



Distr.
LIMITADA
LC/CEA.13/DDR/3
19 de noviembre de 2025
ORIGINAL: ESPAÑOL
2500725[S]

Decimotercera Reunión de la Conferencia Estadística de las Américas
de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe

Santiago, 25 a 27 de noviembre de 2025

**RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR METODOLOGÍAS DE ESTIMACIÓN
EN ÁREAS PEQUEÑAS EN LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA**



Este documento fue realizado por el Grupo de Trabajo para la elaboración de recomendaciones para incorporar metodologías de estimación en áreas pequeñas en la producción estadística, de la Conferencia Estadística de las Américas (CEA) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bienio 2024-2025. El Grupo fue coordinado por Colombia (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)) y Venezuela (Instituto Nacional de Estadística (INE)), y tuvo como secretaria técnica a la División de Estadísticas de la CEPAL. Los países y entidades miembros del Grupo son: Argentina (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)), Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)), Chile (Instituto Nacional de Estadísticas (INE)), Costa Rica (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)), Cuba (Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI)), Guatemala (Instituto Nacional de Estadística (INE)), Honduras (Instituto Nacional de Estadística (INE)), México (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)), Panamá (Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)), Paraguay (Instituto Nacional de Estadística (INE)), Perú (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)), República Dominicana (Oficina Nacional de Estadística (ONE)), la Oficina Regional de UNICEF para América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA).

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

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 o las de los países que representa.

Los límites y los nombres que figuran en los mapas de esta publicación no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
1 INTRODUCCIÓN	4
2 OBJETIVO GENERAL.....	6
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
4 ALCANCE.....	7
5 ANTECEDENTES DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN EN ÁREAS PEQUEÑAS	7
6 DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES A EVALUAR	14
6.1 ORGANIZACIÓN (30%)	15
6.2 PROCESOS ESTABLECIDOS (25%).....	15
6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN (20%).....	16
6.4 INICIATIVAS Y EXPERIENCIAS DE LOS PAÍSES EN SAE (15%).....	16
6.5 TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA (10%)	16
7 DIAGNÓSTICO Y TIPOLOGÍAS DEL NIVEL DE MADUREZ DE LOS INSTITUTOS Y OFICINAS NACIONALES DE ESTADÍSTICAS DE LA REGIÓN	16
7.1 METODOLOGÍA	17
7.2 NIVELES DE MADUREZ	17
7.3 DIAGNÓSTICO POR CADA NIVEL	18
7.3.1 Nivel 1 - Fase inicial:.....	19
7.3.2 Nivel 2 - Fase reproducible:.....	20
7.3.3 Nivel 3 – Fase definida:	22
7.3.4 Nivel 4 - Fase gestionada:.....	23
7.3.5 Nivel 5 - Fase optimizada:	24
8 RECOMENDACIONES FINALES.....	25
8.1 RECOMENDACIONES SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE LOS PAÍSES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIONES DE ÁREAS PEQUEÑAS... 25	
8.1.1 Institucionalización y gobernanza.....	25
8.1.2 Desarrollo de capacidades y estandarización técnica.....	26
8.1.3 Normativa, calidad y gestión de datos	26
8.1.4 Comunicación y legitimación	26
8.1.5 Sostenibilidad institucional.....	27
8.2 RECOMENDACIONES SOBRE COLABORACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LAS OFICINAS NACIONALES DE ESTADÍSTICA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN EN ÁREAS PEQUEÑAS EN LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA	27
8.2.1 Cooperación y aprendizaje entre pares	27
8.2.2 Armonización de estándares y normativas.....	27
8.2.3 Mecanismos de financiamiento y asistencia técnica conjunta	28
8.2.4 Comunicación regional y difusión conjunta	28
8.3 TRANSICIÓN DE ESTADÍSTICAS EXPERIMENTALES A ESTADÍSTICAS OFICIALES.....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento consolida los avances y aprendizajes alcanzados por las Oficinas Nacionales de Estadística (en adelante, ONE) de América Latina en la implementación de la metodología de Estimación en Áreas Pequeñas (SAE) como herramienta para fortalecer la producción de estadísticas oficiales desagregadas territorial y poblacionalmente.

Su finalidad es proporcionar una guía técnica y organizacional que oriente la incorporación gradual y estandarizada del SAE dentro de los sistemas estadísticos nacionales, promoviendo su institucionalización, sostenibilidad y uso estratégico para la formulación, monitoreo y evaluación de políticas públicas, en línea con las prioridades nacionales de cada país, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El documento se estructura en cuatro grandes bloques de análisis:

1. **Antecedentes internacionales y regionales**, que revisan el desarrollo teórico y práctico de la metodología desde los modelos de Fay y Herriot (1979) hasta las guías recientes del Banco Mundial, el Banco Asiático de Desarrollo y la CEPAL. Se destacan las experiencias pioneras de México, Brasil, Chile, Ecuador y Colombia, que evidencian la aplicabilidad del SAE para la estimación de indicadores sociales, económicos y demográficos a nivel subnacional.
2. **Diagnóstico regional del nivel de madurez**, construido a partir de los resultados de la aplicación de un instrumento diagnóstico dirigido a 15 institutos de estadística. Se definieron cinco dimensiones de análisis (organización, procesos establecidos, fuentes de información, iniciativas en SAE y tecnología e infraestructura) con ponderaciones diferenciadas. Los resultados de este ejercicio permitieron clasificar a los países en cinco fases de madurez: inicial, reproducible, definida, gestionada y optimizada, identificando fortalezas, brechas y capacidades emergentes.
3. **Tipologías y resultados**, donde se sintetizan las prácticas institucionales habilitantes para la adopción del SAE, destacando la necesidad de fortalecer la formación técnica, estandarizar procesos de integración de datos, y fomentar la automatización y el uso de lenguajes abiertos (R, Python, STAN). El análisis revela avances notables en la dimensión de fuentes de información, pero rezagos en la organización institucional y la consolidación de equipos especializados en SAE.
4. **Recomendaciones finales**, agrupadas en dos bloques:
 - **Para los institutos de estadística**, orientadas a la institucionalización del SAE, el desarrollo de capacidades técnicas, la creación de repositorios de covariables y modelos validados, la adopción de estándares de calidad estadística, y la comunicación transparente de resultados como “estadísticas experimentales”.
 - **Para la colaboración regional**, que promueven la creación de una red latinoamericana de metodólogos SAE coordinada por CEPAL, la armonización de estándares, el diseño de mecanismos de financiamiento conjunto y la difusión cooperativa de resultados.

El documento concluye reafirmando que la estandarización y adopción del SAE no solo fortalece la calidad y comparabilidad de las estadísticas oficiales, sino que amplía la capacidad de los Estados para visibilizar las desigualdades territoriales y poblacionales, mejorar la toma de decisiones y consolidar una comunidad técnica regional comprometida con la innovación estadística y la equidad en la información.

1. INTRODUCCIÓN

La información estadística es la herramienta principal en la planificación y evaluación de las políticas públicas, por tanto, la validación y robustez de indicadores es una tarea constante e imprescindible. Una de las consideraciones para el enriquecimiento de los datos es la desagregación por variables que permitan observar los cambios de la realidad social, y cómo ésta afecta a los distintos grupos poblacionales y sus variantes en las áreas geográficas.

La desagregación a nivel geográfico permite la focalización de políticas públicas para un mayor entendimiento del fenómeno de interés. En este sentido, es imperativo la aplicación de metodologías que permitan la cobertura de las variables sociodemográficas de interés público con alcance geográfico a pequeña escala.

Bajo estas consideraciones, la CEPAL y el UNFPA han promovido la transferencia de metodologías a través de la realización de talleres u otros medios, con el “objetivo fortalecer la capacidad de los países para producir y difundir información desagregada sobre indicadores de población y desarrollo que permitan mapear las disparidades demográficas y las desigualdades sociales y económicas”(2023), utilizando la metodología de estimación en área pequeñas (SAE) como una herramienta que permite obtener estas desagregaciones, contándose como una de sus bondades el abordaje desde distintas fuentes de datos y con ello la cobertura de una variedad de dimensiones y dominios de interés que hace posible la amplitud en la desagregación de los indicadores permitiendo responder a las necesidades del país, así como a los requerimientos internacionales.

La metodología de estimación en áreas pequeñas (SAE, por sus siglas en inglés) se constituye en una herramienta poderosa para el cumplimiento de las prioridades estadísticas de cada país, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible cuya visión para el desarrollo sostenible se enfoca en los derechos humanos “(...) colocando la igualdad y la no discriminación en el centro de sus esfuerzos y abarcando no solo los derechos económicos y sociales, sino también los derechos civiles, políticos y culturales, y el derecho al desarrollo” (Naciones Unidas (s.f.); constituyéndose la especificidad de sus indicadores, particularmente los de índole social, en el requerimiento que direcciona la mirada hacia técnicas de estimación estadística que permitan la desagregación a niveles de desagregación a pequeña escala.

Corresponde a las Oficinas/Institutos Nacional de Estadística de los Estados, como instancia técnica y de apoyo a los poderes de acción de gobierno, apropiarse de este tipo de mecanismos que permitan la tecnificación de sus trabajadores, la optimización de los procesos y la respuesta oportuna y confiable ante las autoridades públicas. Por tanto, se recomienda la incorporación del SAE como herramienta de apoyo estadístico en los paquetes de procesamiento utilizados por las ONE.

El producto generado en el marco de las labores del Grupo de Trabajo sobre Estimación en Áreas Pequeñas de la Conferencia Estadística de las Américas genera la oportunidad de adoptar de esta metodología, mediante la siguiente secuencia de pasos para las Oficinas de Estadística:

- Realizar el diagnóstico para identificar las debilidades y fortalezas internas en la aplicación de este tipo de metodologías clasificándolos de acuerdo a su madurez para su implementación.
- Conocer las recomendaciones a seguir, consolidadas a partir de los países con mayor experiencia, y que podrán implementarse en los países de la región de América Latina y el Caribe (ALC) de manera acompasada de acuerdo a su nivel de madurez.

- Realizar ejercicios de aplicación del SAE que permitirá mostrar avances de acuerdo a su capacidad y tecnificación de su recurso humano.

Todo ello servirá de insumo para que desde la Conferencia Estadística de las Américas se facilite la adopción y aplicación de la metodología de estimación de áreas pequeñas en los países de la región, y a su vez la sistematización de la experiencia y posibles acuerdos para dar continuidad en la aplicación de la metodología en los países que así lo manifesten. En este informe se documenta el proceso de transferencia de la metodología de estimación en áreas pequeñas con el objetivo de dar el salto de una metodología experimental a la aplicación en la producción estadística en las ONE de América Latina y el Caribe (en adelante, ALC). Para ello, el documento se estructuró de la siguiente manera:

- Punto 1. Introducción: donde se plantea la importancia de la aplicación de la metodología SAE y el rol de las Oficinas Nacionales de Estadística en este proceso, planteándose la finalidad del grupo de trabajo expresado en el objetivo general y específicos, así como los logros o resultados alcanzados luego de la aplicación de la metodología.
- Los puntos 2, 3 y 4, corresponden a el objetivo general, objetivos específicos y alcances, los cuales establecen los lineamientos y delimitación de la investigación.
- Punto 5: presenta los antecedentes de la metodología de estimación en áreas pequeñas. A partir de ejemplos internacionales, considerando los criterios necesarios para definir las áreas pequeñas, así como los requerimientos técnicos de las fuentes de datos, de validación y calidad de los datos, entre otros. De igual manera, se identifican las oportunidades y desafíos a partir de las lecciones aprendidas, las estrategias implementadas frente a los inconvenientes sorteados y las oportunidades ofertadas por el entorno.
- Punto 6: presenta un diagnóstico que describe el estado de los países para la aplicación de la metodología SAE, de acuerdo a los resultados arrojados de la aplicación del instrumento de medición de madurez, en los siguientes tópicos:
 - Marco legal e institucional
 - Recursos Humanos
 - Tecnología e infraestructura
 - Fuente de Datos
 - Procesos establecidos
 - Iniciativas y experiencias de los países
- Punto 7. Tipologías del nivel de madurez de los institutos y oficinas nacionales de estadísticas de la región: en donde se determinaron los niveles de madurez de cada país de la región de acuerdo a las respuestas en cada ítem detallado en el capítulo II. Los niveles en los cuales fueron calificados los países son:
 - Fase inicial
 - Fase reproducible
 - Fase definida
 - Fase gestionada
 - Fase optimizada

- Punto 8. Recomendaciones finales: se plantean las recomendaciones para la aplicación de la metodología SAE en los institutos y oficinas estadísticas, a partir de las experiencias de los países de la región que han implementado la metodología, así como de los resultados del diagnóstico de madurez. Así mismo, en este capítulo se plantean colaboraciones entre países para el fortalecimiento en la implementación de la metodología, considerando las capacidades de cada país, así como la transversalidad de la perspectiva de género en los procesos de la producción estadística. Este apartado, también contiene las conclusiones de la investigación con las recomendaciones sobre la importancia de la documentación y sistematización de los aprendizajes, y procesos en cada fase de la metodología; la utilización del modelo GSBPM como criterio para la priorización de estadísticas experimentales para avanzar hacia su oficialización; el desarrollo de capacidades; la cooperación y colaboración entre las ONE; desarrollo de guías; entre otras recomendaciones para crear las bases necesarias para pasar SAE de estadística experimental a estadística oficial.

2. OBJETIVO GENERAL

Elaborar una guía con recomendaciones que permita a las Oficinas Nacionales de Estadística estandarizar el uso de las metodologías de estimación en áreas pequeñas para la producción de estadísticas oficiales.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del uso de la metodología de estimación en áreas pequeñas en la región, teniendo en cuenta criterios para: la publicación, variables, dominios, periodicidad de publicación, definición de procesos, automatización de procesos, herramientas usadas y talento humano disponible.
- Definir las etapas generales para la aplicación de la metodología de estimación en áreas pequeñas, con el fin de establecer una guía con la descripción paso a paso pensando en la replicabilidad y automatización.
- Efectuar recomendaciones en el ámbito institucional y organizacional, que permitan incorporar la estimación en áreas pequeñas en la producción de estadísticas oficiales.
- Establecer un modelo de madurez, que tome en consideración las siguientes capacidades y activos: datos disponibles, talento humano, procesos definidos, iniciativas ya implementadas y herramientas tecnológicas.
- Contribuir a la construcción de herramientas que visibilicen los posibles aportes de la implementación de la metodología de estimación en áreas pequeñas para el seguimiento y monitoreo de los indicadores de los ODS.
- Definir recomendaciones a partir de los países de la región que ya hayan iniciado la implementación de la metodología de estimación en áreas pequeñas en la producción estadística.
- Proponer vías para que la información obtenida a partir de los métodos de estimación en áreas pequeñas pueda ponerse a disposición en sistemas de información geoestadística para la visualización y consulta de las estadísticas a escala local.

4. ALCANCE

La guía de recomendaciones para el uso de métodos de estimación en áreas pequeñas en la producción oficial de las oficinas nacionales de estadística permitirá ampliar la oferta de información de las fuentes tradicionales y fortalecer el análisis focalizado para el diseño, ejecución y evaluación de los programas de política social, al tiempo que servirá de motivación para que cada vez más países se sumen al uso y aplicación de las técnicas de estimación en áreas pequeñas. Esta guía de recomendaciones abarcará tres grandes temas:

- iii) Nivel de madurez y capacidades
- iii) Componentes administrativos y políticos
- iii) Recomendaciones prácticas en la implementación:

El establecimiento de la guía para estandarizar la utilización de la estimación en áreas pequeñas para la producción de estadísticas oficiales permitirá a las oficinas nacionales de estadística establecer estrategias para la modernización de sus instituciones, identificando posibles áreas prioritarias para el fortalecimiento de las capacidades estadísticas. De igual manera, mediante la implementación de las recomendaciones incluidas, favorecerá un mayor relacionamiento con distintos actores de los respectivos sistemas estadísticos nacionales, particularmente a nivel local, contribuyendo al posicionamiento de las oficinas nacionales de estadística en cada uno de sus contextos nacionales, gracias a la generación de estadísticas que, al tener mayor desagregación, cobren mayor relevancia para los usuarios.

5. ANTECEDENTES DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN EN ÁREAS PEQUEÑAS

La metodología de Estimación de Áreas Pequeñas tiene sus inicios a finales de la década de 1970, cuando Fay y Herriot (1979), propusieron un modelo básico para obtener estimaciones de áreas pequeñas del ingreso per cápita medio en áreas censales de menos de mil habitantes en EE. UU., utilizando datos de encuestas. Diez años después Choudry y Rao (1989) ampliaron el modelo básico de Fay y Herriot con la inclusión de una estructura autocorrelacionada para los errores de muestreo. En la década de 1990, surgieron otras investigaciones en el desarrollo de la metodología SAE propuestas por Pfeffermann y Burck (1990), Singh (1991), Rao y Yu (1994), Ghosh (1996) aportando métodos y procesos para fortalecer la metodología.

Con la llegada del siglo XXI, se amplían las investigaciones en la metodología SAE, con el desarrollo en paralelo en varios países a nivel mundial de propuestas de modelos, cursos, talleres, guías, entre otros para la estandarización y socialización de dicha metodología. Una de esas propuestas fue el Proyecto Eurarea (*Enhancing Small Area Estimation Techniques to meet European needs*), que fue abordado dentro del marco del 5º Programa de Investigación y Desarrollo, impulsado por la Unión Europea entre los años 2000 y 2004, y en cual participaron siete (7) países europeos: España, Reino Unido, Italia, Suecia, Noruega, Finlandia y Polonia. El objetivo del proyecto era evaluar la eficiencia de los estimadores estándar para áreas pequeñas (sintéticos, GREGs y combinados). El proyecto concentró la investigación principalmente en cuatro temas:

- i) El uso de información auxiliar procedente del pasado.
- ii) El uso de información auxiliar procedente de otras zonas geográficas.
- iii) La adaptación de los estimadores estándar a diseños muestrales complejos, es decir, con uso de probabilidades desiguales y, en particular, con selección de conglomerados.
- iv) La obtención de estimaciones para clasificaciones cruzadas.

Por otro lado, la teoría desarrollada en el Proyecto Eurarea, se implementó en una aplicación informática programada en SAS, ampliamente documentado para que cualquier usuario pudiera aplicarlo a sus propios datos, así como también experimentos en el cálculo de estimadores, difusión de los documentos realizado bajo el proyecto y una conferencia científica internacional[1] realizada en el año 2005, cuyo objetivo era presentar los avances en la estimación de áreas pequeñas con aplicaciones en diferentes campos de la producción y la investigación estadística. La conferencia abordó, (i) los avances teóricos y metodológicos en la estimación de áreas pequeñas y campos relacionados, incluidas las contribuciones del proyecto de investigación EURAREA, y (ii) las aplicaciones prácticas de los métodos de estimación de áreas pequeñas, incluidos sus usos potenciales en diversas áreas de investigación y en las estadísticas oficiales europeas.

Cabe destacar, el trabajo realizado por el Instituto Vasco de Estadística (Eustat por sus siglas en idioma vasco) del País Vasco o Comunidad Autónoma Euskadi, el cual a partir “(...) de la necesidad de estadísticas de calidad más desagregada constituyó en el año 2003 un equipo de investigación compuesto por miembros de Eustat y de la Universidad...” Eustat. (2010). y donde se desarrollaron diferentes proyectos tales como: el sistema de estimación en áreas pequeñas a la Estadística Industrial de periodicidad anual (2005); Encuesta de Población con Relación a la actividad (2008); Encuesta sobre la Sociedad de la Información – familias (2009), Encuesta de Innovación Tecnológica (2010), entre otras investigaciones relevantes.

La metodología SAE está ampliamente difundida en EE.UU. con más de 40 años de investigaciones y aplicaciones en este campo y en la Comunidad Europea desde hace más de 20 años, con la publicación "*Guidelines on small estimation statistics and other functional geographics*" Eurostat (2019), en el año 2019, con la cual se contruyó un conjunto de directrices que pretenden ayudar a los institutos nacionales de estadística a elaborar estimaciones de áreas pequeñas, que sean fiables, precisas, coherentes y comparables, además de brindar apoyo para identificar las mejores prácticas actuales en la implementación de estimación de áreas pequeñas en todos los Estados miembros de la Unión Europea. Cabe acotar, que estas directrices están enmarcadas en las estadísticas urbanas.

El desarrollo de SAE en América Latina va de la mano con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la cual inició investigaciones y fortalecimiento de capacidades (seminarios, cursos, talleres, etc.) para la introducción de esta técnica estadística. Se puede destacar el trabajo de países como México, Brasil y Colombia, entre otros, que han llevado una destacada labor en esta área. En la Tabla 1 se muestra algunas de las investigaciones y fortalecimiento de capacidades (cursos, seminarios y webinars) en el área del SAE, que ha promocionado la CEPAL, así como también, los países de la región que han adelantado investigaciones y estudios en esta área. Se hace la salvedad que no es una lista exhaustiva de los trabajos e investigaciones realizadas en la ALC.

Tabla 1
América Latina y el Caribe. Investigaciones y capacitaciones en SAE

Investigaciones	Nombre	Objetivo
CEPAL (2019). Serie de Estudios Estadísticos 97. Molina, I.	Desagregación de datos en encuestas de hogares: Metodologías de estimación en áreas pequeñas.	Guía metodológica de la conjunción de técnicas estadísticas de las encuestas y modelos probabilísticos con el fin de producir desagregaciones para grupos de interés, conocidas como técnicas de estimación de áreas pequeñas.

CEPAL (S/f). División de Estadísticas. Unidad de Estadísticas Sociales	“SAE” Como herramienta de información para enfrentar las desigualdades.	Construcción de mapas de pobreza a través de SAE
CEPAL (2023). Serie de estudios estadísticos 105.	Modelos de unidad para la generación de mapas de pobreza a nivel subnacional.	Documento Metodológico y presentar los resultados de la aplicación de un modelo de estimación de áreas pequeñas a nivel de unidad con errores anidados y factores de expansión para la estimación de indicadores de pobreza a nivel provincial en el Perú, comunal en Chile y municipal en Colombia.
Capacitaciones (cursos, seminarios, webinars)	Nombre	Objetivo
CEPAL-Universidad de Berlín (2018)	Taller Regional sobre desagregación de estadísticas sociales mediante metodologías de estimación en áreas pequeñas	Discutir las posibilidades y desafíos que plantea la desagregación de indicadores sociales, con énfasis en el seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
CEPAL-RTC (2021)	Metodologías de estimación en áreas pequeñas y su aplicación a mapas de pobreza en América Latina	Compartir diferentes experiencias latinoamericanas en la aplicación de métodos de estimación de áreas pequeñas para indicadores de pobreza a nivel subnacional, y generar un espacio de discusión técnica con miras al desarrollo y fortalecimiento de los sistemas estadísticos regionales.
CEPAL (2021). División de Estadísticas	Avances regionales en la implementación de Metodologías SAE para indicadores de pobreza	La desagregación en la medición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible
CEPAL-UNFPA (2021). División de Estadísticas	Desagregación de estimación de áreas pequeñas usando R	Discutir entre los técnicos de los sistemas estadísticos nacionales la utilidad de las encuestas de hogares junto con otras fuentes de datos para producir estadísticas sociales para áreas pequeñas (subgrupos de población específicos).
CEPAL (2022). División de Estadísticas	No dejar a nadie atrás: aplicaciones prácticas de SAE en América Latina	
CEPAL- Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Encuestas de Hogares (ISWGHS por sus siglas en inglés) (2023). DIVISIÓN DE ESTADÍSTICAS. Segunda edición.	Desagregación de estimación de áreas pequeñas usando R	Discutir entre los técnicos de los sistemas estadísticos nacionales la utilidad de las encuestas de hogares junto con otras fuentes de datos para producir estadísticas sociales para áreas pequeñas (subgrupos de población específicos).

CEPAL-Asistencia Técnica	<ul style="list-style-type: none"> –Ecuador: tasas de desnutrición a nivel cantonal (ODS 2). Modelos FH, BHF –Chile: tasas de pobreza desagregada a nivel comunal (ODS 1). Modelo FH –Chile: tasas de victimización desagregada a nivel comunal (ODS 5 y 16). Modelo FH, EBP –Colombia: mapa de pobreza municipal (ODS 1). Modelo Census Best (Guadarrama) –Colombia: tasas de acceso a la justicia a nivel municipal (ODS 16). Modelo FH –Perú: indicadores de planificación familiar a nivel provincial (ODS 3). Modelo EBP 	Mejorar las capacidades metodológicas en la aplicación de la herramienta de estimación de áreas pequeñas de los técnicos y profesionales de las Oficinas Nacionales de Estadística a nivel de la región de América Latina y el Caribe.
Experiencia de países en la ALC	Nombre	Objetivo
México (2020). INEGI-DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	Ingreso corriente promedio trimestral por hogar para los municipios de México. 2020	Estimar el Ingreso Corriente Promedio Trimestral por Hogar para cada uno de los municipios de México, mediante técnicas de estimación en áreas pequeñas, con el fin de fortalecer el análisis estadístico de las entidades federativas y ampliar la oferta de información derivada de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares (ENIGH)
México (2020). INEGI-DGEGSPJ – DGAENGSPJ – DMIG	Percepción de inseguridad en los municipios de México	Generar información del porcentaje de la población de 18 años y más que percibe inseguridad en cada uno de los 2.469 municipios de México registrados en el Censo de Población y Vivienda 2020 (CPV 2020) haciendo uso de técnicas de Estimación en Áreas Pequeñas .
México (2022). Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología	Método de agrupación poblacional como propuesta para abordar el problema de números pequeños en el cálculo de tasas de mortalidad	Determinar tasas de mortalidad en municipios en municipios pequeños de México

MÉXICO. (2022). INEGI.	Indicadores Laborales para los Municipios de México.	Generar indicadores laborales de la población económicamente activa, la población ocupada y la población ocupada informal a nivel de cada uno de los municipios del México, mediante técnicas de estimación en áreas pequeñas, para fortalecer el análisis estadístico subnacional y ampliar la oferta de información derivada de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo Nueva Edición (ENOEN).
México (2023).ITAM-Departamento de Estadística	Estimación de indicadores de pobreza con modelos Bayesianos de área pequeña	Estimar pobreza multidimensional en municipios “pequeños” de México
México (2023).PUED-UNAM	Estimación jerárquica bayesiana híbrida (HHB) para la estimación de indicadores a nivel de áreas pequeñas.	
Brasil. IBGE (2008)	Mapa de la Pobreza por Municipios. 2008	Ajustar un modelo para explicar el gasto mensual per cápita de los hogares (GMPC) utilizando datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares.
BRASIL. IBGE (2014-15; 2015-16; 2016-17; 2017-18; 2018-19)	Acceso a Internet y propiedad de computadoras	Estimar el acceso a internet y propiedad de computadoras en Unidades de la Federación.
Colombia. (2015) DANE	Estimación municipal de la emigración internacional en Colombia	Estimar la proporción de hogares con al menos un miembro habitual viviendo en el extranjero.
Colombia. DANE-CEPAL-UNFPA	Uso de métodos anticonceptivos para población indígena.	Estimar el uso de métodos anticonceptivos de acuerdo con el grupo étnico desagregado a nivel departamental.
Colombia (2018). DANE	Mapa municipal de pobreza monetaria, 2018	Estimación de la pobreza monetaria a nivel municipal.
Colombia. DANE	Mapa de pobreza multidimensional a nivel manzana/vereda	Estimar la pobreza multidimensional a nivel de clúster (manzana/vereda)
Colombia (2024). Universidad Nacional. Rodríguez, E.	Estimación de indicadores de pobreza en áreas pequeñas asumiendo error de medición en las covariables	Predecir los indicadores de pobreza bajo un modelo de áreas pequeña que involucra una variable auxiliar medida con error. Caso de estudio: En las localidades de la ciudad de Bogotá D.C.
Chile. (2022) INE	Estimación de Áreas Pequeñas: aplicación en la Encuesta Nacional Urbana de Seguridad Ciudadana (ENUSC)	Estimación de tasa de victimización comunal para los indicadores: victimización agregada, asalto con violencia o intimidación y robo por sorpresa.

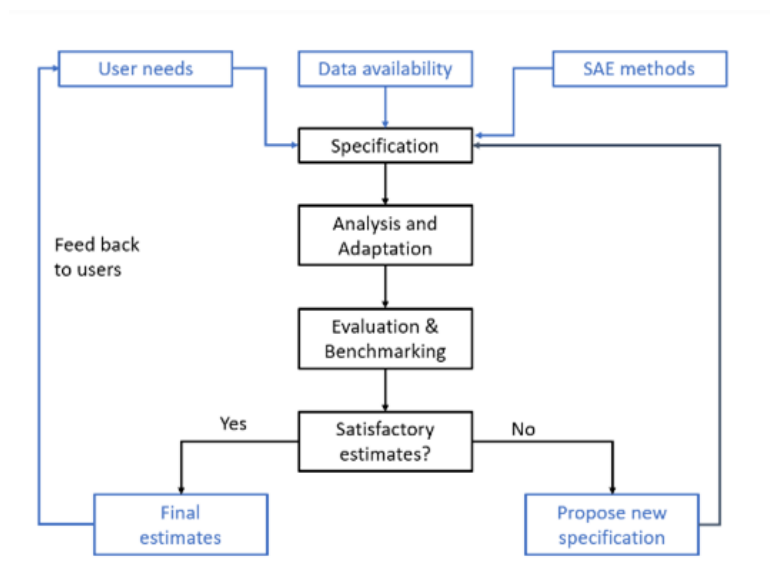
Chile (2020). MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL Y FAMILIA	Estimación de la pobreza en Chile a nivel de comuna	Construir indicadores de pobreza a nivel de comuna, que permitan tener insumo para la gestión y asignación de recursos de los gobiernos subnacionales.
Chile (2009-2017). INE y Observatorio Social	Pobreza por Ingresos y Pobreza Multidimensional. Estimación por áreas pequeñas	Obtener estimaciones confiables de la tasa de pobreza por ingresos y pobreza multidimensional a nivel comunal.
Ecuador (2022). INEC	Una aproximación a la estimación en áreas pequeñas de la desnutrición crónica infantil en Ecuador.	Estimar indicadores de desnutrición crónica infantil en cantones del Ecuador, con predictores óptimos empíricos bajo el modelo de regresión con errores anidados (Nested Error Regression – NER).
Ecuador (2018). INE	Estimación en Áreas Pequeñas sobre Desnutrición Crónica Infantil en Ecuador.	Estimar indicadores de desnutrición crónica en áreas pequeñas de Ecuador, a través de tres modelos SAE.
Ecuador (2018). Instituto de Estadística, Universidad de Chile de Valparaíso, colegio de ciencias E INGENIERÍA, Universidad San Francisco de Quito.	Estimadores de áreas pequeñas: cálculo de proporciones poblacionales para el caso ecuatoriano.	Mejorar la estimación de la proporción de indígenas y de adulto mayores en las provincias del Ecuador y los cantones de la provincia de Pichincha y el Guayas.
Ecuador (2018) Revista Científica Multidisciplinaria	Análisis de los indicadores estadísticos sobre pobreza y desigualdad en Ecuador en el período 2009-2017. Mapa de Pobreza	Mapa de pobreza. Visibilizar las tasas de pobreza y desigualdad por consumo a niveles territoriales menores, tal como: cantón, parroquia, distritos y circuitos de planificación.

Fuente: Elaboración propia (2024). Con base a diferentes bibliografías consultadas

Además, existen iniciativas de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, por sus siglas en inglés), el Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre los Indicadores de los ODS (IAEG-SDGs por sus siglas en inglés) y el Grupo de Trabajo Inter-Secretarial de las Encuestas a Hogares (ISWGHS por sus siglas en inglés), el Banco de Desarrollo Asiático y el Banco Mundial. La UNDS, el IAEG-SDGs y el ISWGHS, llevan a cabo la iniciativa bajo el nombre de “Toolkit on Using Small Area Estimation for SDGs”, este proyecto ofrece un kit de herramientas que de acuerdo con la página web <https://unstats.un.org/wiki/display/SAE4SDG/>, con la finalidad de crear un espacio para proporcionar información sobre métodos para producir datos desagregados mediante la estimación de áreas pequeñas. Su objetivo es complementar y utilizar el trabajo metodológico y los estudios de casos existentes para alentar y permitir que las oficinas nacionales de estadística empleen el SAE para el seguimiento de los ODS. El kit de herramientas es un proyecto/documento en evolución que incorpora nuevos métodos disponibles, estudios de casos y ejemplos prácticos. Asimismo, se centra en los pasos claves para ayudar a los países a pasar del experimento SAE a la producción de datos oficiales. Por último, el kit de herramientas pretende ser un espacio para que tanto las ONE/INE u otra institución documenten e incluyan referencias para su trabajo sobre la estimación de áreas pequeñas.

Destaca el kit de herramientas, que la producción en SAE, se basa en un conjunto de pasos que los resume en un flujograma basado en el trabajo de Tzavidis et al. (2018). –Ver Figura 1-

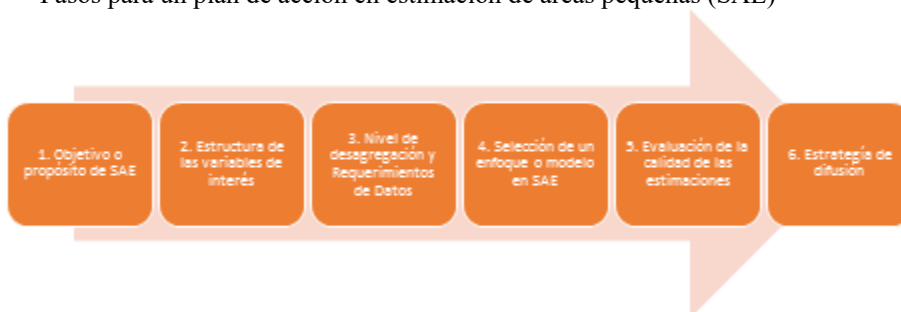
Figura 1
Marco para la producción de estimaciones de áreas pequeñas



Fuente: <https://unstats.un.org/wiki/display/SAE4SDG/Producing+SAE>.

El Banco Asiático de Desarrollo (ABD, por sus siglas en inglés), de acuerdo con DANE (2023), desarrolló un documento de introducción a estimación de áreas pequeñas (*Introduction to small area estimation techniques: A Practical Guide for National Statistics Offices*, 2020) donde menciona los métodos utilizados en la metodología SAE con sus respectivas ventajas y desventajas, acota el DANE (2023), que es como una guía práctica para las Oficinas Nacionales de Estadística. Esta guía ofrece una introducción sencilla a las técnicas básicas de SAE y describe la implementación de estas técnicas utilizando el software R. En primer lugar, proporciona una justificación para realizar SAE en el contexto de cumplir con los requisitos de datos desagregados de los ODS. En segundo lugar, guía a los lectores a través de los conceptos básicos de la gestión y el análisis de datos utilizando R (ADB, 2020 p.2). La guía establece que un plan de acción en SAE, conlleva la realización de seis (6) componentes:

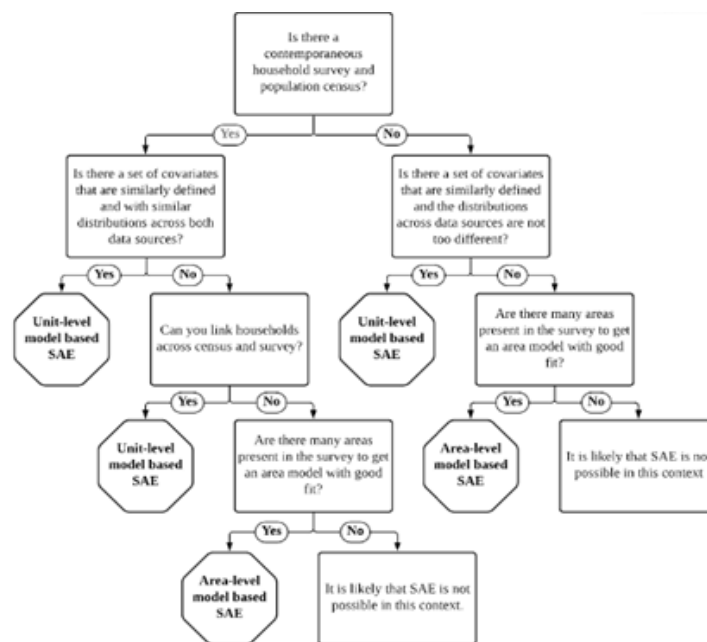
Figura 2
Pasos para un plan de acción en estimación de áreas pequeñas (SAE)



Fuente: Elaboración propia con base en: ABS (2020). *Introduction to small area estimation techniques: A Practical Guide for National Statistics Offices*

El Banco Mundial ha publicado el documento “Guidelines to Small Area Estimation for Poverty Mapping, 2022”. Al respecto el Banco Mundial (2023) indica que estas directrices son “...el resultado de más de dos décadas de experiencia en mapeo de la pobreza en el Banco Mundial desde el lanzamiento de un método innovador que combina datos de censos y encuestas para estudiar las dimensiones espaciales de la pobreza. Las directrices se basan en las lecciones aprendidas de la experiencia y buscan orientar a los lectores sobre los mejores métodos disponibles para una variedad de panoramas de datos”. En este documento, se establece el “Árbol de decisiones de SAE”, el cual es un esquema que tiene como objetivo “(...) ayudar a los profesionales a elegir qué modelo es la mejor ruta para su escenario (...)” –Véase la figura 3-

Figura 3
SAE. Árbol de decisiones



Fuente: Banco Mundial (2022). “Guidelines to Small Area Estimation for Poverty Mapping” [online]. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/1d1fcadc-43e3-541b-8949-fea45dd2a528/content>.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES A EVALUAR

En este capítulo se describen las cinco dimensiones que componen el nivel de madurez de las oficinas de estadística en la aplicación de técnicas de Estimación en Áreas Pequeñas como parte de la producción de estadísticas oficiales de acuerdo con cinco dimensiones definidas, cada una de las dimensiones tiene una ponderación diferente, de acuerdo con lo que habilita para continuar aumentando o consolidando del nivel de madurez en SAE.

Figura 4
Pirámide dimensiones del proceso de adaptación en SAE



6.1 ORGANIZACIÓN (30%)

Esta dimensión hace referencia a la capacidad humana con la que cuenta la institución para el desarrollo o el inicio de aplicación de técnicas de SAE, describiendo el perfil de los profesionales que están a cargo del procesamiento y análisis de datos, considerando profesión, experiencia en el manejo de programas informáticos para el procesamiento de datos estadísticos, participación en proyectos o iniciativas en SAE, etc. El equipo de trabajo debe ser un grupo establecido con roles claros para apoyar la investigación y construcción de iniciativas de Estimación en Áreas Pequeñas (SAE), este grupo debe ser colaborativo en toda la institución y no concentrar los desarrollos en una sola área o persona. Se espera que el grupo de trabajo esté conformado por diferentes profesiones como: estadísticos, matemáticos, analistas de datos, Ingeniero catastral, científico de datos, economistas.

En esta dimensión también se incluye las capacitaciones y formaciones que promueve el instituto sobre nuevas metodologías y lenguajes de programación, haciendo especial énfasis en capacitaciones referentes a SAE y la promoción del conocimiento de estas en toda la institución.

6.2 PROCESOS ESTABLECIDOS (25%)

Después de tener un grupo de trabajo establecido la siguiente dimensión son los procesos establecidos del instituto, las buenas prácticas en programación cuentan un papel crucial en esta dimensión, dado que son la base para el establecimiento de un paso a paso que debe definir el instituto, se debe tener en cuenta el cronograma de publicación y las metodologías para la definición del modelo (GSBPM, ágiles) de cada instituto, para la aplicación de SAE se hace énfasis en dos procesos:

- Desagregación de variables, el instituto debe tener claridad en el proceso para la identificación apropiada de la necesidad de desagregación de variables por diferentes dominios, en donde se tenga en cuenta las reglas para la publicación y desagregación de variables, definiendo cuales son los criterios de calidad para las estimaciones directas.

- Definición del proceso de integración de información de diferentes fuentes y la validación de esta.

6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN (20%)

La implementación de SAE depende de la información auxiliar con la que se cuenta, ya sea a nivel de área o a nivel de individuo, por lo que la segunda dimensión son las fuentes de información. Se evalúa la tenencia de un catálogo de fuentes de información disponible, conociendo la consistencia de esta información.

Un punto importante en esta dimensión es el análisis de calidad de las fuentes de información, tener definido un proceso de integración de diferentes fuentes de datos, en donde se valide la consistencia de cada fuente y se integre la información en un solo repositorio, adicional se debe tener claro las reglas del instituto en términos de construcción de nuevas variables y la evaluación de estas.

6.4 INICIATIVAS Y EXPERIENCIAS DE LOS PAÍSES EN SAE (15%)

El siguiente escalón en el nivel de madurez es la iniciativa y experiencia del instituto en SAE, en esta dimensión se evalúa la aplicación de algún modelo ya sea a nivel de área o unidad que haya realizado la institución, evaluando los pasos que siguieron para la determinación de la metodología, la evaluación de las estimaciones, publicación de estas y periodicidad definida. Se tienen en cuenta diferentes áreas que suman en las iniciativas en SAE, como el tipo de información usada (estructuradas, no estructuradas), técnicas empleadas, teniendo en cuenta la aplicación de tópicos novedosos como Machine Learning, correlación espacial, correlación temporal, Bayesiano y técnicas de regularización.

6.5 TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA (10%)

Al final de la pirámide se encuentra la última dimensión, la cual hace referencia a la capacidad de la infraestructura tecnológica de la institución para los procesos que componen la estimación en áreas pequeñas como:

- Procesamiento de grandes volúmenes de información (local o nube).
- Estandarización de lenguajes de programación para la estimación de modelos SAE (R, STAN, SAS, STATA, Python), uso y conocimiento de librerías específicas para esto.
- Tenencia y buenas prácticas en repositorio GIT.
 - Automatización de procesos.

7. DIAGNÓSTICO Y TIPOLOGÍAS DEL NIVEL DE MADUREZ DE LOS INSTITUTOS Y OFICINAS NACIONALES DE ESTADÍSTICAS DE LA REGIÓN

En este capítulo se describe la metodología para la evaluación del nivel de madurez, a nivel total y en cada una de las 5 dimensiones descritas en el capítulo anterior, para cada uno de los 15 institutos de estadística a los que se les aplicó el instrumento de medición. Se identificaron y analizaron las tipologías del nivel de madurez presentes en la región de América Latina y el Caribe, determinando el nivel de cada una y la identificación de fortalezas y debilidades de cada instituto, también es importante resaltar a los institutos

líderes y referentes en metodologías SAE que sirven de ejemplo y apoyo para la adopción de la estimación en áreas pequeñas en los demás institutos.

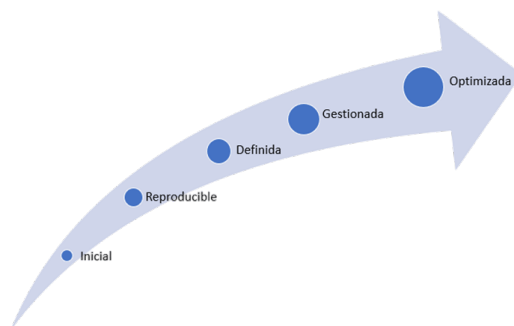
7.1 METODOLOGÍA

Se desarrolló un cuestionario compuesto por 57 preguntas, las cuales están estructuradas en las 5 dimensiones que definen el nivel de madurez en estimación en áreas pequeñas (SAE). Este instrumento permite evaluar y clasificar los institutos en cinco niveles distintos de madurez, según las respuestas obtenidas. Además de esta clasificación general, el cuestionario proporciona un análisis detallado del nivel de adaptación en cada una de las dimensiones, permitiendo así identificar tanto las fortalezas como las áreas de mejora específicas en cada instituto. Este enfoque integral no solo facilita la comprensión del estado actual de SAE en cada contexto, sino que también orienta la implementación de estrategias efectivas para mejorar el desempeño en todas las áreas evaluadas.

7.2 NIVELES DE MADUREZ

Los países coordinadores del grupo de trabajo establecieron una escala de cinco niveles, que permite describir el nivel de madurez en que se encuentran los países de la región de acuerdo con los resultados del instrumento de madurez aplicado. En este contexto se establecen cinco (5) fases de niveles de madurez y se definen claramente cada una de ellas:

Figura 5
Curva niveles de madurez en SAE



Cada pregunta del cuestionario tiene un peso correspondiente a la ponderación que lleva cada una de las 5 dimensiones descritas anteriormente, según el puntaje que se obtenga en el cuestionario se clasifica a cada instituto en su nivel de madurez.

Nivel 1 - Fase inicial: Corresponde a los institutos con un puntaje máximo del 20%, presentan un nivel bajo en las primeras dimensiones que componen el proceso de adopción en SAE. En este nivel se hace notorio la falta de importancia estratégica de la metodología SAE en el instituto y por lo tanto no se cuenta con perfiles que puedan consolidar un grupo de trabajo en SAE.

Nivel 2 - Fase reproducible: Corresponde a los institutos con un puntaje mayor a 20% y máximo del 40%, en este nivel los institutos tienen un avance en las dimensiones de fuentes de información y tecnología e infraestructura con respecto al nivel anterior, presentando un nivel medio en estas. Sin embargo, la dimensión de organización y procesos establecidos, continua con niveles bajos, indicando la falta de

consolidación de perfiles que trabajan en SAE dentro del instituto y la posición estratégica de la metodología por parte de las directivas del instituto.

Nivel 3 - Fase definida: Corresponde a los institutos con un puntaje mayor a 40% y máximo del 60%, en este nivel los institutos cuentan con un nivel medio en las dimensiones de fuentes de información, tecnología e infraestructura y organización, siendo este el diferencial con el nivel anterior. El instituto cuenta con perfiles que sean capaces de desarrollar SAE, sin embargo, no se ha consolidado un equipo de trabajo que organice y establezca los procedimientos para el desarrollo de la metodología. En este nivel, los institutos ya han iniciado a explorar SAE, ya sea desarrollando alguna metodología o capacitación sobre esto.

Nivel 4 - Fase gestionada: Corresponde a los institutos con un puntaje mayor a 60% y máximo del 80%, este nivel comprende a los institutos que han desarrollado más de un proyecto con metodología SAE, por ende tienen un nivel alto en la dimensión Iniciativas en SAE, tienen establecido un proceso para la aplicación de la metodología según las experiencias adquiridas, hacen uso de plataformas analíticas, con buenas prácticas de programación y realizan un proceso de difusión del conocimiento en la organización con el fin de aplicar en diferentes áreas los procesos establecidos en SAE.

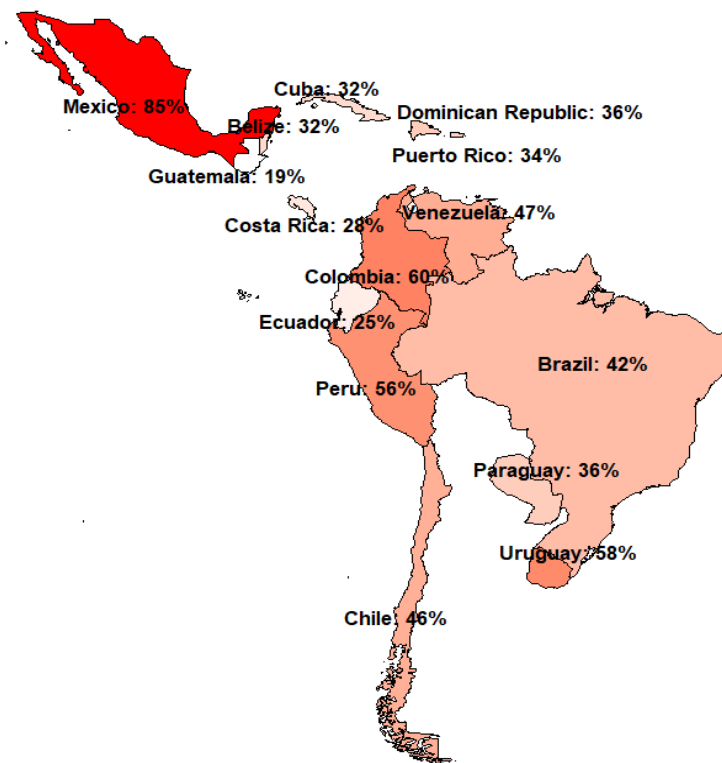
Nivel 5 - Fase optimizada: En el último nivel se encuentran los institutos con un puntaje total mayor al 80% que tienen sus procesos establecidos, definidos, gestionados y automatizados, sobresalen con puntajes altos en todas las dimensiones mostrando que la metodología SAE está establecida en el instituto y es fundamental en este, el instituto busca aplicar y mejorar de forma continua los procesos para la aplicación de SAE.

7.3 DIAGNÓSTICO POR CADA NIVEL

El instrumento fue contestado por 15 institutos de estadística. En la figura 6 se resume el puntaje global obtenido por cada instituto mediante un mapa de calor, donde se evidencia que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México es quien lidera en la región el nivel de madurez en SAE con un puntaje de 85% ubicándose en el nivel máximo de adopción, le sigue el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia con un puntaje de 60.5% ubicándose en el nivel 4 de adopción, luego 5 de los institutos (Uruguay, Perú, Venezuela, Chile y Brasil) se ubican en el nivel 3 de adopción con puntajes entre 42% y 58%, le siguen 7 institutos (Ecuador, República Dominicana, Paraguay, Puerto Rico, Belize, Cuba y Costa Rica) que se ubican en el nivel 2 de adopción con puntajes entre 28% y 38%, en último lugar se encuentra el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, se ubica en el nivel 1 de adopción con un puntaje de 19%.

Teniendo el panorama general del nivel de madurez en SAE en la región, el siguiente paso es identificar dentro de cada nivel de adopción las fortalezas y experiencias que pueden servir de ejemplo para los otros institutos e igualmente las debilidades y áreas donde se debe trabajar para mejorar y adaptar el uso de las metodologías SAE en el instituto.

Figura 6
Mapa nivel de madurez en SAE en la región

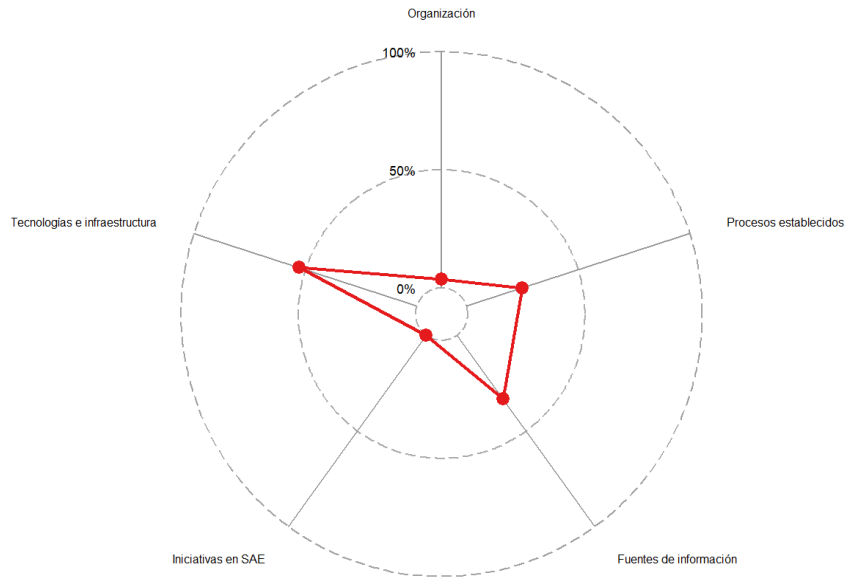


7.3.1 Nivel 1 - Fase inicial:

En este nivel se encuentra solamente el instituto Nacional de Estadística de Guatemala. Aunque tiene un nivel medio en tecnología e infraestructura, en las demás dimensiones del proceso de adopción en SAE tiene niveles bajos e incluso nulos. Según las respuestas, se evidencia la falta de perfiles que puedan iniciar procesos relacionados con SAE en el instituto, por lo que se debe priorizar la consolidación de un equipo para que inicie los procesos en SAE. Es muy importante iniciar con un plan de capacitación en el cual, si en la institución hay perfiles analíticos, puedan ser capacitados en metodologías SAE.

Es importante definir dentro de la organización la necesidad de desagregación de variables en diferentes áreas, a partir de esto es que se evidencia la necesidad de adoptar las metodologías SAE y por ende se establecen los procesos para definir los criterios y paso a paso en la desagregación y publicación de indicadores. Aunque el instituto cuenta con diferentes fuentes de información auxiliar, es importante establecer un procedimiento para la validación y consolidación de esta información en un único repositorio, el cual sea de fácil acceso al interior del instituto. Finalmente, la dimensión de tecnología e infraestructura no es de atención prioritaria como las anteriores, sin embargo, se evidencia que una oportunidad de mejora es el uso de la nube para el almacenamiento y procesamiento, esto facilita la transferencia de información y uso de esta en el instituto.

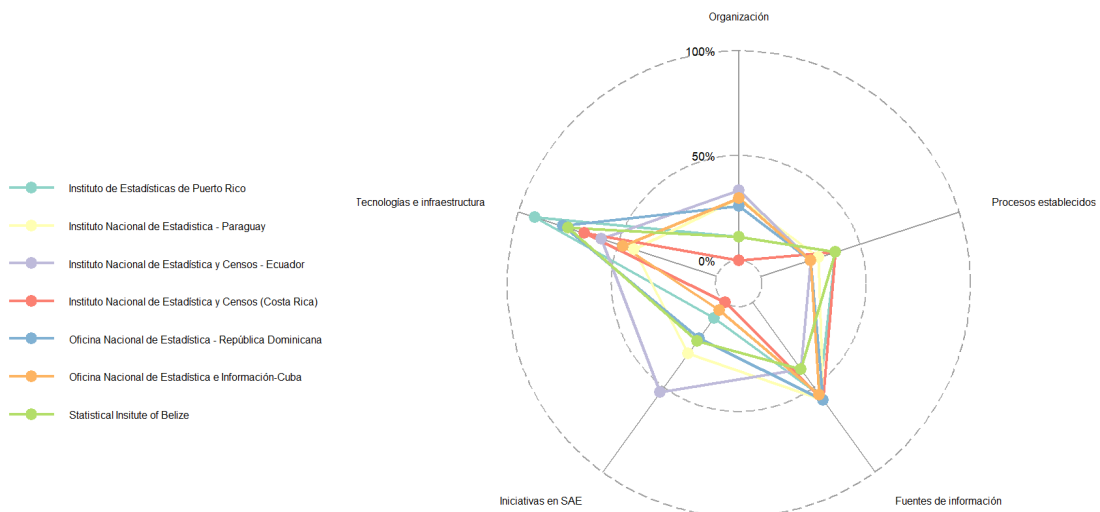
Figura 7
Puntaje por dimensión en el nivel 1



7.3.2 Nivel 2 - Fase reproducible:

En este nivel se encuentran siete de los quince institutos, donde se resaltan las dimensiones Fuentes de información y Tecnologías e infraestructura con un nivel medio en su calificación. Las demás dimensiones se encuentran en un nivel bajo (menor 50%); a diferencia de la oficina de Ecuador, la cual resalta en este nivel al tener un puntaje medio en Iniciativas en SAE.

Figura 8
Puntaje por dimensión en el nivel 2



Según las respuestas se evidencia que se han tenido capacitaciones en la metodología; sin embargo, hace falta consolidar un equipo para que inicie los procesos en SAE y aprovechar el conocimiento que se ha adquirido. Adicionalmente, es importante definir con los directivos la necesidad de establecer SAE como un tópico estratégico en la organización. El instituto conoce la necesidad de desagregación de variables en diferentes áreas y tiene establecido los criterios y paso a paso en la desagregación y publicación de indicadores. Sin embargo, no se ha explorado SAE como una alternativa para la desagregación de variables y hace falta iniciar la automatización de procesos, esto ayuda a mitigar los errores y liberar tiempo y espacio en el equipo para que puedan enfocarse en la adopción de SAE. Aunque el instituto cuenta con diferentes fuentes de información auxiliar actualizadas y mapeadas, es importante establecer un procedimiento para la validación y consolidación de esta información en un único repositorio, el cual sea de fácil acceso al interior del instituto.

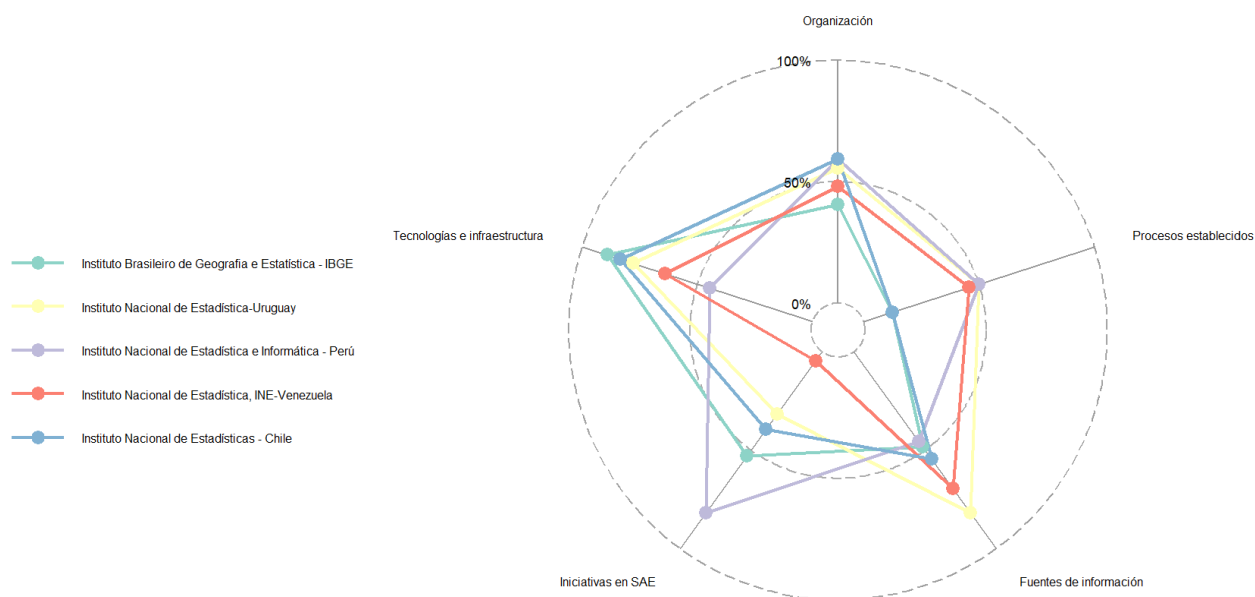
Tabla 1
Principales preguntas en el nivel 2

Dimensión	Pregunta	Sí	No
Organización	¿Se han realizado capacitaciones de expertos en SAE?	71%	29%
Procesos establecidos	¿Cuenta con un procedimiento para la publicación de indicadores?	86%	14%
Procesos establecidos	¿Realiza el análisis de necesidades para la desagregación de variables periódicamente	71%	29%
Procesos establecidos	¿Cuenta con una ley para el acceso a las fuentes de diferentes entidades del gobierno?	86%	14%
Fuentes de información	¿Periódicamente se realiza el levantamiento de un censo para la población de interés?	86%	14%
Fuentes de información	¿Cuenta con acceso a encuestas actualizadas para las variables sobre las cuáles se tienen altos requerimientos de desagregación?	100%	0%
Fuentes de información	Nivel medio o alto en identificación formal de las fuentes de información	86%	14%
Fuentes de información	¿realiza algún procedimiento para ver la calidad de los datos en cada fuente de información?	71%	29%
Fuentes de información	¿Cuenta con un repositorio de información centralizado para el acceso y uso de la información?	86%	14%
Iniciativas en SAE	¿Han desarrollado iniciativas de SAE en su institución?	43%	57%
Iniciativas en SAE	¿Ha usado librerías y paquetes especializados de SAE?	57%	43%
Tecnologías e infraestructura	¿Dentro de su arquitectura tecnológica cuenta con herramientas para el análisis y procesamiento de información?	100%	0%
Tecnologías e infraestructura	¿Los colaboradores analíticos de su organización utilizan lenguajes de programación, como: R, Python, STATA?	100%	0%
Tecnologías e infraestructura	¿Cuentan con herramientas de visualización?	71%	29%
Tecnologías e infraestructura	¿Cuenta con infraestructura tecnológica en nube dentro de su organización?	71%	29%
Tecnologías e infraestructura	¿Su institución cuenta con acceso a programas para el versionamiento de código y construcción de repositorios?	57%	43%

7.3.3 Nivel 3 – Fase definida:

En este nivel se encuentran cinco de los quince institutos, donde se resaltan las dimensiones “Fuentes de información” y “Tecnologías e infraestructura”, marcando puntajes medio-alto, las dimensiones “Organización e iniciativas en SAE” reportan puntajes mayores en comparación a los niveles anteriores, mostrando la consolidación de perfiles para trabajar en SAE en el instituto y que este ha iniciado algún proyecto o exploración de metodologías en SAE. Sin embargo, aún no se cuenta con los procesos establecidos, reflejando que las iniciativas se quedan encapsuladas y no se realiza un proceso de difusión del conocimiento.

Figura 9
Puntaje por dimensión en el nivel 3



Según las respuestas se evidencia que, aunque el instituto cuenta con perfiles para desarrollar SAE, existen varios ítems para mejorar:

- Difundir el conocimiento y experiencia que ha adquirido las diferentes áreas del instituto que han aplicado SAE, con el fin de complementar y consolidar un solo grupo para el desarrollo de la metodología.
- Junto con las directivas del instituto, revisar las prioridades e identificar la verdadera importancia que tiene SAE dentro del instituto.
- Incluir dentro del plan de capacitación de los colaboradores temáticas de SAE.

Dado que se cuenta con un proceso para validar los criterios de calidad en la publicación de indicadores, es importante definir dentro de la organización la necesidad de desagregación de variables en diferentes áreas. Establecer los procedimientos y el paso a paso en los proyectos que han desarrollado metodologías SAE. También es importante definir los procedimientos de calidad para la publicación de indicadores resultantes del uso de SAE.

Aunque el instituto cuenta con diferentes fuentes de información auxiliar, es importante establecer un procedimiento para la validación y consolidación de esta en un único repositorio, el cual sea de fácil acceso al interior del instituto.

Tabla 2
Principales preguntas en el nivel 3

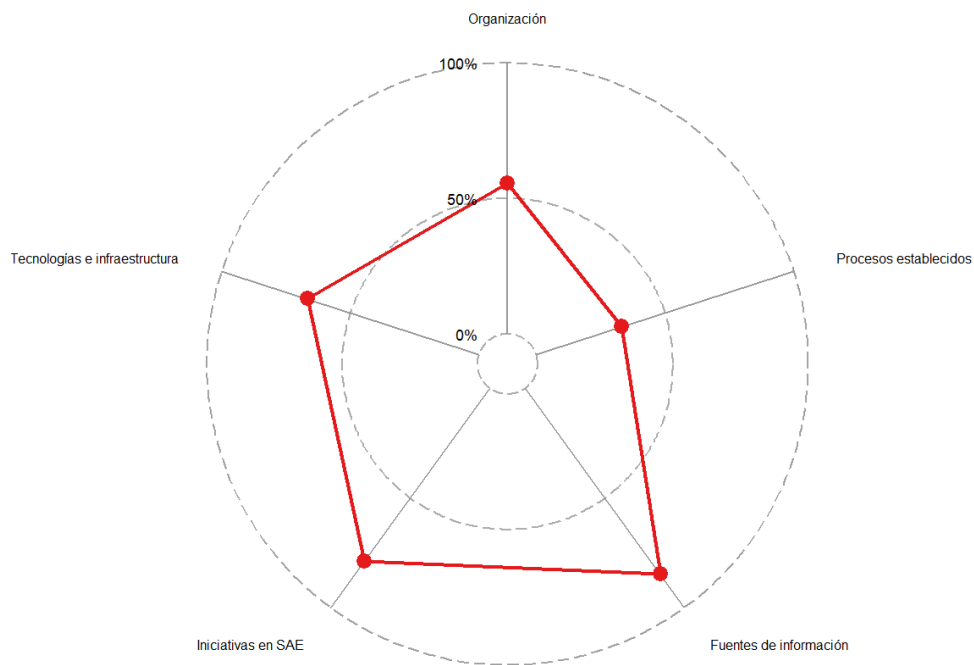
Dimensión	Pregunta	Sí	No
Organización	¿Cuentan con una estructura de recursos humanos con disponibilidad de perfiles expertos en SAE?	80%	20%
Organización	¿Cuenta con expertos temáticos para la validación y consistencia de las estimaciones a través de SAE?	60%	40%
Procesos establecidos	¿Existe un procedimiento para la definición de los parámetros de calidad para la desagregación de variables a través de estimadores directos?	100%	0%
Fuentes de información	¿Periódicamente se realiza el levantamiento de un censo para la población de interés?	80%	20%
Fuentes de información	¿Cuenta con acceso a encuestas actualizadas para las variables sobre las cuáles se tienen altos requerimientos de desagregación?	100%	0%
Fuentes de información	¿En su institución realiza algún procedimiento para ver la calidad de los datos en cada fuente de información?	100%	0%
Fuentes de información	¿Cuenta con un repositorio de información centralizado para el acceso y uso de la información?	60%	40%
Iniciativas en SAE	¿Han desarrollado iniciativas de SAE en su institución?	80%	20%
Iniciativas en SAE	¿Ha usado librerías y paquetes especializados de SAE?	60%	40%
Iniciativas en SAE	¿La definición y desarrollo de las iniciativas de SAE hacen parte de una hoja de ruta, plan de mejoras u objetivos estratégicos de la institución?	60%	40%
Iniciativas en SAE	¿Han aplicado modelos de área en su institución?	60%	40%
Tecnologías e infraestructura	¿Dentro de su arquitectura tecnológica cuenta con herramientas para el análisis y procesamiento de información?	100%	0%
Tecnologías e infraestructura	¿Los colaboradores analíticos de su organización utilizan lenguajes de programación, como: R, Python, STATA?	100%	0%
Tecnologías e infraestructura	¿Cuentan con herramientas de visualización?	60%	40%
Tecnologías e infraestructura	¿Cuentan con herramientas para el análisis de imágenes y capas SIG?	100%	0%
Tecnologías e infraestructura	¿Cuenta con infraestructura tecnológica en nube dentro de su organización?	60%	40%
Tecnologías e infraestructura	¿Cómo valoraría el nivel de madurez para el procesamiento de iniciativas de SAE en nube?	60%	40%
Tecnologías e infraestructura	¿Su institución cuenta con acceso a programas para el versionamiento de código y construcción de repositorios?	60%	40%

7.3.4 Nivel 4 - Fase gestionada:

En este nivel se encuentra el Departamento Administrativo Nacional de Colombia con puntajes medios y altos en la mayoría de las dimensiones. Según las respuestas se evidencia que, aunque el instituto cuenta con perfiles para desarrollar SAE, existen varios ítems para mejorar, sobre todo en el componente de

organización, difundir el conocimiento y experiencia que ha adquirido las diferentes áreas del instituto que han aplicado SAE es fundamental para complementar y consolidar un solo grupo para el desarrollo de la metodología. Junto con las directivas del instituto revisar las prioridades e identificar la verdadera importancia que tiene SAE dentro del instituto. También es importante consolidar los procesos para desarrollar la metodología según las experiencias adquiridas en los proyectos en los que se ha aplicado SAE.

Figura 10
Puntaje por dimensión en el nivel 4

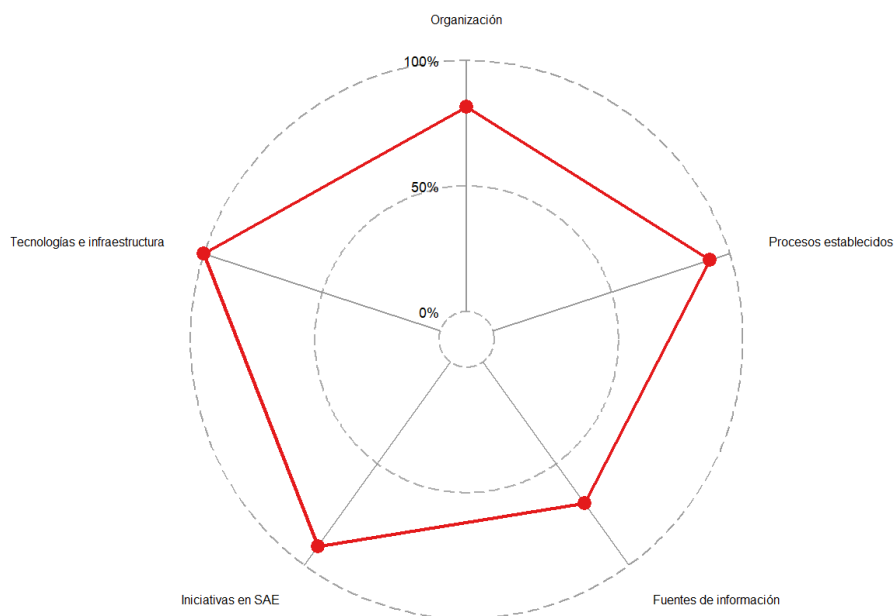


7.3.5 Nivel 5 - Fase optimizada:

En este nivel se encuentra el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México, posicionándose como la oficina líder en adaptación de la metodología SAE. Los niveles alcanzados en las dimensiones que componen el proceso se encuentran en un rango alto. Según las respuestas, se tiene algunas oportunidades de mejora como:

- Incluir temáticas de SAE dentro del plan de capacitación del instituto.
- Identificar e implementar la automatización de procesos en los procesos SAE que se desarrollan en el instituto.
- Implementar un único repositorio donde se centralicen los registros administrativos disponibles en el país.
- Explorar el uso de modelos a nivel de unidad como una alternativa en los proyectos donde se implementa SAE.

Figura 11
Puntaje por dimensión en el nivel 5



8. RECOMENDACIONES FINALES

En este capítulo, se sugieren recomendaciones para el paso de la metodología SAE como estadística experimental a la producción estadística en las ONE a escala nacional (Sistema Estadístico Nacional) y regional. Se incluyen recomendaciones según el resultado del diagnóstico del estado de madurez.

8.1 RECOMENDACIONES SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE LOS PAÍSES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIONES DE ÁREAS PEQUEÑAS

8.1.1 Institucionalización y gobernanza

- Formalizar una unidad técnica de SAE adscrita a direcciones de metodología o calidad, con funciones permanentes de desarrollo, transferencia y apoyo a las áreas temáticas.
- Incorporar el SAE en los programas anuales de trabajo y en los planes estratégicos de estadística y geografía, asegurando continuidad operativa y presupuesto estable.
- Definir una cadena de responsabilidades y roles institucionales, que clarifique la relación entre quienes modelan, quienes producen los datos base y quienes publican los resultados.
- Integrar los procesos SAE al ciclo de aseguramiento de la calidad, documentando cada fase como parte del proceso de producción oficial.
- Implementar cada estimación realizada mediante SAE como una operación de estadísticas derivadas.

Propósito: consolidar al SAE como una función institucional, no como un proyecto experimental temporal.

8.1.2 Desarrollo de capacidades y estandarización técnica

- Implementar programas permanentes de formación en SAE, que combinen fundamentos conceptuales, modelado avanzado y validación de resultados.
- Elaborar manuales, plantillas y guías institucionales para la aplicación y documentación del SAE, estandarizando las etapas de modelado, ajuste y comunicación de resultados. En la elaboración de esta documentación se debe mantener en el horizonte la implementación del modelo GSBPM.
- Establecer mecanismos de transferencia interna de conocimiento, mediante comunidades de práctica y tutorías entre áreas metodológicas y temáticas.
- Incluir metas e indicadores de fortalecimiento de capacidades relacionadas con SAE dentro de los planes institucionales de talento humano.

Propósito: asegurar masa crítica de personal técnico especializado y metodologías homogéneas al interior del instituto.

8.1.3 Normativa, calidad y gestión de datos

- Formalizar protocolos de acceso e intercambio de registros administrativos, mediante convenios y otros con instrumentos que cumplan con criterios de calidad, oportunidad y confidencialidad.
- Definir lineamientos técnicos para la publicación de resultados SAE, incluyendo umbrales de precisión y categorías de publicación (experimental u oficial).
- Crear un repositorio interno de covariables y modelos validados, con control de versiones y trazabilidad estadística.
- Alinear el marco normativo nacional con las buenas prácticas internacionales, incorporando consideraciones sobre SAE en los códigos de ética y calidad estadística del SEN.

Propósito: garantizar la calidad, la reproducibilidad y la validez jurídica de los productos SAE.

8.1.4 Comunicación y legitimación

- Diseñar un protocolo institucional de comunicación para estadísticas experimentales, con formatos estandarizados de publicación, fichas metodológicas breves y materiales explicativos según el público objetivo.
- Publicar resultados bajo la etiqueta “estadísticas experimentales” hasta completar su validación, acompañando con indicadores de precisión y notas metodológicas claras.
- Promover espacios de socialización con usuarios estratégicos (ministerios, academia, medios especializados), para explicar los alcances y límites del método en aras de promover entornos propicios que aseguren un correcto entendimiento del uso de SAE.

Propósito: fortalecer la confianza pública y la legitimidad técnica de la metodología SAE como parte del sistema oficial.

8.1.5 Sostenibilidad institucional

- Integrar operaciones estadísticas que implementen la metodología SAE en los planes de desarrollo estadístico y en los marcos de gasto plurianual, definiendo metas y financiamiento para su mantenimiento.
- Aprovechar la cooperación técnica internacional como fuente de apoyo en capacitación y transferencia tecnológica y de conocimientos, asegurando continuidad tras el cierre de los proyectos.
- Asignar recursos específicos a la actualización de covariables y la validación anual de los modelos, como parte de los presupuestos regulares de calidad estadística.

Propósito: asegurar la sostenibilidad técnica y financiera del SAE a largo plazo.

8.2 RECOMENDACIONES SOBRE COLABORACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LAS OFICINAS NACIONALES DE ESTADÍSTICA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN EN ÁREAS PEQUEÑAS EN LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA

Estas recomendaciones buscan fortalecer la cooperación horizontal entre países y consolidar una comunidad regional de práctica en SAE, bajo el liderazgo de los institutos nacionales de estadística y la coordinación de organismos multilaterales.

8.2.1 Cooperación y aprendizaje entre pares

- Consolidar una red o comunidad latinoamericana de metodólogos SAE, dentro del marco de la CEPAL, que promueva el intercambio de experiencias, documentos técnicos, códigos y bases de prueba. Esta instancia puede disponer de un repertorio abierto y alimentado por los diferentes países sobre los procesos SAE a partir de las diferentes experiencias nacionales.
- Fomentar estancias técnicas y misiones de corto plazo entre institutos para acompañar el diseño y la validación de modelos.
- Promover la documentación abierta de los proyectos SAE, favoreciendo la transparencia y la reutilización.

Propósito: crear una comunidad de práctica regional que acelere la madurez técnica y la armonización metodológica.

8.2.2 Armonización de estándares y normativas

- Elaborar lineamientos regionales sobre la aplicación del SAE, adaptados al Código Regional de Buenas Prácticas de la CEPAL y a las normas de calidad estadística de Naciones Unidas.

- Desarrollar un marco regional de validación de resultados SAE, con criterios comunes de precisión, etiquetado y revisión entre pares.
- Promover acuerdos multilaterales que faciliten el intercambio de registros administrativos y covariables bajo reglas de confidencialidad armonizadas.

Propósito: garantizar comparabilidad, coherencia y estándares comunes en la región.

8.2.3 Mecanismos de financiamiento y asistencia técnica conjunta

- Asegurar una efectiva canalización de oportunidades de cooperación internacional entre diferentes oferentes y las ONE de la región, asegurando la posibilidad de desarrollar proyectos SAE con recursos de cooperación financiera no reembolsable. Desarrollar proyectos SAE con agendas estratégicas (ODS, pobreza, género, seguridad alimentaria) para canalizar recursos de la cooperación internacional.
- Fortalecer la asistencia técnica Sur–Sur entre oficinas de estadística con mayor experiencia y aquiproyectos SAE iniciales.

Propósito: consolidar la sostenibilidad regional del SAE mediante financiamiento compartido y cooperación técnica estructurada.

8.2.4 Comunicación regional y difusión conjunta

- Desarrollar materiales regionales de divulgación que muestren la utilidad del SAE en políticas públicas (pobreza, empleo, desigualdad territorial).
- Organizar seminarios anuales o conferencias regionales sobre SAE, con el apoyo de CEPAL y particularmente dentro del marco de la Red de Transmisión del Conocimiento. Lo anterior, en tanto estos espacios son clave para contar con desarrollos de actores como el Banco Mundial y así promover espacios de aprendizaje y visibilidad.
- Promover la publicación de resultados comparativos o ejercicios conjuntos entre países, mostrando la coherencia regional del enfoque.

Propósito: posicionar al SAE como una herramienta regional de modernización y equidad estadística.

8.3 TRANSICIÓN DE ESTADÍSTICAS EXPERIMENTALES A ESTADÍSTICAS OFICIALES

El tránsito de una estadística experimental a una estadística oficial puede pensarse como un proceso de carácter institucional y procedimental, más que un proceso técnico (se asume que la metodología SAE se domina desde el punto de vista estadístico). Este tránsito requiere que el ejercicio estadístico haya sido producido conforme a las fases del Modelo Genérico del Proceso de Producción Estadística (GSBPM), es decir se haya implementado en alguna operación estadística claramente identificada y haya cumplido satisfactoriamente un proceso de certificación de calidad estadística, conforme a los lineamientos nacionales y a los principios de las estadísticas oficiales establecidos por Naciones Unidas, la CEPAL y la Unión Europea. (Este proceso de certificación se postula desde la perspectiva de la experiencia de Colombia, en el cual una estadística oficial es aquella que tiene certificación de calidad según la norma técnica nacional. Sin embargo, el proceso de certificación de calidad puede ser cualquier proceso, una

evaluación interna, por ejemplo, que garantice que se haya implementado las buenas prácticas en materia de producción estadística).

El reconocimiento formal de una estadística como “oficial” debe sustentarse en la madurez del proceso productivo, la consistencia temporal de los resultados y la existencia de mecanismos institucionales que aseguren su continuidad, trazabilidad y control de calidad. En este sentido se plantean los siguientes pasos sugeridos:

8.3.1. Reconocer una etapa intermedia de madurez antes de la certificación.

Las oficinas nacionales de estadística deberán establecer una fase de consolidación intermedia entre la estadística experimental y la oficial, durante la cual se verifique:

- Al menos dos ciclos completos de producción aplicando el GSBPM.
- La replicabilidad de los resultados y la estabilidad de las series de tiempo.
- La existencia de metadatos, documentación metodológica y protocolos de revisión interna.

Este período permitirá validar los modelos de estimación, afinar los parámetros de calidad y garantizar la comparabilidad antes de solicitar la certificación formal.

8.3.2. Instituir un procedimiento administrativo para la certificación y oficialización.

Cada instituto deberá definir y documentar el procedimiento de certificación del proceso estadístico, articulado con los mecanismos de aseguramiento de la calidad. Dicho procedimiento debe:

- Precisar las condiciones para el inicio, seguimiento y culminación del proceso de certificación.
- Incorporar una evaluación técnica independiente o interinstitucional.
- Contemplar una resolución o acto administrativo que formalice el paso a estadística oficial.
- Esto asegurará transparencia y coherencia con las políticas nacionales de producción estadística.

8.3.3. Integrar la dimensión de madurez institucional en el marco GSBPM.

El modelo GSBPM debe concebirse no solo como una secuencia técnica de producción, sino como un instrumento de gestión institucional.

Se recomienda que los institutos:

- Documenten los aprendizajes y ajustes realizados en cada iteración del proceso.
- Incorporen los indicadores de desempeño del proceso productivo como evidencia para la certificación.
- Utilicen la madurez del GSBPM como criterio para priorizar qué estadísticas experimentales avanzan hacia su oficialización.

8.3.4. Promover la cooperación técnica y el aprendizaje mutuo.

En línea con las recomendaciones de colaboración regional, se sugiere:

- Establecer espacios de intercambio de experiencias sobre los procedimientos de transición y certificación.
- Desarrollar instrumentos comunes de verificación de madurez y guías operativas para la oficialización de estadísticas basadas en SAE.
- Impulsar la homologación de criterios de calidad y documentación metodológica para favorecer la comparabilidad regional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asian Development Bank (2020). Recuperado de: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/609476/small-area-estimation-guide-nsos.pdf>
- Banco Mundial (2022). “*Guidelines to Small Area Estimation for Poverty Mapping*” [online]. Recuperado de: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/1d1fcadc-43e3-541b-8949-fea45dd2a528/content>
- Eurostat (2019) *Guidelines on small area estimation for city statistics and other functional geographics*. Recuperado de: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/10167610/KS-GQ-19-011-EN-N.pdf/3b56be5d-8266-0ee7-7579-7c3e8e63289d>
- Eustat. (2010). *Estimación de áreas pequeñas en la encuesta de Innovación Tecnológica de la C.A. de Euskadi*. Vitoria-Gasteiz: Instituto Vasco de Estadística. Recuperado de https://es.eustat.eus/documentos/datos/Cuaderno_Tecnico_EIT_c.pdf
- Naciones Unidas (s.f.). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: Valores universales y derechos humanos*. Recuperado de <https://unsdg.un.org/es/2030-agenda/universal-values/human-rights-based-approach>
- SAE (2005). Conference: Desafíos en la producción de estadísticas para dominios y áreas pequeñas. 28-31 de agosto 2005. <http://www.stat.jyu.fi/sae2005/scope.htm>.
- UNSD; IAEG-SDGs. *Toolkit on Using Small Area Estimation for SDGs*. Recuperado de: <https://unstats.un.org/wiki/display/SAE4SDG/>