la construcción de una base de datos SIG como soporte cartográfico, intercambio institucional de información, metodologías de actualización permanente, desarrollo de un listado de direcciones urbanas, entre otros. Ello hace mejora la productividad y permite un ahorro de tiempo y recursos, mayor credibilidad de los productos cartográficos, mejores servicios, más exactitud y una mayor consistencia de la información. Esta eficiencia permite asimismo un mejor análisis de información, facilita la toma de decisiones públicas (principalmente las ligadas a la focalización de inversiones) y posibilita un mayor y mejor intercambio y divulgación de la información existente.

En relación a los desafíos para la generación y operación de la cartografía censal con miras al censo 2010, éstos se concentraron en los siguientes ámbitos: (i) actualizar y otorgar mayor precisión a la determinación de áreas urbanas y rurales; (ii) capacitar al personal idóneo en la aplicación y desarrollo de los SIG; (iii) establecer equipos de trabajo multidisciplinarios; (iv) unificar la información en forma centralizada y descentralizar la gestión; (v) propiciar una mayor coordinación interinstitucional; (vi) trabajar con una mayor desagregación espacial; (vii) realizar un análisis de procesos y procedimientos para el mantenimiento de los marcos censales; y (viii) conseguir un mayor desarrollo de mapas temáticos en plataformas Web.

#### **Sesión 4. Definición de áreas geográficas en los censos de población y vivienda (continuación)**

**Gerardo Torres**, representante del **Instituto Nacional de Estadística (INE) de Honduras**, realizó una descripción del proyecto de cartografía digital desarrollado por su institución, que tiene como objetivo la digitalización de la información del censo 2001, bajo una plataforma SIG y con apoyo de dispositivos GPS. En relación al estado de avance de dicho proyecto, el 75% de los 20.259 segmentos en que se dividió el territorio nacional se encuentran en formato digital, los que corresponden a un 78% de las zonas urbanas, 82% de las zonas rurales y 13% de las zonas mixtas.

La delimitación territorial que se usó para el censo se basó en la estructura administrativa del país, considerándose departamentos y municipios. Esta desagregación se desarrolló en segmentos censales definidos operacionalmente por el INE, tanto en el área urbana como rural, existiendo en lo urbano sectores y zonas; y en lo rural solo sectores. La escala de trabajo para la delimitación territorial es la hoja topográfica 1:50.000.

A nivel rural, las subdivisiones menores corresponden a municipios, aldeas y caseríos, existiendo dificultades para establecer claramente los límites al interior de cada nivel. En el caso de los municipios, la demarcación entre éstos es compleja, dada las ambigüedades en su trazado original, mientras que a nivel de aldeas y caseríos, no existe un mapa oficial con estos límites, los para efectos censales estos se actualizan en cada evento estadístico.

Los límites urbanos, en tanto, son definidos por los municipios y los segmentos son definidos por el INE, generándose una serie de dificultades tales como: problemas de límites imaginarios no coincidentes con límites de barrios; áreas homogéneas en zonas socioeconómicas heterogéneas; y manzanas subdivididas, lo cual dificulta su identificación.

Los tipos de segmentos se dividen según cargas de trabajo en:

- Urbanos (1), Agrupación de 70 viviendas de una o varias manzanas de un barrio o colonia.
- Rural (2), Agrupación de 70 viviendas de una o varios caseríos del mismo municipio.
- Rural (3), Agrupación de 70 viviendas de una o varios caseríos del mismo municipio, con características urbanas.

A continuación, se describió la base de datos a nivel de áreas de enumeración, considerando las capas digitales creadas (departamento, municipios, segmento, barrios/colonias, manzanas, edificaciones, carreteras y ríos), así como los procesos de digitalización y edición cartográfica, actualización en campo, relación de bases de datos y generación de mapas temáticos. Se señaló la existencia de hardware y software disponible para la generación de la plataforma SIG, además de la existencia y cobertura de imágenes satelitales, ortofotos, entre otros.

En cuanto a las limitantes existentes en la implementación de la cartografía censal, se hizo hincapié en la falta de financiamiento económico, la debilidad en la creación de una unidad que soporte esta tecnología y la falta de permanencia del equipo técnico capacitado.

**Catalina Valle**, representante del **Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del Ecuador**, realizó una descripción del modelo territorial usado por el INEC para la definición de los límites censales.

La determinación de unidades censales se realiza en base a los límites político administrativo de las cabeceras cantonales y parroquias rurales del país. Cada una de éstas se divide en unidades censales dispersas y unidades censales amanzanadas. Las unidades censales dispersas están constituidas por: zonas dispersas, sectores dispersos y localidades dispersas. Las unidades censales amanzanadas están constituidas por: zonas amanzanadas, sectores amanzanados y manzanas. A continuación se definen estos conceptos:

- **Zonas Dispersas:** están constituidas por toda el área de la Parroquia o Cabecera Cantonal, exceptuando el área amanzanada de las mismas. El área amanzanada está constituida por las Ciudades Capitales de Provincia, Ciudades Cabeceras Cantonales, Cabeceras Parroquiales y Localidades con Característica de Amanzanamiento. Se le da esta categoría a los poblados con una estructura de 10 manzanas o más.
- **Sectores Dispersos:** se subdivide la zona dispersa de la Jurisdicción en Sectores Dispersos. Estos contienen un promedio de 80 a 110 viviendas, y pueden estar constituidos por una o varias Localidades.
- **Localidades Dispersas:** son lugares del área rural (caseríos, barrios, recintos, comunas, anejos, etc.) que cuenta con un asentamiento de viviendas dispersas, identificable por un nombre y con límites más o menos definidos.
- **Zonas Amanzanadas:** es una superficie perfectamente delimitada, constituida por un promedio de 10 sectores censales amanzanados (aproximadamente 1.500 viviendas).
- **Sectores Amanzanados:** Es una división estadística que se define como una de las cargas de trabajo de los operativos de campo en investigaciones estadísticas, y está conformado por un promedio de 150 viviendas.
- **Manzanas:** es el resultado de la estructura vial (calles) que comunica las viviendas asentadas en un centro poblado. Es importante anotar que una manzana puede estar constituida por calles, senderos, esteros, ríos, quebradas, líneas imaginarias, etc.

Esta estructura de límites fue generada en el Censo de 1974, el primero que se realizó con cartografía en el Ecuador, y se han venido actualizando antes de la ejecución de cada Censo.

Se considera como población urbana a las áreas de las ciudades determinadas como parroquias urbanas. La población rural corresponde a aquella de las áreas dispersas de las parroquias rurales del país, así como las localidades amanzanadas de las mismas. Para fines censales, las cabeceras parroquiales de las parroquias rurales, se consideran como población rural, aún cuando para fines municipales en ocasiones se las considera como área urbana.

La conformación de la poligonal de límites que delimita la ciudad cabecera cantonal, cabecera parroquial y localidad amanzanada, está constituido por líneas de fácil identificación, como ríos, esteros, quebradas, vías y líneas de cumbre, entre otras. Sin embargo, cuando no es posible delimitarla mediante estos

accidentes, se utilizan líneas imaginarias que pasan por puntos plenamente identificados. Estos últimos están constituidos principalmente por viviendas que deben ser incluidas en el área urbana, y también por solares, terrenos o cruces de caminos, siempre y cuando exista visibilidad entre los puntos extremos de esta línea imaginaria. Para la descripción de los vértices de este polígono cuando se trata de líneas imaginarias, es descrito en los planos censales mediante los nombres de los dueños de las viviendas, solares o terrenos. La generación de esta poligonal definida con líneas imaginarias da lugar a la conformación de manzanas de características particulares (irregulares), pero mediante la utilización de planos censales adecuados, en los que estén perfectamente definidos estos detalles, se puede llegar a definir precisamente cuáles son las viviendas que tienen que incluirse en el área urbana, y cuáles deben ser excluidas.

Posteriormente, se presentaron las diferentes aplicaciones realizadas con la información censal, como mapas temáticos e información en la Web, recalcando las dificultades encontradas en la compatibilización de diferentes fuentes de información cartográfica, así como las ventajas y desventajas de la implementación de la cartografía censal en formato digital como apoyo a las labores estadísticas y principalmente ligadas al censo. Entre las ventajas, se encuentran el hecho de que permite una cobertura nacional, mayor facilidad en el análisis de diferentes fuentes de información, actualizaciones específicas, y una concertación operativa con actores locales. En tanto, algunas desventajas son la generación de una dinámica excesiva en la división administrativa por razones políticas, lo que ocasiona un desequilibrio en la lógica estructural de la codificación censal; así como la asignación de unidades censales por número de viviendas (carga de trabajo), que ocasiona dificultades en las comparaciones intercensales a escala pequeña.

Finalmente, la expositora señaló la necesidad de realizar la actualización de las unidades censales mediante técnicas modernas que hagan más eficiente el levantamiento, haciendo hincapié en la necesidad de realizar cartografía de buena calidad para una óptima localización en las campañas censales. En ese sentido, la aplicación de tecnologías SIG permitiría optimizar la entrega de resultados censales.

**Raúl Ponce**, encargado de presentar los avances del **Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) de Nicaragua**, se refirió a la cartografía digital y específicamente al SIG como uno de los nodos relevantes de acopio y vinculación estadística, entendiendo que el territorio es el espacio de articulación de diferentes ámbitos de la información pública y privada.

Un diagnóstico de la situación de la información digital existente, su cobertura y calidad, realizado al departamento de cartografía del INIDE a fines del año 2007, muestra la existencia de un 100% de la digitalización de la cartografía base compuesta de la división político administrativa (Departamentos, Municipios, Comarcas y Comunidad); un 70% de las manzanas urbanas y localidades rurales, un 100% del escaneo de croquis en formato imágenes y georreferenciados; un 100% de las hojas topográficas escala 1:50.000, un 100% de los vectores de curvas de nivel, vialidad e hidrografía y por último un 100% de sitios de interés para zonas urbanas y rurales.

Se señaló además la existencia de la base de datos alfanumérica del censo y el censo de actividad económica (ambos del 2005), toda esta información posible de vincular a la manzana urbana y localidad rural mediante los códigos únicos de empadronamiento.

La diferenciación entre urbano y rural en Nicaragua se basa principalmente en la información de la institución rectora del ordenamiento territorial en el país (INETER), la cual traza los límites basado en rasgos físicos, naturales o artificiales con características de permanencia e identificación en terreno.

El estudio profundizó en la situación de los componentes de software y hardware, además de la conformación del equipo de trabajo, debilidades y desafíos. Este análisis demostró la necesidad de configurar una plataforma centralizada de datos para una actualización y explotación eficiente de la información, además de una mayor capacitación del personal existente para el uso y generación de valor agregado del recurso geoestadístico.

En relación a la calidad de los datos, se propone un conjunto de aplicaciones de consistencia y verificación:

- Control de cobertura censal, mediante el cruce de variables del censo con la cartografía digital de forma de visualizar las zonas que no reflejan información.
- Control temático, donde se visualizan variables temáticas sobre el territorio verificando la coherencia de estos datos sobre un contexto mayor.
- Verificación de información censal mediante cruce de información con la base de datos de actividad económica.
- Ajustes de georreferenciación y mejoramiento estructural de datos vectoriales.

Se propone una actualización continua de la información cartográfica mediante un método mixto de captura de datos, en donde se deberá: (i) priorizar la actualización de la muestra maestra de encuestas (800 seg.); (ii) actualizar con GPS cada encuesta; (iii) recopilar información base de otras instituciones para actualización continua (SEN); y (iv) campañas de levantamiento a zonas urbanas muy dinámicas.

Finalmente, el expositor mencionó algunas propuestas de actividades a mediano y largo plazo, entre las que se incluyen la consolidación de la base cartográfica digital existente; el desarrollo de aplicaciones de consultas a nivel territorial desagregado; y la difusión de la información existente a nivel de imágenes, publicaciones, aplicaciones socioeconómicas y de cobertura de servicios.

## **Sesión 5. Construyendo bases de datos a nivel de áreas de enumeración para el censo**

En esta sesión se presentaron las experiencias de distintos países de América Latina en la construcción de bases de datos a nivel de áreas de enumeración para los censos, destacando las diferentes etapas en el desarrollo de éstas, así como la inclusión de fuentes geográficas para delimitación de áreas de enumeración, la conversión de datos geográficos a través de escaneo o digitalización, la construcción y mantenimiento de la topología, y la implementación de una base de datos de áreas de enumeración y generación de los metadatos.

**Amor Laaribi**, representante de la **UNSD**, expuso acerca de la construcción de una base de datos a partir de áreas de enumeración, en apoyo al operativo censal.

Tras señalar los componentes de una base de datos geográfica censal, el expositor describió las distintas etapas involucradas en el desarrollo de la base de datos, como la creación de un listado con todas las áreas de enumeración, la conversión de los datos desde mapas impresos a los mapas digitales pasando por los procesos de digitalización, escaneo y edición de información gráfica, la construcción y mantenimiento de la topología de la base de datos, la integración digital de diferentes datos, la georreferenciación, los cambios de proyección y codificación de la base de datos de áreas de enumeración, el desarrollo de los metadatos y el control de calidad posterior.

**Carlos Santur Alberca**, representante del **Instituto Nacional de Estadísticas e Información (INEI) de Perú**, describió los antecedentes relativos al censo 2007: censo de hecho, empadronamiento urbano en un solo día y rural en 15 días, estrategia especial para las Comunidades Indígenas y período de preparación de 6 a 8 meses.

En relación al censo de 2005, el que se realizó en 2007 utilizó áreas de empadronamiento más pequeñas, límites de áreas de empadronamiento claramente establecidas y directorio de viviendas actualizados. Entre los problemas que se identificaron en relación al censo 2005, se señalaron el hecho de que no se contó con un directorio de viviendas no correlativas debido a la metodología utilizada en la etapa de empadronamiento; áreas de empadronamiento de gran tamaño en función al periodo de empadronamiento censal que se estableció (300 viviendas en el área urbana y 600 viviendas en el área rural); áreas urbanas con deficiencias en su consistencia espacial; incorporación al área urbana de centros poblados empadronados como rurales sin una verificación previa de su nivel de urbanización; y una acentuada problemática en la ubicación de centros poblados y límites distritales.

La compatibilización de la base de datos censal con los requisitos que demandaban los Censos Nacionales 2007 requirió de las siguientes acciones:

- Consistencia espacial de la base de datos censal, que permita la identificación de áreas de enumeración.
- La generación de un listado correlativo de viviendas.
- Verificación de la naturaleza urbana y registro de viviendas de los centros poblados rurales incorporados al área urbana, que permitan su segmentación.

La construcción de la base de datos cartográfica que sirvió de plataforma inicial a la construcción del SIG y las actualizaciones necesarias para el censo 2007, fue dividida en los ámbitos tradicionales: urbano y rural, con planos de información tales como límites censales, centros poblados, red vial, red hidrográfica, curvas de nivel, toponimia y las áreas de empadronamiento rural. Se actualizaron los distritos urbanos más dinámicos del país, de los cuales Lima concentró un gran porcentaje, al tiempo que se consideró como unidad mínima de empadronamiento la manzana para no generar subdivisión o acoplamiento en la conformación de cargas de trabajo. Los productos obtenidos como insumo al levantamiento censal se basaron en planos actualizados de cada centro poblado, directorios de viviendas de Lima, El Callao y las principales ciudades del país.

La metodología aplicada para la conformación de áreas de empadronamiento en áreas urbanas y rurales, consideró variables tales como el número de viviendas y centros poblados, accesibilidad, tiempos de captura de información, y otros.

Las innovaciones tecnológicas y metodológicas son un componente importante de destacar, las cuales se iniciaron con el uso de escáner para el registro de viviendas y equipamiento, uso de GPS para el levantamiento de nuevas áreas urbanas en la periferia de la Gran Lima, el chequeo de información mediante la visualización de información en Google Earth, el uso de SIG para la automatización de la segmentación y la documentación de procedimientos para un mejor cálculo de productividad y costos.

En cuanto a los desafíos establecidos en la experiencia peruana se señalaron: (i) la automatización total de la cartografía urbana del país; (ii) la sistematización de las áreas de empadronamiento; (iii) la georreferenciación de los centros poblados del país en el marco de coordinaciones interinstitucionales (IDES); (iv) la introducción de dispositivos PDA/GPS en el levantamiento de información censal y de encuestas; (v) la segmentación bajo una plataforma de unidades geográficas estables; y (vi) la sistematización del registro de viviendas y establecimientos.

**Douglas Guell**, representante del **Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de Costa Rica**, expuso la metodología diseñada en Costa Rica para la implementación de una nueva base de datos geográfica de enumeración censal. Las fuentes de información cartográficas existentes en el país, a juicio del expositor, se caracterizan por su imprecisión, inutilidad y falta de actualización para el uso sobre una plataforma SIG. Entre los problemas frecuentes en el uso de la cartografía por parte del INEC destacó: (i) la ausencia de una actualización constante; (ii) falta de mayor información espacial; (iii) inexactitud e imprecisión; (iv) los cambios que se realizan toman mucho tiempo; (v) aumenta el peligro de pérdida del material original; (vi) las áreas de enumeración se encuentran supeditadas a la carga de trabajo y no a la cartografía, lo que deriva en una mala delimitación de las mismas y genera diferencias notorias entre rondas censales.

El modelo de producción de datos geográficos digitales utiliza insumos, tales como ortofotos y fotografías aéreas a diferentes escalas, cartografía base digital 1: 10.000 y 1:50.000, cartografía en papel del INEC, catastros municipales, registros de construcción, levantamientos con GPS, información derivada de Google Earth y coberturas digitales generadas por otras instituciones.

Por otra parte, la jerarquía territorial que se utiliza es la siguiente: nacional, provincial, cantonal, distrital, área urbana/rural, manzanas/poblados.

Se describió la metodología para la generación de las bases de datos de las áreas de enumeración, la cual tiene las siguientes fases: (i) redacción y difusión de manuales de procesos y procedimientos de delimitación y digitalización de áreas de enumeración (Manual de Codificación, Manual de Revisión y

Actualización de Campo, Manual de Levantamiento con GPS, diccionarios de datos geoestadísticos, modelado de los datos espaciales, Catálogo de Integración Territorial y normativas de edición de la cartografía); (ii) desarrollo de aplicaciones en cartografía digital (paquete Map Basic de MapInfo), (iii) estandarización de información (insumos para la proyección CRTM05, y el Datum WGS84, compresión de imágenes en formato ECW, estandarización de los formatos de los insumos raster y vectoriales topológicos a utilizar en la delimitación de las unidad geoestadística básica), (iv) conversión e integración de datos análogos, escaneo, georreferenciación y digitalización de insumos en formato papel, a través de los software ArcGis, ER Mapper y MapInfo); y (v) almacenamiento y uso de la información resultante en red, a través del software Storage y el arreglo de servidores para alta disponibilidad (paquetes SQL 2008 y SpatialWare).

Se pone hincapié en la delimitación y codificación inicial en papel de la Unidad Geoestadística Básica Mínima (UGBM), respetando en la medida de lo posible los límites de la División Política Administrativa del país. Asimismo, es necesario considerar la UGBM en forma jerárquica, iniciando con zonas de alta concentración habitacional, para pasar después a zonas concentración intermedia y zonas dispersas, sucesivamente; por otra parte, esta delimitación debe tener especial cuidado en el factor de accesibilidad. Finalmente, se resalta la necesidad de documentar mediante un sistema óptimo la metadata de la información, indicando los beneficios para los usuarios, instituciones entre otros.

A nivel de consideraciones finales, la generación de límites imaginarios para la conformación de áreas debe tratarse como casos especiales, independientes del resto que obedece a rasgos identificables en terreno; por otro lado, es necesario aprovechar el esfuerzo que se realizara para el censo 2010 como impulsor en la implementación de una cartografía censal que cumpla con los estándares internacionales, además de generar conciencia de la necesidad de realizar un procedimiento de actualización continua de la cartografía, que considere la participación masiva de instituciones públicas.

Todos los participantes concordaron en que uno de los productos más importantes de la cartografía censal es la construcción de un marco geoestadístico de áreas de enumeración completo para el país, siendo este marco un prerequisite para la buena conducción del operativo censal y la base para las posteriores encuestas a realizarse. Es unánime la idea de contar con una cobertura completa del país con la cartografía censal, sin vacíos, ni sobreposiciones, manteniendo en lo posible la relación entre la división político administrativa y la división puramente definida para el censo. El tema de cómo delimitar mejor las áreas de enumeración es aun un tema por resolver, ya que cada país tiene definiciones diferentes. El criterio más comúnmente utilizado que permite definir las áreas de enumeración siguen siendo el total de población y la superficie del área con variaciones entre las áreas urbano y rural. Así y todo, aun surgen interrogantes y problemas en varios casos, como por ejemplo, cómo definir los límites imaginarios y qué hacer cuando los límites políticos no están claramente definidos.

De igual modo, se resaltó la necesidad de construir una base cartográfica georreferenciada para el censo con antelación al operativo censal, así como la importancia de desarrollar productos geográficos derivados del censo a todos los niveles de desagregación espacial desde departamentos hasta áreas de enumeración utilizando la herramienta SIG.

## **Sesión 6. Integración de imágenes satelitales/aéreas y GPS para trabajo de campo**

En esta sesión se presentaron las experiencias de distintos países de América Latina en la utilización de los diferentes métodos para la actualización continua de la cartografía análoga y digital, el uso de GPS e imágenes satelitales, y la externalización del servicio.

**Jean Michel Durr**, representante de la **UNSD**, recalcó la necesidad de impulsar el uso de tecnologías basadas en Global Positioning Systems (GPS) y de sensores remotos (como imágenes satelitales, ortofotos y fotografías aéreas) en el proceso de actualización cartográfica censal.

Estas tecnologías son útiles para la comprobación y actualización de límites de las áreas de enumeración y de las áreas con mayor carga de trabajo, al comparar la cartografía existente con las imágenes satelitales o fotografías aéreas que indican una realidad de campo más actualizada. Cuando no existe

cartografía detallada de una zona geográfica, se utilizan como base para la definición en gabinete de los límites de las áreas de enumeración, los que posteriormente se verifican, validan y completan en terreno.

Con la integración de información proveniente de sensores remotos, los analistas geográficos y los planificadores de los censos cuentan con una herramienta que les puede servir para identificar territorios que requieren con mayor urgencia de una actualización (por ejemplo, para la identificación de nuevas áreas en crecimiento en la periferia urbana), así como de aquellos que requieren una mínima intervención, en un proceso que se conoce como actualización basada en “detección de cambios”. Esta forma de actualización permite una planificación de tiempos más eficiente ya que permite determinar las áreas que presentan mayores cambios y focalizarse en ellas para la actualización de la cartografía.

Finalmente, el representante de la UNSD, mencionó las diferentes resoluciones de las imágenes satelitales y fotografías aéreas, así como los usos apropiados de cada una de estas herramientas.

**Luiz Paulo Souto Fortes**, representante del **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) del Brasil**, realizó una descripción del contexto institucional para luego clasificar el trabajo de generación cartográfica urbana y rural, además de su paulatino cambio en el levantamiento mediante dispositivos PDA.

Para el levantamiento censal 2010, el IBGE se planteó como objetivo pasar de un sistema híbrido de levantamiento a uno cien por ciento en formato digital, utilizando PDA-GPS, imágenes satelitales y SIG., además de los software Geobase y Sismap. Se recalcó el hecho de generar un trabajo muy fuerte con los gobiernos municipales, para determinar con la mayor precisión posible los límites administrativos, fuente de sustento para la demarcación de las áreas de enumeración. Como fuente de apoyo al levantamiento cartográfico, se utilizan imágenes satelitales a través de los programas Alos, Google Earth, Quickbird y ortofotos.

**Héctor Cedeño Barrios**, representante de la **Dirección Nacional de Estadísticas y Censos (DNEC) de Panamá**, recalcó la importancia del uso de imágenes de satélite, ortofotos y datos GPS en el proceso de actualización cartográfica previa al censo de 2010, describiendo a continuación los objetivos del proyecto de actualización cartográfica que desarrolla el DNEC:

- Desarrollar una infraestructura de datos que permitiera al usuario final (local o externo) buscar la información requerida y accederla de acuerdo a sus necesidades;
- Aumentar la capacidad de cooperación y coordinación entre instituciones públicas y privadas, que permitan impulsar proyectos de cooperación interinstitucional para la producción, uso, análisis y distribución de información;
- Administrar la información de manera eficiente, definiendo estándares para el almacenamiento y distribución de ésta de una manera segura, haciendo uso de la última tecnología disponible;
- Elaborar una base de datos espacial única y precisa que sea útil al resto de los usuarios estatales y particulares.

Se indicó el nivel de avance de la digitalización (la cual se encuentra en formato digital en un 57%), el estado de los recursos humanos (85 funcionarios entre digitalizadores, capturadores, segmentadores y personal de campo) y físicos (programas como Geomedia 6, Arcgis 9.1, Pathfinder Office 3.10 y Oracle) que forman parte del proyecto de cartografía censal, para finalmente revisar en forma general los pasos metodológicos en la construcción de la base digital.

El proceso de actualización cartográfica precensal involucró las siguientes actividades: (i) realizar un inventario nacional de las fuentes cartográficas; (ii) estructurar el modelo de datos; (iii) compra de equipos; (iv) capacitación de personal; (v) digitalización de mapas, tomando como fuente ortofotos e imágenes de satélite; (vi) salida al campo con bases de datos digitalizadas, ortofotos, imágenes de satélite y receptores GPS; (vii) captura de datos (edificios, puentes, antenas, calles y otros) con GPS; (viii) cargar los datos a las computadoras portátiles para compilar los datos bases, segmentarlos y luego ponerlos en el servidor; y (ix) revisar con detalle la información puesta en el servidor y subirla a éste

En una segunda fase del proceso de actualización cartográfica, el expositor describió las diferentes fuentes de percepción remota utilizadas y su integración con la plataforma SIG: ortofotos, imágenes satelitales de alta resolución espacial (QuickBird y Google Earth) y trabajo de campo con GPS. Posteriormente se analizan los atributos capturados por los receptores para finalmente desarrollar el modelo de datos (entidad-relación) que sustenta el sistema en su conjunto.

**Mario Chavarría**, representante del **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México**, por su parte, señaló que desde 1987 el INEGI inició el proyecto denominado “Sistema Automatizado de Información Geoestadística” (SAIG), basado en la filosofía de los SIG. Uno de sus objetivos fue establecer un procedimiento automatizado para el manejo del Marco Geoestadístico Nacional y la cartografía censal para georreferenciar la información estadística de los censos y encuestas.

A continuación, realizó una descripción de las características de las imágenes satelitales utilizadas por el INEGI, su vinculación con el marco geoestadístico rural y los usos de estas herramientas en el censo agropecuario 2007, el censo económico 2009 y el censo de población 2010.

El expositor resaltó la utilidad de estas herramientas en la redefinición de límites de áreas de enumeración, adecuación de áreas de control y adecuación de polígonos de áreas urbanas (crecimientos periféricos). Esta metodología se basa en la interpretación de límites sobre imágenes actualizadas trazando y ajustando los vectores sobre una base más precisa que las fuentes originales.

Además indicó la utilidad de las imágenes para la validación de la integración territorial cuyos criterios de validación son: (i) localidades cuyo punto de ubicación no se encuentra sobre una construcción, sin embargo, se encuentra cerca de una edificación; (ii) localidades cuyo punto de ubicación se encuentra en una zona donde no existen construcciones; (iii) localidades cuyo punto de ubicación se encuentra en una zona donde no es posible ver si existen construcciones por nubosidad y/o vegetación densa; y (iv) localidades cuyo punto se encuentra la construcción pero no el nombre de la localidad.

A modo de conclusión, se señaló que las imágenes ortorectificadas se convierten en una base homogénea para el marco geoestadístico y censal, teniendo que buscar alternativas para las zonas donde las imágenes no son claras (nubes y vegetación) o su resolución es menor. Del mismo modo, la actualización de éstas debe ser de fecha reciente para una óptima cobertura territorial. Por otra parte, las imágenes ortorectificadas son una excelente herramienta de apoyo a la actualización cartográfica, teniendo que considerar para ello insumos de hardware, software, personal, diseño conceptual que involucran la implementación y actualización global del sistema geoestadístico.

Todos los participantes concuerdan en que el uso de la tecnología de sensores remotos es de alto costo así como la verificación en terreno, y que una solución para poder acceder a ella sería compartir los costos con otros organismos interesados, en especial bajo el marco de lograr una Infraestructura de Datos Espacial (IDE) a nivel nacional. Igualmente, se enfatizó la necesidad de desarrollar mecanismos alternativos para poder adquirir esta tecnología GPS y de sensores remotos (uso de imágenes satelitales, ortofotos, fotografías aéreas y otros) de tan elevado costo. A modo de ejemplo, la organización de países en conjuntos regionales o subregionales posibilitaría lograr mejores acuerdos con los proveedores de estas tecnologías. Llamó la atención de los participantes el ejemplo del Brasil como punto focal para Latinoamérica de ALOS, satélite japonés de bajo costo y alta resolución para uso no comercial.

## **Sesión 7. Uso de herramientas geoespaciales durante la operación censal**

En esta sesión se presentaron las experiencias de distintos países de América Latina en el tema, con énfasis en la producción de mapas para el censo, asignación de cargas de trabajo, así como el control de calidad y de la cobertura censal mediante la cartografía y/u otros medios.

**Amor Laaribi**, representante de la **UNSD**, explicó el modo en que la tecnología SIG puede apoyar al operativo censal durante la toma del censo. De este modo, el sistema puede determinar qué capas de información necesita cada censista y /o supervisor, para luego capturarlas desde la base de

datos geoespacial y traspasarlas a cada PDA. En caso que no se cuente con PDA, el SIG manda a imprimir la plancheta específica para cada censista, dependiendo del lugar en que se localicen.

A continuación el expositor indicó los beneficios de contar con una cartografía digital hasta el nivel de áreas de enumeración montada en un SIG, lo cual permite a las ONE tener prácticamente un libro viviente que integra la cartografía creada en los censos anteriores con la nueva información agregada con las nuevas herramientas geoespaciales, teniendo así en un mismo sistema la transformación del territorio.

Posteriormente, se describieron las diferentes etapas en el proceso de gestión de calidad de los datos cartográficos, tanto en la producción como en el mantenimiento, en vistas a tener mapas de base de mejor calidad. Entre estas etapas, se señalaron los chequeos digitales; los muestreos; los chequeos sobre mapas impresos; los chequeos de consistencia entre los datos gráficos y las tablas alfanuméricas; la verificación de la integridad de la base de datos; la revisión con autoridades oficiales de los límites político-administrativos; y la supervisión de la delimitación de las áreas de enumeración.

Entre las características y elementos que debe incluir un mapa de un área de enumeración para su fácil y óptima lectura y ubicación se encuentran: nombres de calle, toponimia, leyenda, escala gráfica, límites, codificación, impresión B/N, código de barra, copias de seguridad entre otros.

En último lugar, se revisaron los pasos a seguir en la manutención de la base de datos durante el proceso censal y uso de las herramientas geoespaciales en el campo, recomendándose fijar una fecha de tope para seguir actualizando la cartografía, debido a los cambios en los límites políticos ocurridos a último momento.

**Freddy Saavedra**, representante del **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) del Estado Plurinacional de Bolivia**, realizó una descripción histórica de la producción cartográfica dentro de este organismo, desde 1936 a 2001.

A continuación detalló el proceso de migración de la información análoga a formato SIG, considerando las capas de información y atributos generados, la división política administrativa y codificación única y la integración de la información del INE con una infraestructura de datos espaciales a nivel nacional.

Se recalcó la necesidad que tiene el Estado Plurinacional de Bolivia de nueva información estadística, la cual requiere de una desagregación mayor del territorio. Para ello, se identificaron áreas geográficas menores delimitadas por las poblaciones originarias a las cuales se les denomina áreas de investigación, las que constituirán el nivel menor de la jerarquía territorial cuyas base es para el Altiplano las localidades, para el Valle las haciendas, en el caso del Chaco las capitánías y para el Oriente las estancias. Por tanto, la identificación de estas áreas menores permite un mejor control de cobertura y mejor calidad, a través del control de sus autoridades. De esta manera, el INE tendrá la capacidad de atender la necesidad de información estadística en los niveles de departamento, provincia, sección, cantón y áreas de investigación.

Subsiguientemente, se hizo referencia al proyecto de actualización cartográfica que se inicia el año 2009, en el cual se realizará una actualización de las edificaciones según su uso, vivienda o establecimientos económicos, además de identificar a productores agropecuarios y actividad económica en la vivienda. El objetivo principal de este proyecto es facilitar el trabajo del actualizador mediante una herramienta que optimice el tiempo y mejore la calidad del dato.

El proyecto de actualización cartográfica 2009 tiene como insumos los croquis levantados en campo, mapas digitales e imágenes satelitales. Posteriormente, se desarrollarán herramientas de consulta donde la base de datos gráfica estará enlazada con la información alfanumérica para diversas consultas y aplicaciones.

A nivel rural, la cartográfica se enriquecerá con la información del relieve (curvas de nivel) en formato digital y georreferenciada, para una mayor comprensión del entorno geográfico, y con el apoyo de imágenes satelitales se realizara la actualización cartográfica base. En cuanto a los productos cartográficos de apoyo al censo, se agregara fotografías referenciales, mayor simbología de puntos de interés y una automatización al proceso de producción cartográfica masiva.

**Rafael Barrientos**, representante del **Ministerio de Economía de El Salvador**, presentó los antecedentes de la actualización de la base cartográfica nacional, indicando los principales requerimientos y el contexto institucional.

En relación a la generación de productos cartográficos pre-censo, el expositor describió las distintas etapas de este proceso, las cuales son: (i) producción de cartografía base de ortofotos y coberturas digitales (manzanas, hidrografía y zonas postales); (ii) preparación del material para campo; (iii) actualización de los esquemas y fichas cartográficas de campo; (iv) actualización y creación de nuevas coberturas cartográficas digitales (geodatabase); y (v) digitalización de áreas censales (departamentos, municipios, zonas, sectores y segmentos).

A continuación, el expositor describió el modelo tecnológico de intervención Mashup-BI-Web 2.0-RIA, el que tiene como objetivo monitorear en tiempo real las campañas de levantamiento de información en el campo (censo y encuestas). Dicho modelo fue utilizado para analizar los indicadores, a través de un panel de control que centralizó la información a nivel nacional, permitiendo descender a cualquier nivel de las dimensiones del modelo. En ese sentido, se planteó como desafío el uso masivo de PDA y GPS para todos los levantamientos de información en terreno, de forma de establecer un estándar de información posible de vincular espacialmente.

Se recalcó también la utilidad del manejo de la información espacial —y especialmente la de tipo censal— en el apoyo a la gestión pública y a una eficiente toma de decisiones.

En otro ámbito, se hizo hincapié en la generación de una Infraestructura Nacional de Datos Geospaciales, la cual es prioridad gubernamental para la distribución y consulta de los datos por el estado y la ciudadanía.

## **Sesión 8. Diseminación y análisis estadístico de la información censal**

En esta sesión se revisaron las distintas modalidades en que los países de América latina difunden la información censal, considerando formatos (publicaciones, Internet, etc.), políticas y precios, entre otros factores.

**Jean Michel Durr**, representante de la **UNSD**, realizó un recorrido conceptual sobre las ventajas que poseen los mapas como herramienta de transmisión de información estadística, resaltando el beneficio de tener la cartografía censal montada sobre una plataforma SIG para poder ser revisada, utilizada, analizada y procesada en todas las fases del operativo censal, incluida la diseminación de los resultados y el desarrollo de nuevos productos de análisis. En ese sentido, la diseminación de resultados acompañados por mapas le otorga un valor agregado a la información. Por ello, la buena administración del sistema bajo la plataforma SIG es muy importante en los períodos intercensales, puesto que una vez concluido el operativo censal surgen nuevas tareas que se deben planificar.

A continuación, el expositor revisó algunos productos cartográficos de distinta índole, así como sus aplicaciones en la diseminación de los datos del censo, labor a la que el manual de las Naciones Unidas sobre *Principios y Recomendaciones para los censos de Población y Vivienda* le otorga gran importancia. Entre los diferentes sistemas de indicadores que cada país podría desarrollar como producto de diseminación del censo, se mencionó el sistema CensusInfo, basado en el software DevInfo.

Por último, se revisaron algunas técnicas de análisis espaciales posibles de desarrollar con la información estadística resultante de los censos y las potencialidades de los SIG, al tiempo que se analizó la demanda pública y privada de la información estadística censal, sus beneficios y costos.

**Juan Carlos Fuchs**, representante del **Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) de la Argentina**, presentó la aplicación Mapa Dinámico, un servicio web desarrollado por el INDEC para la publicación de mapas y consultas georreferenciadas.

La base de datos geográfica utilizada por Mapa Dinámico está compuesta de un marco geográfico único y un modelo digital diferenciado para áreas urbanas y rurales. En cuanto a los componentes

generales del servicio, éstos se basan principalmente en: sistema operativo LINUX; PostGreSQL (Berkeley Software Distribution); PostGis, soporte para objetos geográficos (licencia GNU), MapServer (licencia Open Source); Php/MapScript (DM Solutions Group); y JavaScript.

Se presentó también la arquitectura informática del servicio web, así como los usuarios y actores de actualización del mismo. Posteriormente, se describió la optimización de archivos SHP e IMG para el manejo de la información (raster y vectorial) en el sistema Mapa Dinámico.

Finalmente, se destacó que la entrega de información a instituciones públicas, a todo nivel de desagregación territorial, se realiza de manera gratuita en formato digital y en papel, y para solicitudes específicas se cobra el costo de insumos de dicho producto.

**Ana Cañizales Bergel**, representante del **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de la República Bolivariana de Venezuela**, inició su exposición con una descripción de los distintos canales de distribución de información que posee el INE, los cuales se agrupan en: centro de documentación, ventanilla electrónica de solicitudes, sala de navegación, librería y página web. Además, se describió la información cartográfica y estadística que ofrece la institución, así como sus diferentes formatos y precios.

Las estrategias establecidas en relación al SIG institucional comprende las siguientes actividades: (i) mejoramiento del marco cartográfico con fines estadísticos y generación un sistema de actualización permanente; (ii) organización estatal de la información; (iii) diseño de un SIG institucional; (iv) adaptación de la cartografía censal a estándares internacionales y coherentes con el Sistema Estadístico Nacional; y (v) actualizar la cartografía con miras al censo 2010 como uno de sus objetivos fundamentales.

En cuanto a detalles técnicos de la implementación de la cartografía digital, se hizo mención al apoyo de GPS para actualizaciones compatibles y coherentes con un SIG institucional; el desarrollo de capas puntuales de uso de suelo urbano y rurales; y la generación de micro áreas locales con un sentido de pertenencia y reconocimiento natural de los habitantes de los poblados, con el objetivo que la información censal sirva a la gestión y planificación de los gobiernos locales y comunidades.

**Enrique Frometa Sánchez**, representante de la **Oficina Nacional de Estadística (ONE) de Cuba**, caracterizó el proceso de difusión de información censal en Cuba a partir cinco instrumentos básicos: cartografía digital y SIG, informes nacionales y territoriales, estudios monográficos, informaciones al gobierno central y ajustes de series de población.

Se indicó que la cartografía digital fue introducida por primera vez en el censo del año 2002, lo que permitió ganar rapidez y exactitud en la generación de productos cartográficos para el censo. Este proyecto de ámbito nacional obtuvo como resultado la digitalización de todos los asentamientos urbanos y rurales, además de la generación de mapas provinciales escala 1:100.000 los cuales sirvieron de base para la difusión de información censal y otras investigaciones.

En relación a las ventajas en la implementación de una cartografía censal a nivel digital, se mencionó la posibilidad de tener un SIG multipropósito, con una distribución más eficiente de la información mediante los canales de internet e intranet hacia la sociedad en su conjunto; mientras que las desventajas se basaron principalmente en a la falta de personal calificado en el uso de estas tecnologías y a la débil explotación de las potencialidades de la información territorial en formato SIG.

**Clitus Dias**, representante del **Bureau of Statistics de Guyana**, expuso sobre los métodos de análisis estadístico y la difusión de los datos censales en Guyana.

De entre las herramientas de extracción, análisis y tabulación del censo, la más usada es el software SPSS, mientras que para el análisis y proyecciones de la mortalidad y la fecundidad se utilizan las aplicaciones Mortpak y Fertility, respectivamente.

En cuanto a la disseminación de la información, el expositor indicó que existe una difusión a nivel de reportes preliminares, resúmenes e informes detallados impresos. A través del software DevInfo se desarrollan tablas y gráficos estadísticos como insumo de las publicaciones, las que se encuentran a disposición de cualquier usuario en el sitio web institucional.

En relación a los desafíos que se plantea el Bureau of Statistics, el expositor señaló la necesidad de conseguir un mayor acceso a Internet, así como a capacitación e uso de los SIG en todas sus etapas de desarrollo, ya que al no contar con tecnología SIG se inutilizan las herramientas de la cartografía digital. A pesar de ello, indicó que el Bureau of Statistics no prevé la implementación de SIG para el próximo censo.

## **Sesión 9. Implementación, organización y gestión de un SIG institucional**

En esta sesión se presentaron distintas experiencias nacionales en la gestión y organización de un SIG institucional al interior de las ONE.

**Amor Laaribi**, representante de la **UNSD**, recalcó la importancia de tener una buena organización y gestión de los datos geográficos, y de fortalecer a los departamentos de cartografía dentro de las ONE.

Hoy en día el censo no solo se basa en una cartografía tradicional, puesto que evolucionó hacia un censo “geográfico”, lo que implica una mayor exigencia en los productos y herramientas del proceso censal en su conjunto que incluya las instancias precensales, las censales y las postcensales.

En ese sentido, se debe tomar en cuenta la organización y gestión de un programa de cartografía censal basado en una plataforma SIG. Además, hay que considerar que ésta adquiere mayor importancia al ser creada sobre un marco geoespacial, por lo que debe integrarse a una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) a nivel nacional. Ello le otorgaría mayor sustentabilidad a los datos a largo plazo, tanto en la actualización permanente de éstos como en las labores de estandarización, innovación, capacitación y disseminación.

Para lograr avanzar hacia una IDE a nivel nacional, es necesario un refuerzo institucional a las unidades de cartografía para lograr que estas unidades se conviertan en entes de desarrollo de la información geoestadística y sirvan de soporte al resto de las unidades estadísticas dentro de las ONE y a todo el operativo censal. El personal debe capacitarse en las herramientas SIG de cartografía y de análisis y modelos espaciales, al tiempo que las ONE deben proveer incentivos para retener a dicho personal. Este último tema fue ampliamente comentado en el transcurso del taller, en particular en lo que atañe a la migración del personal de las ONE al sector privado una vez que se han capacitado en la tecnología SIG.

Ya que la producción de cartografía base no es responsabilidad de las ONE sino de los Institutos Geográficos de cada país, se indicó el beneficio de lograr acuerdos con éstos u otros organismos para compartir la información geográfica y ahorrar recursos. Los acuerdos interinstitucionales permitirían compartir la información, validarla y corregirla, al tiempo que se obtendría una participación más colaborativa a distintos niveles gubernamentales, incluyendo el nacional, regional o local. En ese sentido, los participantes concordaron en potenciar a las ONE para que se involucren aun más en la creación de las IDEs a nivel nacional, y sean un agente activo en el desarrollo de información cartográfica censal.

**Juan Antonio Arias**, representante de la **Oficina Nacional de Estadística (ONE) de la República Dominicana**, realizó una presentación del proceso institucional que sustenta el proyecto de actualización cartográfica en esta institución, indicando la visión estratégica del SIG en la lógica del Sistema Estadístico Nacional.

A continuación, el expositor describió el procedimiento y los recursos humanos, técnicos e institucionales involucrados en la generación de la base cartográfica censal, la cual se inicia con la captura de eventos y usos de suelo en terreno, para seguir posteriormente con la actualización y ajuste de límites administrativos; el levantamiento GPS; el desarrollo de fuentes cartográficas; la digitalización y codificación de la información; la edición; y la integración cartográfica final.

Asimismo, se mostraron los productos generados en base a la información implementada, la cual se traduce principalmente en aplicaciones simples en la web, aplicaciones de escritorio y análisis geoespaciales. En relación a los requerimientos, se planteó la necesidad de un cambio en la política institucional sobre la

producción cartográfica, la cual está ligada principalmente al apoyo de una actualización continua y dinámica, de manera que se tenga siempre vigente y operable esta herramienta territorial.

Por último, se señaló la existencia de una mayor disseminación y sociabilización de la cartografía censal mediante la generación de productos y capacitaciones específicas y avanzadas, otorgando de este modo un mayor valor agregado al análisis espacial como insumo en la toma de decisiones de los diferentes organismos públicos. La integración de las diferentes instituciones del estado y los gobiernos locales es un aspecto de gran importancia, ya que de esa manera se pueden optimizar los recursos y usos del gran activo desarrollado por el país: la cartografía censal.

**Andrés Ramírez Insfrán**, representante de la **Dirección General de Estadística y Censos (DGEEC) del Paraguay**, señaló la necesidad de contar con una cartografía digital que sirva de soporte a la planificación, ejecución, obtención y presentación de los resultados del censo, al tiempo que pueda ser utilizada como marco muestral para las distintas encuestas que realiza la DGEEC.

En relación a los beneficios de las tecnologías SIG, se indicó que: (i) la distribución espacial de los indicadores socioeconómicos sirve de guía cuando se toman decisiones en materia de política acerca del desarrollo nacional; (ii) las técnicas digitales permiten manejar mejor, recuperar más rápido y presentar esos datos en forma más adecuada; (iii) existe un mejor aprovechamiento de los datos estadísticos, porque el SIG permite la vinculación de información proveniente de muchas esferas; y (iv) la disponibilidad de estadísticas y otras informaciones con referencias espaciales que ofrece un SIG permiten realizar análisis que antes eran muy costosos o imposibles.

De entre las desventajas de la implementación de SIG, se señaló la gran inversión inicial que se debe realizar en planificación y ejecución de sistemas, adquisición de equipos informáticos y software, conversión de datos geográficos, capacitación al personal y diseño de bases de datos. En tanto, entre las grandes ventajas de la implementación de SIG se indicaron el aumento de la productividad, ahorro de gastos, mayor credibilidad de los productos cartográficos, mejor servicio y exactitud, mayor consistencia y mejores análisis, formulación de políticas e intercambio de información.

A continuación, el expositor describió la estructura territorial censal: departamentos, distritos, barrios/localidad, sector, manzanas y áreas de empadronamiento, mostrando la metodología de generación de cartografía urbana, en la que destacó la incorporación de edificaciones como un plano puntual independiente a la manzana y una subdivisión dentro de la manzana. En cuanto a la metodología rural, ésta se basa en un levantamiento de GPS con dispositivos PDA y un diccionario amplio de atributos para eventos reconocibles en campo, el cual es incorporado posteriormente al SIG en forma estructurada.

Se realizó también una descripción detallada de la estructura de código único territorial y su vinculación a las bases de datos alfanuméricas, logrando de esta forma poder realizar una serie de mapas temáticos ligados a la información censal y al levantamiento cartográfico, principalmente en mapas de equipamiento de servicios.

Las principales dificultades están asociadas a la poca claridad en la definición de límites oficiales y denominación de lugares, además de los escasos recursos para la actualización continua, falta de estandarización entre instituciones estatales, falta de recursos físicos y capacitación. En cuanto a los desafíos, éstos están orientados a la utilización de la PDA con GPS para la captura inmediata de la información estadística y actualización cartográfica de las viviendas, además de la creación de un marco geoestadístico nacional que cuente con la definición de límites claros y estandarización técnica e institucional basados en una IDE nacional.

**Luiz Paulo Souto Fortes**, representante del **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) del Brasil**, hizo una exposición sobre los conceptos básicos de una IDE, con especial énfasis en el desarrollo de una IDE a nivel nacional. En ese sentido, citó algunos ejemplos de IDEs creadas en varios países, como España, Portugal, Colombia, Canadá y la Argentina, así como el propio caso del Brasil. En este último país, desarrollo e implementación de una IDE es coordinado por la Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), con apoyo de un marco legal que debe reafirmarse por decreto presidencial (firmado finalmente el 28 de diciembre de 2008) y que fue propuesto por CONCAR.

Se presentan también las acciones que el IBGE y CONCAR han realizado en pos del desarrollo de la IDE, así como el uso de PDA e imágenes ALOS (Advanced Land Observing Satellite).

En general, todos los participantes concordaron en que las ONE deben pasar a ser un referente en cuanto a cartografía censal, convirtiéndose en agentes activos en el desarrollo de la IDE nacional. En ese sentido, todos concordaron también en que se debe tomar un rol más proactivo y lograr acuerdos interinstitucionales para lograr compartir la información geoestadística e integrarla en el marco de una IDE nacional.

## **D. Sesiones académicas y metodológicas**

### **Sesión 10. Encuestas. Presentación de temas relevantes en las tareas fundamentales de los institutos de estadística**

Myriam Villarroel, representante del **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile**, se refirió a la evolución de los soportes que administran, almacenan y distribuyen la información espacial en el marco institucional del INE. En ese sentido, la incorporación de recursos humanos especializados, el cambio gradual de cartografía análoga a digital y la renovación de la plataforma tecnológica, apuntan a dar un mayor valor agregado a la información que se genera.

Los cambios metodológicos en los temas de geoinformación son gestionados por un nuevo Marco Maestro para la Encuesta de Hogares, que para su implementación exige reestructurar procedimientos y definir nuevos productos. El expositor presentó las principales características, y efectos técnicos y operacionales del nuevo marco, además de indicar la cobertura de datos a nivel nacional. En ese sentido, el diseño muestral se compone de dos etapas de desarrollo, una primera en la que se considera la manzana como unidad primaria, y una segunda ligada a la vivienda en cuanto unidad secundaria.

Por otro lado, mostró el gran apoyo obtenido con las imágenes satelitales para la actualización de la base cartográfica tanto urbano como rural, tema indispensable para mantener un marco de viviendas oportuno y eficiente. Asimismo, se refirió al apoyo que el Marco Muestral de Viviendas brinda a las encuestas de Mercado Laboral, Presupuestos Familiares, Caracterización Socioeconómica (CASEN) y Seguridad Ciudadana, entre otras.

Como desafíos del INE, se plantearon las necesidades de: (i) crear sistemas integrales de administración (almacenamiento, seguridad y edición, entre otros); (ii) generar alianzas de cooperación con otras instituciones que permitan el uso de otras fuentes de información; (iii) adquirir paulatinamente de cartografía de buena calidad geométrica; y (iv) enfrentar la actualización permanente de la cartografía con técnicas e instrumentos que eficiente esta labor.

### **Sesión 11. Presentación de temas relevantes en el uso de información censal georreferenciada con REDATAM**

**Alejandra Silva**, investigadora del **CELADE-División de Población de la CEPAL**, se refirió a las diferentes instancias de apoyo y asistencia técnica en el uso de información censal georreferenciada, haciendo hincapié en la diseminación de la información censal mediante aplicaciones estadísticas de procesamiento y análisis de la información con el apoyo de la cartografía y del software REDATAM.

En la exposición, se enfatizó el hecho que el CELADE haya sido pionero en promover el uso funcional y la difusión de la información de censos, encuestas y otras bases de datos para ser utilizadas por un conjunto amplio de usuarios, resguardando la confidencialidad de los datos.

El software desarrollado para procesar y mapear datos de censos y encuestas, de interfaz amigable y fácil de usar, se utiliza precisamente para el análisis local y regional. Los usuarios pueden definir áreas de estudio —hasta el nivel de una manzana en una ciudad—, crear variables, producir tablas y gráficos, elaborar mapas para observar el patrón espacial de los indicadores generados y focalizar el análisis de

grupos específicos de población. También se puede utilizar REDATAM Web Server para poner a disposición indicadores agregados según temas específicos ya sea a nivel regional, nacional o subnacional. En ese sentido, mencionó el desarrollo del Sistema de Indicadores Sociodemográficos de Poblaciones y Pueblos Indígenas (SISPP), realizado por el CELADE en conjunto con el Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina; los sistemas INJUMAP I, INJUMAP II e INJUMAP III, un sistema de indicadores desarrollados por el CELADE para el Instituto Nacional de la Juventud de Chile, que permite acceder en línea y procesar datos sobre las condiciones de vida de los jóvenes chilenos y su entorno social; y el Sistema de Regional Sobre Envejecimiento (SISE), entre otros ejemplos.

Finalmente, se indicaron los diferentes países que actualmente ponen a disposición de todos los usuarios los datos censales y de otras fuentes de datos para su procesamiento en línea a través de la plataforma REDATAM Web Server.

## **Sesión 12. Imágenes satelitales y fotografías aéreas**

**Carlos Pattillo**, representante de **CPR & SIG Chile**, realizó una descripción conceptual del ciclo de la información entre los dispositivos de percepción remota y los SIG, para luego revisar los cinco factores elementales de los datos: precisión, exactitud, confiabilidad, escala y sistema de referencia.

Asimismo, revisó los conceptos de Datum, proyecciones y transformación de coordenadas, detallando también los métodos de ortorectificación de imágenes y el uso adecuado de las imágenes que los usuarios pueden obtener del programa Google Earth para la georreferenciación y actualización cartográfica.

Los participantes discutieron extensamente sobre las ventajas y desventajas de utilizar imágenes de satélites, ortofotos, fotografía aérea y tecnología GPS como herramientas para la actualización de la cartografía censal, tarea previa a la toma del censo. Se comentaron las experiencias de algunos países y se mencionó que en la actualización de la cartografía en zonas rurales se utilizaba la tecnología GPS para la determinación de poblados, caminos u otros elementos. En cambio, para actualizar las áreas urbanas, distritos, zonas, manzanas, se utilizaba el método de los GPS diferenciales para recibir mejor señal. Otro elemento que se debe considerar en el proceso de actualización cartográfica es el sistema geodésico de referencia.

## **Sesión 13. Captura de datos, procesamiento y análisis: PDA-GPS en cartografía censal**

**Gina Ghio**, representante de **SELPER Chile**, se refirió a las características generales de los sistemas globales de navegación por satélite, su evolución en el tiempo y características técnicas,

A continuación, la expositora describió la estructura del sistema GPS, la constelación NAVSTAR-GPS (segmento espacial, control y usuario), los modos de posicionamiento (autónomo y diferencial), y las fuentes de error en los GPS (proceso, postproceso y correcciones diferenciales).

Posteriormente, entregó algunos conceptos e indicaciones ligados a la planificación de mediciones en terreno, características y funcionalidades de los diferentes equipos GPS, integración con PDAs y SIG, y por último la captura de datos masiva para zonas rurales mediante la utilización de “segmentación dinámica”.

Los participantes discutieron sobre los diferentes modelos de PDAs, así como las características más relevantes de estos equipos actualmente disponibles en el mercado, las ventajas y desventajas de su uso y los criterios a considerar al momento de elegir determinado instrumento. Al respecto, se mencionó que era relevante tener entrenamiento y capacitación del personal previa a la implementación y uso en el operativo censal de dichos instrumentos. Además, es esencial que el vendedor de estos instrumentos garantice y entregue soporte técnico a los usuarios antes, durante y después de la implementación de los mismos. Los participantes estuvieron de acuerdo en el hecho de que el uso de los PDAs en el operativo censal, en especial en el proceso de captura de datos, en el futuro irá aumentando progresivamente en la región pero que a corto tiempo aun se seguirá utilizando el método tradicional de captura de datos, esto es utilizando el cuestionario censal en papel.

## Sesión 14. Análisis espacial y geoestadístico

**Luis Carvacho**, académico e investigador de la **Pontificia Universidad Católica de Chile**, se refirió a la capacidad de los SIG para generar información nueva. En ese sentido, describió los distintos procesos de análisis y síntesis vectorial, haciendo hincapié en las funciones de superposición gráfica, intersecciones, disolución recorte, corredores y modelado cartográfico.

También se realizó una descripción de los procesos y análisis de estructura “raster”, revisando los conceptos de análisis espacial en celdas, almacenamiento de atributos, formatos, reclasificaciones, asignación de valores, álgebra de mapas, extracción por atributos, medición de distancia y modelado cartográfico, entre otros.

Finalmente, el expositor señaló la diferencia entre análisis espacial y análisis geoestadístico, este último ligado principalmente a la interpolación espacial y no a la tradicional estadística espacial descrita inicialmente.

Los participantes discutieron la relevancia de utilizar técnicas de análisis espacial en algunos estudios estadísticos, como por ejemplo la determinación de áreas de influencia de un centro de salud u hospital (creando áreas circulares a partir de un punto que sería el centro de salud); determinar cuánto ha crecido el casco urbano de una ciudad al comparar áreas de dos mapas de la misma ciudad en diferentes periodos utilizando el SIG. El representante de la República Dominicana, por su parte, comentó sobre varios estudios en que la ONE de su país ha potenciado la cartografía censal y las herramientas de análisis espacial.

## E. Sesiones comerciales e institucionales

Se discutió sobre la tendencia generalizada del uso de Internet como vía de diseminación de la información sociodemográfica y estadística que se genera en las ONE. Con los futuros desarrollos de la tecnología SIG y su manejo de datos espaciales a través de Internet, será posible también la captura de datos, la toma de encuestas y de censos, la validación de éstos y mucho más. Igualmente, se reconoció la importancia de generar instancias de comunicación entre los países para desarrollar una IDE nacional.

## Sesión 15. Mapcity

**Cristian Araneda**, representante de **Mapcity Chile**, realizó una reseña histórica de la empresa Mapcity, así como de los pilares estratégicos del negocio: posicionamiento de marca, el “know how” y la capacidad de innovación.

A continuación, se expusieron las características de los servicios ofertados, tales como: búsqueda de direcciones, localizaciones masivas, servicios móviles y de ubicación de rutas y servicios (Blackberry, Cell-id y GPS). Por otra parte, se indicó que la empresa posee una serie de bases de datos propias que enriquecen las bases corporativas de sus clientes al igual que una serie de manipulaciones que dan valor agregado a la información primaria, tales como segmentación socioeconómica de clientes, servicios de encuestas, inteligencia de negocios entre otros. Además, se mostraron diferentes proyectos especiales, los cuales tienen la cualidad principal del poseer información georreferenciada y geoprocetos para derivar información útil para diversos negocios, como búsqueda de perfiles de personas, recorridos y paradas de transporte público, áreas de riesgos para empresas aseguradoras, rutas óptimas para emergencias, “geobusiness intelligence”, patrones de consumo y vigilancia de carteras financieras, entre otros.

## Sesión 16. Buenas prácticas en el uso de SIG y cartografía censal

El representante de la **UNSD**, señaló los factores de éxito para los proyectos de mapeo censal SIG, así como los indicadores usados en la medición de la cobertura censal a través de la cartografía, y las buenas prácticas a seguir.

En consecuencia, es importante realizar una evaluación costo-beneficio antes de invertir en tecnología y equipos, capacitación y mantenimiento de los sistemas. Además, es necesario apoyar y fortalecer a los departamentos de cartografía dentro de las ONE, así como capacitar y mantener gente especializada y entrenada en el uso y manejo de estas tecnologías SIG que perdure en su trabajo una vez finalizado el operativo censal.

## **Sesión 17. Demostraciones de tecnología geoespacial por ESRI Chile**

**Juan Enrique Silva**, representante de **ESRI Chile**, realizó una descripción general de la empresa y de los servicios que ofrece en el ámbito de la cartografía censal.

A continuación, el expositor señaló los beneficios del uso de tecnología SIG en los censos, en las áreas de creación y captura de datos, desarrollo de geodatabase, mapeo digital, análisis de datos, mapeo web y servicios web SIG. Asimismo, se describieron las aplicaciones de los productos ESRI en las etapas de preenumeración censal (modelo de datos para el censo, definición de áreas de enumeración y esquemas de codificación); enumeración (empadronadores dotados de dispositivos computacionales móviles que incluyen SIG y GPS); y postenumeración. En cada uno de los casos se presentaron aplicaciones censales de la tecnología ESRI alrededor del mundo y se describieron herramientas útiles para el mapeo censal con SIG .

Se describió también el manejo de dispositivos móviles para captura de datos en terreno y su integración con los productos de última generación (Arcpad, Arcgis Server, etc.), las ventajas y modelos de datos, para finalmente hacer un recorrido por las diferentes herramientas que ayudan a la diseminación de la información censal y sus subproductos, mostrando ejemplos de publicaciones web en diferentes realidades internacionales.

**Daniel Flores**, representante de **ESRI Chile**, se refirió a la utilización de cartografía y software específicos en la etapa postcensal, especialmente las actividades relacionadas con la elaboración y difusión de los resultados finales.

Respecto a la diseminación de datos, comentó que el mapeo web y los Servicios SIG se pueden realizar a través de browsers web y aplicaciones de geovisualización, mientras que la aplicación de mapeo con base de datos en CD es gratuita y corresponde a una aplicación incrustable de mapeo visualizador de datos.

Posteriormente, se mostraron diferentes aplicaciones cartográficas a través de la web. En ese sentido, se indicó que el software ArcReader es gratuito, fácil de utilizar y la imagen cartográfica tiene una alta calidad si se crea usando la extensión ArcGIS Publisher. Asimismo, se destacaron las características principales de ArcReader, entre las que se mencionaron: explotación del SIG, visualización y navegación de mapas, exploración y consulta de datos, impresión de mapas y configuración personalizable.

Se describieron también las diversas aplicaciones que se pueden realizar con el software ArcGIS Server, como por ejemplo aplicaciones móviles, que entregan múltiples soluciones para trabajar en terreno; la integración de imágenes que soporta Workflows para captura, administración, producción y explotación de imágenes multiresoluciones, multiespectrales y multitemporales; y geoBrowser para Información Geográfica, entre otras.

Finalmente, el expositor mostró diversas aplicaciones nacionales donde se ha utilizado el software ArcGIS Server e indicó la gran utilidad que ha entregado en la difusión de resultados finales.

**Fernando Virgili**, representante de **ESRI Chile**, realizó una serie de recomendaciones respecto al uso de tecnología SIG con miras a los censos de 2010.

El expositor indicó que es necesario considerar los beneficios de usar SIG e imágenes en áreas de geografía compleja (áreas rurales y asentamientos informales), así como adoptar buenas prácticas para acomodar los requerimientos de censos específicos y asociarse con el sector privado para construir el

componente geoespacial de la economía y conocimiento local, trabajando en conjunto con las empresas de telecomunicaciones, servicios de correo, y otros para aunar esfuerzos de codificación.

Finalmente, se propuso literatura de apoyo para el mapeo de datos censales, entre los que destacaron algunos documentos publicados por ESRI Press como *Unlocking the Census with GIS* y *Mapping the Census 2000*.

**Daniel Flores**, representante de **ESRI Chile**, planteó los diferentes problemas que se detectan en la utilización de diferentes sistemas de referencia, lo que trae asociado una serie de complicaciones para la estructuración óptima de una plataforma SIG. Asimismo, realizó una descripción de los parámetros de transformación, formatos de almacenamiento, tipos y características de imágenes satelitales.

Finalmente, el expositor analizó algunos conceptos en la captura de información satelital, tipos y características de los instrumentos, correcciones, flujos de datos e integración entre GPS y funcionalidades de los SIG.

**Marcela Silva**, representante de **ESRI Chile**, expuso los conceptos y características generales de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). En ese sentido, describió también la evolución que han experimentado éstas, así como la arquitectura de servicios en que se basan, explicando el concepto de portal SIG, haciendo hincapié en los metadatos, componentes e hilos de acción de las IDE.

A continuación, se mostró un conjunto de geoportales (sitios en Internet donde se pone a disposición de los usuarios información geográfica, enlaces a mapas y buscadores de cartografía, entre otros) en diferentes partes del mundo, para luego hacer referencia a la herramienta ESRI destinada a la solución de geoportales (ESRI Gis Portal Toolkit), sus funcionalidades y componentes.

## **Sesión 18. Presentación del Sistema Nacional de Información territorial de Chile (SNIT)**

**Cristian Aqueveque Iglesias**, Director Ejecutivo del Sistema Nacional de Información Territorial de Chile (SNIT), expuso la realidad chilena en el ámbito de las IDEs, así como su evolución y características.

Se hizo hincapié en la importancia de la oportunidad de la información territorial para efectos de planificar eficientemente el territorio, principalmente en los momentos de desastres naturales, para posteriormente describir el proceso de conformación institucional hasta el día de hoy.

A continuación, el expositor describió el trabajo realizado en los comités temáticos —principalmente compuestos por los estamentos del ejecutivo— hasta derivar al concepto de comunidad nacional de información territorial, donde comienzan aparecer actores de los gobiernos locales, instituciones privadas, universidades entre otros.

## **F. Sesión grupal**

### **Sesión 19. Discusión y adopción de conclusiones y recomendaciones**

#### **Tema 1. Uso de tecnologías geoespaciales**

Los participantes del taller reconocieron la importancia de utilizar las tecnologías de manejo de bases de datos geoespaciales que existen en la actualidad, en todas las etapas del proceso de los censos de población y vivienda. La implementación de estas tecnologías fue recomendada para todos los censos nacionales de la ronda censal de 2010, tomando en cuenta las circunstancias y realidades nacionales.

Se observó una tendencia a utilizar sistemas híbridos, es decir, tecnologías “Open Source” y tecnologías propietarias. Es necesario abrir redes de comunicación y apoyo entre los países para poder compartir conocimiento, buenas prácticas, tecnologías y metodologías ya desarrolladas entre los países.

## **Tema 2. Desarrollo de esquemas de geocodificación**

Los participantes del taller enfatizaron la necesidad de desarrollar esquemas de geocodificación que puedan responder a los requerimientos del uso de tecnologías modernas, así como mantener los registros históricos de pequeñas áreas. De ser posible, no deben escatimarse esfuerzos en asegurar que la geocodificación censal sea consistente con sistemas de codificación local, tal como unidades administrativas, para asegurar la comparabilidad de información; y prestando especial atención a consideraciones propias de las enumeraciones del ambiente rural o urbano.

Es una necesidad real y actual capturar más información en la actividad censal. Para ello, es necesario agregar la dimensión geoespacial a los datos capturados en terreno, lo que implica capturar el código del objeto en conjunto su coordenada de localización. En ese sentido, se recomendó llegar a una unidad espacial menor (como las áreas de enumeración) estandarizada para que sea usada como medida de captura de datos por todos los organismos recolectores de información, para censos, encuestas, servicios de salud y otros.

Se mencionó también la necesidad de crear y definir las áreas de enumeración como una unidad mínima usada como norma legal del país, de modo que todas las instituciones del estado la reconozcan y utilicen. Así, se podría dar un valor agregado a la información censal para ser explotado en conjunto con fuentes de información generadas por otras instancias.

## **Tema 3. Definición de límites: una necesidad compartida**

Los participantes del taller reconocieron la necesidad de que las autoridades competentes en cada país promuevan una revisión de la definición de los límites político administrativo, así como de las áreas menores de enumeración según los patrones cartográficos adecuados.

Experiencias locales en la región muestran que la combinación de software (comercial y Open Source) y métodos como el uso de GPS en ciertas áreas y GPS diferencial en otras, u ortofotos e imágenes satelitales dependiendo del carácter del área, prueba ser una respuesta exitosa para captar las diferencias entre las áreas rurales y urbanas.

En este contexto, los participantes mostraron interés en PDA's equipadas con GPS para la recolección de datos censales. Esto puede contribuir a la geocodificación de escuelas, hospitales y otros importantes componentes de infraestructura en especial en el ámbito rural, como un beneficio colateral a los operativos censales.

Los participantes del taller recalcaron también la importancia del uso de nuevas tecnologías como los PDAs en la captura de datos alfanuméricos y georreferenciados (con sus coordenadas XY). Algunas de las razones que se mencionaron para ello fueron el hecho que facilita la transferencia de la información, ayuda a validar la información en forma instantánea, reduce errores de captura, y el que los errores geodésicos y del satélite son corregidos automáticamente. Sin embargo, es importante hacer pruebas previas con estos instrumentos, dependiendo del lugar donde serán usados, así como realizar un seguimiento de otras experiencias similares.

## **Tema 4. Mejorar la capacitación en estas herramientas y fortalecer los departamentos de cartografía dentro de las ONE**

En el encuentro se discutieron las mejores alternativas para adquirir conocimientos y experiencia en el uso de tecnología geoespacial para cartografía censal.

Mientras que los participantes del taller reconocieron que un equipo de gente bien capacitada es la llave del éxito para los proyectos de mapeo censal basados en tecnología SIG, es preciso remarcar la escasa habilidad de los organismos de censos nacionales para atraer o retener personal altamente capacitado en tecnología SIG, lo que constituye un problema mayor. Al respecto, se sugirió establecer una estrategia general dentro de cada uno de los organismos censales, incluyendo la provisión de recursos humanos y la jerarquización de la unidad de SIG dentro del organismo. Asimismo, se señaló que además de incentivos salariales, la satisfacción laboral es un factor clave para el éxito de la retención de los recursos.

Los participantes del taller estuvieron de acuerdo en la necesidad de otorgar mayor importancia a los departamentos de cartografía censal dentro de las ONE, reconociéndose la carencia de profesionales cartógrafos. De igual modo, las unidades de cartografía deberían trabajar en forma continua en el proceso de actualización y creación de cartografía, no solamente cada diez años para el periodo de la actividad censal. Por otra parte, se reconoció la falta de capacitación que existe en las ONE en los temas relacionados con manejo y creación de cartografía digital y uso de nuevas tecnologías SIG y satelitales. El aprendizaje de estas herramientas es lento y que existe una alta rotación del personal calificado, por lo que se recomendó crear lazos con las universidades para poder tener un semillero de profesionales en esta área.

Se recomendó también a las ONE que consideren dentro de sus presupuestos anuales los recursos económicos necesarios para la oportuna capacitación del recurso humano de las unidades SIG en las tecnologías vinculadas en su quehacer diario, así como aunar esfuerzos con las universidades para incentivar a los tesisistas a elegir temas que involucren productos que beneficien a las instituciones del estado. Por ejemplo, a los estudiantes de informática se les puede incentivar a estudiar en sus tesis sobre el desarrollo de software en temas geoespaciales para beneficio futuro de las ONE y también de otros organismos del Estado.

### **Tema 5. Difusión de la información con valor agregado**

Se destacó la necesidad de trabajar y planificar productos más allá de la actividad del censo, con la finalidad de otorgar mayor valor agregado a la cartografía censal.

Asimismo, los participantes del taller reconocieron la importancia de incorporar el aporte al mapeo digital que representan los nuevos avances tecnológicos en imágenes satelitales y ortofotos, enfatizándose la necesidad de desarrollar mecanismos de adquisición en orden de reducir los significativos costos de las imágenes satelitales, fotografías aéreas, GPS y equipos portátiles (Hand-Held). A modo de ejemplo, se destacó la actual disponibilidad de imágenes satelitales de bajo costo, provistas por el satélite japonés ALOS a través de nodos de distribución no comerciales, que puede representar una importante fuente de datos para las actividades de la cartografía censal.

Los participantes del taller hicieron un llamado a los países de la región para adoptar estrategias de diseminación de información estadística en apoyo a los tomadores de decisión y a los gestores de políticas públicas. Igualmente, solicitaron a las ONE desarrollar herramientas de diseminación de la información de los censos, de productos georreferenciados y de ir más allá que la sola generación de cartografía de base o de simples mapas temáticos. En ese sentido, esta estrategia debería considerar una perspectiva más amplia de usos y necesidades, definiendo políticas que presten especial atención a los aspectos de mercadeo de productos de las ONE.

Se debe motivar a las ONE a generar una IDE nacional (como se menciona en el punto 6), ya que es una forma eficiente de mejorar la diseminación de la información estadística. De este modo, se reconoce la importancia del trabajo realizado por las ONE en la labor que realizan, como las especificaciones de los metadatos y la generación de información estadística, lo que permitiría a los usuarios usar esta información, realizar exploraciones y análisis de la información estadística bajo el contexto de una IDE.

Los participantes del taller recomendaron también a las ONE desarrollar herramientas de diseminación de la información censal y estadística producida por éstas con valor agregado, como por ejemplo, creación de atlas temáticos, cartografía dinámica, geoportales, acceso a procesamiento en línea de las bases de datos (encuestas o censos) con salidas tabulares, gráficos y mapas.

Asimismo, se recomendó a las ONE diseñar estrategias de diseminación más amplias considerando una estratificación previa de los usuarios y de las tecnologías disponibles, favoreciendo así, una mayor amplitud y diversidad de usos y productos a ofrecer a la comunidad.

### **Tema 6. Con miras hacia una Infraestructura de Datos Espacial (IDE) nacional**

A nivel subnacional, los participantes del taller recomendaron la activa participación de las ONE en la asociación con otras instituciones nacionales para la constitución de IDEs. Integrar datos censales a la estructura de datos espaciales abre nuevos horizontes, basados en la posibilidad de

correlacionar estos datos con capas de otros organismos, como aquellas relacionadas a recursos naturales y de infraestructura.

Asimismo, se resaltó la necesidad de las ONE de tener una participación más activa en la creación y el fortalecimiento de la IDE de cada país. Esto traería beneficios no solo en la definición de la IDE sino también serviría para posicionar mejor el quehacer de las ONE y crear redes de comunicación con los otros organismos del estado.

#### **Tema 7. Cooperación entre los países de la región e intercambios bilaterales**

Se reconoció en la reunión que la construcción de una infraestructura espacial en apoyo de las actividades censales requería capacidades técnicas y humanas que no están disponibles actualmente en muchos de los países de América Latina y el Caribe. Por lo tanto, se sugirió que para paliar las carencias y deficiencias existentes se deben incentivar los intercambios bilaterales entre países, visitas y pasantías para entrenarse, capacitación coordinada en la región y armar una red de contactos para apoyarse. Al respecto, los participantes solicitaron a la Oficina de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD) y a la CEPAL que sirvan de facilitadores en el intercambio de experiencias, como por ejemplo, a través de documentos e información que se puede acceder desde el portal web del Programa Mundial de Censos 2010 u cualquier otra forma de apoyo disponible.

Los participantes del taller, por otra parte pidieron apoyo a la UNSD y la CEPAL para fomentar la comunicación entre los países en torno a esta temática, ya sea a través de la creación de foros virtuales de comunicación vía Internet, la emisión periódica de boletines informativos, o la organización de talleres regionales, entre otras instancias.



### **III. Conclusiones y recomendaciones**

---

A partir de los diferentes antecedentes presentados en este taller se derivaron una serie de temas que son relevantes para discutir, ya que estas metodologías y herramientas geoespaciales persiguen ser un vínculo más eficiente, transparente y expedito para las diferentes fases de la actividad estadística y principalmente las concerniente al censo de la ronda 2010, facilitando y mejorando la captura, análisis y difusión de la información.

#### **A. Conclusiones generales**

Lo más relevante para la actividad censal del 2010 como plataforma de apoyo operativo, es una cartografía actualizada que garantice principalmente la cobertura territorial en el momento del levantamiento de campo. Asimismo, su digitalización y valor agregado son optimizaciones importantes para un trabajo sustentable, técnica y económicamente a largo plazo.

El óptimo de implementación de esta cartografía se logra con el apoyo de herramientas geoespaciales y sobre todo basada en una plataforma de sistema de información geográfico, ya que de ello se generan una serie de beneficios que son mayores a los costos propios de la inserción de tecnología dentro de instituciones de alta inercia técnica. Estos beneficios se pueden resumir en cuatro elementos principales: (i) una mayor capacidad gráfica de la información, lo cual permite que se pueda visualizar las diferentes variables censales a nivel de capas, facilitando así la mirada individual y de conjunto; (ii) la georreferenciación de la información censal permite generar un estándar de localización que vincula y opera numéricamente la información de diferente índole; (iii) la cualidad relacional de la información gráfica con datos alfanuméricos permite dar inteligencia a los elementos estáticos,

mediante tablas de atributos que es posible relacionar con una gama grande de fuentes de información; y (iv) la capacidad topológica de la información permite la relación entre los diferentes elementos del territorio, permitiendo una potencialidad de análisis y valor agregado de enorme magnitud.

En cuanto a las herramientas geoespaciales, es importante hacer la distinción entre las que sirven de apoyo a la captura de información tales como los GPS, PDA, e imágenes satelitales —entre otras—; y aquellas que administran y gestionan información como los SIG.

Una de las dificultades que se detectaron en las diferentes experiencias latinoamericanas es la falta de mecanismos que permitan mantener el personal técnico capacitado dentro de las instituciones estatales, debido a las mejores condiciones económicas que se ofrecen en el mercado privado. Esta dificultad es de muy difícil solución a mediano plazo, a causa de los escasos recursos que se destinan a estas labores, por lo cual se recomienda la generación de un soporte de documentación abundante y especializado, bajo conceptos de calidad, mediante la generación de manuales de flujos de procedimientos, tareas y metodologías, además de registros de problemas y soluciones entre otros. De esta manera, se garantiza que el tiempo de aprendizaje será menor por la sustitución de personal de menor experiencia.

Una de las formas de disminuir los costos de implementación de SIG institucionales al interior de las ONE es mediante el desarrollo de software libre (Open Source), los cuales poseen un gran desarrollo de aplicaciones posibles de ser establecidas como modelos de implementación.

En cuanto a la difusión de la información, se recomienda una estrategia agresiva en la publicación de información en la web en forma gratuita, ya que la rentabilidad en el uso de la información será mayor que el retorno económico mediante la venta a corto plazo.

## **B. Consideraciones para el período precensal**

En general, se recomienda una capacitación profunda en lo concerniente a los temas de localización, interpretación y actualización cartográfica por parte de los estamentos de supervisión operativa, ya que de esta forma se evitara un menor porcentaje de errores de ubicación y solución de complejidades de la realidad.

Uno de los elementos de la cartografía base que es muy relevante, sino el más importante, es la demarcación del territorio mediante límites censales claros y reconocibles en el terreno, elemento básico para una optima cobertura y operación global del censo. La recomendación más clara en este aspecto es realizar el mayor esfuerzo posible por trabajar con las mismas unidades administrativas de los municipios o gobiernos regionales, de forma que los resultados censales puedan ser referidos a esta unidades territoriales con su posterior utilidad para labores de planificación y gestión territorial.

En relación a la delimitación de zonas complejas como la periferia urbana o zonas rurales sin hitos claros en terreno, se recomienda establecer límites imaginarios los cuales sean recorridos e identificados en terreno mediante el apoyo de tecnología de GPS, tareas que pueden ser realizadas en los periodos de capacitación y precenso.

En cuanto a la base cartográfica digital en las zonas urbanas, se recomienda que se genere una base de datos a nivel de manzanas como unidad mínima territorial, con un código único posible de ser vinculado a los datos censales futuros y anteriores, además de bases de datos de otras fuentes. Se recomienda asimismo la generación de un listado de edificaciones y unidades edificadas con una base de datos asociada de usos de suelo y direcciones. De esta manera, la actualización continua de las edificaciones se hace más simple ya que requiere de una actualización alfanumérica de las variaciones de edificación/usos y no una modificación gráfica.

Para las zonas rurales, es importante capturar la mayor cantidad de información de referencias y sitios de interés como insumo cartográfico para una ubicación optima. En este sentido, se recomienda aprovechar la información alfanumérica existente en las instituciones dedicadas a la construcción y manutención de la vialidad nacional, la cual puede ser localizada mediante aplicaciones de segmentación dinámica de fácil implementación en una base de datos SIG.

Se recomendó también el uso de las imágenes de Google Earth para las actualizaciones urbanas y rurales, teniendo mayores precauciones técnicas en los traslados de proyecciones entre los diferentes sistemas de referencia, de forma de no sumar más errores métricos en las bases cartográficas censales. En ese sentido, es importante destacar que esta herramienta se recomienda para la vinculación de información vectorial y las imágenes existentes actualmente, como herramienta online posible de potenciar el trabajo y control de la información.

Por otro lado, es importante realizar los mayores esfuerzos posibles para que las unidades al interior de los institutos de estadísticas se complementen entre sí, evitando la existencia de equipos de trabajo paralelos. Por ello, las actualizaciones de encuestas deberían ser insumos para la actualización continua de cartografía y no quedar encerradas en departamentos o unidades rivales.

El concepto ideal de la base de datos es que su almacenamiento sea centralizado y la gestión y manutención sea descentralizada.

### **C. Consideraciones para el período censal**

La codificación de las unidades mínimas urbanas y rurales (como manzanas y parajes, por ejemplo) es relevante a la hora del levantamiento del censo, por lo cual la boleta censal debe considerar este número para su posterior vinculación a la base de datos mediante los niveles de desagregación mayor.

En relación al apoyo y optimización de estas tecnologías, en la etapa de levantamiento, el ideal del trabajo de terreno es contar con el apoyo de dispositivos PDA y con un seguimiento de GPS para la ubicación precisa de los límites de las áreas de empadronamiento. En este sentido, se recomienda dotar a los supervisores de tecnología para la solución de conflictos en este período.

Para muchos países de América Latina, la adquisición masiva de dispositivos para la captura de información es compleja dado su costo y capacitación. En este sentido y en base a las experiencias y realidades existentes en nuestra región, se puede decir que el ideal es establecer un híbrido en el levantamiento, donde se adquiera una cantidad menor de dispositivos, posibles de manejar por personal capacitado y en zonas sin conflicto de seguridad delictual, mientras en el resto de las áreas urbanas y zonas rurales se desarrolle el levantamiento mediante el proceso tradicional, con una codificación que llegue a una desagregación territorial lo más pequeña posible.

Existiendo una base cartográfica de las demarcaciones censales a diferentes escalas (como provincias, municipios, secciones, parajes o barrios), se recomienda generar una aplicación web de control de cobertura territorial del levantamiento censal, como una herramienta de optimización del proceso de evaluación y operación censal en línea, posible de ser consultado permanentemente por los técnicos, autoridades y público en general.

### **D. Consideraciones para el período postcensal**

Una de las mayores ventajas de haber implementado una base cartográfica digital inteligente (SIG) está dada por la capacidad de vincular los datos recopilados en forma inmediata, por lo cual se recomienda tener aplicaciones automatizadas para la generación de indicadores de diversa índole, posibles de publicar a corto plazo.

Es importante visualizar la construcción y actualización de una cartografía censal en formato digital como un instrumento de apoyo no solo a las labores estadísticas, sino también a una serie de aplicaciones posibles de desarrollar por las ONE y otras instituciones del estado, generando una rentabilidad mayor de un producto tan costoso como lo es la cartografía digital. En este sentido, se recomienda armar alianzas estratégicas con universidades y otras instituciones de forma de poder realizar la mayor cantidad de proyectos y productos con el insumo cartográfico como plataforma de desarrollo e interacción.

Los institutos y oficinas de estadística en Latinoamérica generan habitualmente la actualización cartográfica en forma eventual, es decir un par de años antes del levantamiento censal, lo cual se debe principalmente al bajo nivel de recursos financieros disponibles para esta actividad. Bajo la nueva visión establecida en el taller, se mostró que la tendencia en este tema es a una actualización continua de la cartografía, inicialmente en un trabajo continuo dentro de la institución, para en el futuro basar su manutención bajo un esquema de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) a nivel nacional, en donde todas las instituciones del estado se coordinan para compartir los esfuerzos individuales de actualización cartográfica.

## **E. El rol del CELADE-División de Población de la CEPAL, de las Naciones Unidas**

En cuanto a la labor del CELADE, División de Población, frente a los diversos temas presentados, se indicaron las siguientes recomendaciones en actividades posibles de ser desarrolladas o reforzadas:

- Apoyar la difusión del uso de las tecnologías geoespaciales mediante cursos de capacitación especializadas tales como:
  - Captura de datos mediante tecnología GPS y PDA
  - Actualización de información cartográfica mediante el uso del programa Google Earth.
  - Implementación y generación de cartografía censal
  - Interpretación y procesamiento de imágenes satelitales y fotografía aéreas.
  - Captura de datos mediante el uso de segmentación dinámica.
  - Análisis geoestadístico y estadística espacial.
  - Automatización de cartografía censal.
- Generar documentación de metodologías para la captura de información en terreno, interpretación de información y aplicaciones geoestadísticas. Asimismo, publicar boletines especializados con soluciones y recomendaciones específicas de temas de interés.
- Potenciar el software REDATAM mediante mayor funcionalidad de las herramientas de generación de cartografía temáticas, así como potenciar las funcionalidades de análisis y operaciones geoestadísticas. En este mismo sentido, se propone que esta herramienta se comporte como un geoportal, posible de vincular información de otras instituciones mediante la estandarización de metadatos y plataforma tecnológica.

## **Anexos**

---

## Anexo 1

### Agenda

#### Taller Regional La cartografía censal en América Latina para la ronda de censos de 2010

*CEPAL, Santiago de Chile, 24 al 27 de noviembre de 2008*

#### **Lunes 24 de Noviembre, 2008**

(Sala Fernando Fajnzylber)

- 8:30 – 9:30 Registro de participantes
- 9:15 – 10:00 Bienvenida e intervención de: Jean Michel Durr, United Nations Statistical Division (UNSD); Dirk Jaspers\_Fajjer; Director del CELADE, y Mariana Schkolnik, Directora del INE de Chile.
- 10:00 – 10:45 Sesión 1: Recomendaciones internacionales sobre buenas prácticas en cartografía censal y uso de los Sistemas de Información Geográficos (SIG).
- 10:45 – 11:00 Café
- 11:00 – 11:30 Sesión 2: Encuesta sobre estado de avance de los censos de 2010 e identificación de las necesidades nacionales. Informe de resultados.
- Presentación del CELADE
  - Ronda de preguntas
- 11:30 – 13:00 Sesión 3: Definición de áreas geográficas en los censos de población y vivienda.
- Presentación de la UNSD
  - Presentaciones de los países:
    - A. Chile (Juan Pradenas)
    - B. Uruguay (Alicia Abayian Fernández)
  - Ronda de preguntas
- 13:00 – 14:30 Almuerzo
- 14:30 – 16:00 Sesión 4: Definición de áreas geográficas en los censos de población y vivienda (continuación).
- Presentaciones de los países:
    - A. Honduras (Gerardo Torres)
    - B. Ecuador (Catalina Valle)
    - C. Nicaragua (Raúl Ponce)
  - Ronda de preguntas
- 16:00 – 16:15 Café
- 16:15 – 17:45 Sesión 5: Construyendo bases de datos a nivel de Áreas de Enumeración para el censo.
- Presentación de la UNSD
  - Presentaciones de los países:
    - A. Perú (Carlos Santur Alberca)
    - B. Costa Rica (Douglas Guell)
  - Ronda de preguntas

**Martes 25 de Noviembre, 2008**

(Sala Fernando Fajnzylber)

9:00 – 11:00 Sesión 6: Integración de imágenes satelitales/aéreas y GPS para trabajo de campo.

- Presentación de la UNSD
- Presentaciones de los países:
  - A. Brasil (Luiz Paulo Souto Fortes)
  - B. Panamá (Héctor Cedeño Barrios)
  - C. México (Mario Chavarría)
- Ronda de preguntas

11:00 – 11:15 Café

11:15 – 13:00 Sesión 7: Uso de herramientas geoespaciales durante la operación censal.

- Presentación de la UNSD
- Presentaciones de los países:
  - A. Bolivia (Estado Plurinacional de) (Freddy Saavedra)
  - B. El Salvador (Rafael Barrientos /Roberto Herrera Ramírez)
- Ronda de preguntas

13:00 – 14:30 Almuerzo

14:30 – 16:30 Sesión 8: Diseminación y análisis estadístico de la información censal.

- Presentación de la UNSD
- Presentaciones de los países:
  - A. Argentina (Juan Carlos Fuchs)
  - B. Venezuela (República Bolivariana de) (Ana Cañizales Bergel)
  - C. Cuba (Enrique Frometa Sánchez)
- Ronda de preguntas

16:30 – 16:45 Café

16:45 – 18:00 Sesión 9: Implementación, organización y gestión de un SIG institucional.

- Presentación de la UNSD
- Presentaciones de los países:
  - A. República Dominicana (Juan Arias)
  - B. Paraguay (Andrés Ramírez Insfrán)
- Ronda de preguntas

**Miércoles 26 de Noviembre, 2008**

(Sala Medina)

9:00 – 9:30 Sesión 10: Encuestas. Presentación de temas relevantes en las tareas fundamentales de los institutos de estadística.

- Presentación de INE de Chile: Cartografía digital y marco muestral de viviendas (Myriam Villarroel)
- Ronda de preguntas

9:30 – 10:00 Sesión 11: Presentación de temas relevantes en el uso de información censal georeferenciada con REDATAM.

- Presentación del CELADE (Alejandra Silva)
- Ronda de preguntas

10:00 – 10:15 Café

10:15 – 11:15 Sesión 12: Imágenes satelitales y fotografías aéreas.

- Presentación del Sr. Carlos Pattillo (CPR & SIG)
- Ronda de preguntas

- 11:15 – 13:00 Sesión 13: Captura de datos, procesamiento y análisis: PDA-GPS en cartografía censal.  
– Presentación de la Sra. Gina Ghio (SELPER Chile)  
– Ronda de preguntas
- 13:00 – 14:30 Almuerzo
- 14:30 – 15:45 Sesión 14: Análisis espacial y geoestadístico.  
– Presentación del Sr. Luis Carvacho (Pontificia Universidad Católica de Chile)  
– Ronda de preguntas
- 15:45 – 16:00 Café
- 16:00 – 17:30 Sesión 15: Mapcity.  
– Presentación de Cristian Araneda (Mapcity)  
– Ronda de preguntas
- 17:30 *Cocktail*. A partir de las 17:30 se ofrecerá un *cocktail* a los participantes y expositores del taller.  
(Salón VIP, 4º piso)

## Jueves 27 de Noviembre, 2008

(Sala Medina)

- 9:00 – 9:30 Sesión 16: Buenas prácticas en el uso de SIG y cartografía censal.  
– Presentación de la UNSD  
– Ronda de preguntas
- 9:30 – 10:00 Sesión 17: Demostraciones de tecnología geoespacial por ESRI Chile.  
– Presentación de Juan Enrique Silva (ESRI Chile)  
– Presentación de Daniel Flores (ESRI Chile)  
– Ronda de preguntas
- 10:00 Café
- 10:00 – 13:00 Sesión 17: Demostraciones de tecnología geoespacial por ESRI Chile (continuación).  
– Presentación de Fernando Virgili (ESRI Chile)  
– Presentación de Daniel Flores (ESRI Chile)  
– Presentación de Marcela Silva (ESRI Chile)
- 13:00 – 14:30 Almuerzo
- 14:30 – 15:30 Sesión 18: Presentación del Sistema Nacional de Información territorial (SNIT), Chile.  
– Presentación del Sr. Cristian Aqueveque Iglesias (Director Ejecutivo SNIT Chile).  
– Ronda de preguntas
- 15:30 – 15:45 Café
- 15:45 – 17:30 Sesión 19: Discusión y adopción de conclusiones y recomendaciones.  
– Trabajo y discusión participativa en torno a los temas tratados los días previos.  
– Jerarquización de problemas.  
– Conclusiones de las mejores prácticas.  
– Reflexiones finales y cierre del taller.

## Anexo 2

### Lista de participantes

#### Presentaciones de países

##### Argentina

Juan Carlos Fuchs, INDEC

##### Bolivia (Estado Plurinacional de)

Freddy Saavedra, INE

##### Brasil

Luiz Paulo Souto Fortes, IBGE

##### Chile

Jaime Ruiz, INE

Soledad Valle, INE

Verónica Oxman, INE

Myriam Villarroel, INE

Juan Pradenas, INE

Javier Fuentes Torrejón, INE

Odette Tacla, INE

Luís Carvacho, INE

Gina Ghio, INE

Carlos Pattillo, INE

##### Costa Rica

Douglas Guell Vargas, INEC

Alexander Campos Vega, INEC

##### Cuba

Enrique Frometa Sánchez, ONE

##### Ecuador

Rosa Catalina Valle Piñuela, INEC

##### El Salvador

Rafael Barrientos, MINEC

Roberto Herrera, DIGESTYC

##### Honduras

Gerardo Hernan Torres Delgado, INE

##### México

Mario Chavarría, INEGI

##### Panamá

Héctor Antonio Cedeño Barrios, Dirección Nacional de Estadísticas y Censos

##### Paraguay

Andrés Ramírez Insfrán, DGEEC

##### Perú

Carlos Aurelio Santur Alberca, INEI

##### República Dominicana

Juan Antonio Arias Tejeda, ONE

Héctor Marrero, ONE

Víctor Valdez, ONE

##### Uruguay

Alicia María Abayian Fernández, INE

##### Venezuela (República Bolivariana de)

Ana Margarita Cañizales Bergel, INE

##### Guyana

Clitus Dias, Bureau of Statistics

##### Nicaragua

Raúl Ponce C., INIDE (representante)

## **Presentaciones académicas**

### **Chile**

Carlos Pattillo B., CPR & SIG

Gina Ghio, SELPER Chile

Luis Carvacho, Pontificia Universidad Católica de Chile

## **Presentaciones comerciales e institucionales**

### **Chile**

Cristian Araneda, Mapcity

Juan Enrique Silva, ESRI Chile

Daniel Flores, ESRI Chile

Fernando Virgili, ESRI Chile

Marcela Silva, ESRI Chile

Cristian Aqueveque, SNIT



NACIONES UNIDAS

Serie

C E P A L

seminarios y conferencias

## Números publicados

**El listado completo de esta colección, así como las versiones electrónicas en pdf están disponibles en nuestro sitio web: [www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)**

56. La cartografía censal en América Latina para la ronda de censos 2010, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE)-División de Población, (LC/L.3070-P), N° de venta: S.09.II.G.69 (US\$ 20.00), 2009.
55. Hacia la universalidad, con solidaridad y eficiencia: el financiamiento de la protección social en países pobres y desiguales, Ana Sojo (editora), (LC/L.3034-P), N° de venta: S.09.II.G.39 (US\$ 20.00), 2009.
54. Las finanzas públicas y el pacto fiscal en América Latina, Ricardo Martner (editor), (LC/L.2977-P; LC/IP/L.286), N° de venta: S.08.II.G.86 (US\$ 20.00), 2008.
53. Pueblos indígenas de América Latina: políticas y programas de salud, ¿cuánto y cómo se ha avanzado? Informe del Seminario-Taller, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE)-División de Población, (LC/L.2956-P), N° de venta: S.08.II.G.70 (US\$ 20.00), 2008.
52. Futuro de las familias y desafíos para las políticas, Irma Arriagada (editora), (LC/L.2888-P), N° de venta: S.08.II.G.25 (US\$ 20.00), 2008.
51. Planificar y presupuestar en América Latina, Ricardo Martner (LC/L.2859-P; LC/IP/L.287), N° de venta: S.08.II.G.4 (US\$ 20.00), 2008.
50. Integración de políticas, sostenibilidad y agroclaturización en la pampa argentina y áreas extrapampeanas, Santiago de Chile, 10 de abril de 2006, David Manuel-Navarrete y Gilberto Gallopín (LC/L.2744-P), N° de venta: S.07.II.G.80 (US\$ 10.00), 2007.
49. Gestión y financiamiento de las políticas que afectan a las familias, Irma Arriagada (LC/L.2648-P), N° de venta: S.06.II.G.174 (US\$15.00), 2007.
48. Reunión de expertos sobre insumos sociodemográficos para la gestión y el desarrollo local, Jorge Rodríguez (editor), (LC/L.2581-P), N° de venta: S.06.II.G.111, (US\$15.00), 2006.
47. Reformas constitucionales y equidad de género. Informe final del Seminario internacional Santa Cruz de la Sierra 21, 22 y 23 de febrero de 2005, Sonia Montañó y Verónica Aranda, (LC/L.2489-P), N° de venta: S.06.II.G.22 (US\$20.00), 2006.
46. Políticas hacia las familias, protección e inclusión sociales, Irma Arriagada (editora), (LC/L.2373-P), N° de venta: S.05.II.G.118 (US\$ 20.00), 2005.
45. Lógica y paradoja: libre comercio, migración limitada. Memorias del Taller sobre Migración Internacional y Procesos de Integración y Cooperación Regional, 6 y 7 de diciembre del 2004, Jorge Martínez Pizarro y María Fernanda Stang Alva, (LC/L.2272-P), N° de venta: S.05.II.G.99 (US\$15.00), 2005.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: [publications@cepal.org](mailto:publications@cepal.org).

Nombre: .....

Actividad: .....

Dirección: .....

Código postal, ciudad, país: .....

Tel.: ..... Fax: ..... E.mail: .....