

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



Visión

En Sinaloa, la ciencia, la tecnología y la innovación propician condiciones para que el conocimiento incida de manera relevante en el desarrollo sostenible de los sectores productivos, imprimiendo solidez y dinamismo en la economía.

Diagnóstico

En Sinaloa, no está suficientemente asentada una sociedad del conocimiento con desarrollo sostenible, mediante la articulación de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, en el marco legal que le aplica, para impulsar el estado de bienestar y el desarrollo de los sectores productivos.

Inversión en ciencia, tecnología e innovación

Las fuentes de financiamiento para el Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE) en Sinaloa son diversas e incluyen al gobierno, sectores empresariales, instituciones de educación superior, instituciones privadas sin fines de lucro y fuentes del exterior.

La inversión pública en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en el estado de Sinaloa ha sido menos del 0.17% del presupuesto estatal en la última década.



En 2022 se registró un incremento en la proporción de esta inversión, pues se asignó el 0.205% del presupuesto estatal a CTI.

¹ Foro Consultivo Científico y Tecnológico 2011 y 2013, Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-Centro de Análisis para la Investigación en Innovación (INCTI-CAIINNO) 2018.

PORCENTAJE DEL PRESUPUESTO ESTATAL DESTINADO A CT



Fuente: Datos de la *Ley de Ingreso y Egreso del Estado de Sinaloa 2017-2022* y Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología del estado de Jalisco.

Formación de capital humano y producción científica

Por el papel que juega el conocimiento científico, la educación con alto grado de calidad y la generación de capital humano de elevado nivel en el desarrollo económico y el bienestar general de la población, debemos destacar que en la última década en Sinaloa se produjeron avances importantes en la formación y el desarrollo de recursos humanos (humanistas, científicos y tecnólogos) con nivel de excelencia, y en la generación de producción científica.

En los últimos años, Sinaloa mantuvo un ligero crecimiento en el número de programas registrados en el padrón del Sistema Nacional de Posgrado (SNP), formadores de capital humano de alto nivel.

Sin embargo, de acuerdo con información publicada en 2017, la cantidad de publicaciones de las y los investigadores sinaloenses referenciados en las bases de datos científicas más importantes corresponde apenas a alrededor del 1.5% del total nacional. Sus contribuciones por millón de habitantes ascienden a 113.6, cuando la media nacional se ubica en 182.5, y estados como Baja California y Sonora alcanzan indicadores de 254.4 y 204.8, respectivamente. Dos terceras partes de la producción científica sinaloense se concentran en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Se carece de información actualizada sobre la producción científica en el estado, particularmente sobre el número de desarrollos tecnológicos. El número de publicaciones se da a conocer con varios años de retraso y sólo en líneas generales, sin detalle sobre el campo de investigación, tipo de publicación e impacto.

La fuerza principal del capital humano que se concentra en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) tiene muy escaso vínculo con los sectores productivos.

Prácticamente, no existen mecanismos de comunicación entre estas dos palancas de desarrollo.

Como resultado de esta insuficiencia y de las políticas de estímulo del SNI que han privilegiado las publicaciones académicas, el potencial científico existente impacta muy poco en la solución de problemas de la economía, la sociedad y el ambiente.

A pesar del incremento en el número de estudiantes becarios inscritos en posgrados del PNP, los esfuerzos en Sinaloa de los últimos años siguen considerándose insuficientes al ocupar la 17ª posición a escala nacional, liderando la Ciudad de México con 20 992 becarios en posgrados del PNP, en segundo lugar, Jalisco con 4982 y en tercer lugar el Estado de México con 4509.

En el año 2021, 654 becarios en posgrados SNP (50.2%) se formaron en áreas vinculadas a las ciencias naturales y de la ingeniería, y 398 (30.5%) en los sectores de prioritarios relativos a la producción agropecuaria en Sinaloa. Sin embargo, debido a la falta de oportunidades de empleo y también de políticas apropiadas para incidir sobre los sectores prioritarios, el capital humano formado no ha podido cubrir las necesidades del estado en algunos sectores productivos primarios que requieren innovar en sus procesos para dar valor agregado a sus productos y servicios.

Infraestructura científica y tecnológica

Sinaloa cuenta con 17 Instituciones de Educación Superior (IES) que realizan actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, de las cuales las dos más importantes son universidades estatales.

Asimismo, en la entidad operan 7 Centros de Investigación (CI) y más de 80 empresas, las cuales cuentan con infraestructura científica para realizar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

No obstante, la infraestructura científica y tecnológica se considera insuficiente para que en Sinaloa se incremente el conocimiento que se genera en su Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología.

Esto debido a que hoy sólo se cuenta con 64 programas de posgrado inscritos en el SNP, de los cuales seis se ubican en sedes académicas en Sinaloa y registrados en unidades académicas de Sonora y CDMX. Éstos representaron el 2.8% del total nacional en 2021. Sinaloa se sitúa en la posición décima cuarta nacional, teniendo la CDMX con 496 posgrados la primera posición.

Por otro lado, el número de becarios vigentes del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) cursando posgrados de calidad en la entidad alcanza la cifra total de 1533, colocándose en 2020 en la posición 17ª nacional.

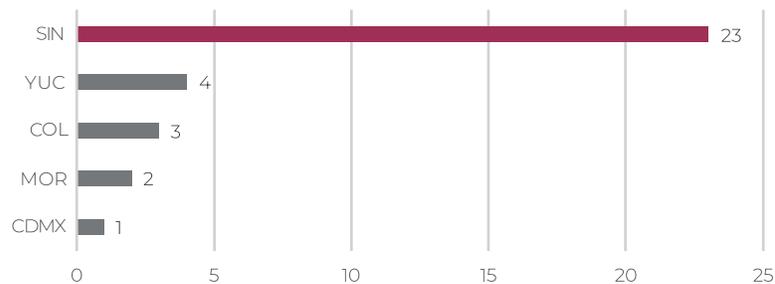


En el año 2021, Sinaloa ocupó la posición 16° del total de entidades federativas con un registro de 636 investigadores integrantes del SNI, lo que representa el 1.8% del total nacional. Las entidades líderes, en cuanto al número de investigadores miembros del SIN, son Ciudad de México con 9226, le sigue Jalisco con 2040 y Estado de México con 1913.

De igual forma, el acceso a servicios de información especializada para dar soporte al quehacer científico y tecnológico es muy escaso y se tiene que recurrir a instituciones externas del estado para tener acceso a revistas especializadas.

Lo anterior lleva a que Sinaloa haya sido ubicado en el lugar 23 de los 32 estados del país en el capítulo de Infraestructura para la Innovación del Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018, realizado por el Centro de Análisis para la Investigación en Innovación.

POSICIÓN EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA MATERIAL E INTELLECTUAL, EN EL ÍNDICE NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2018



Fuente: Centro de Análisis para la Investigación en Innovación, A.C.: Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018 (#INCTI-CAIINNO).

Divulgación y enseñanza de la ciencia, tecnología e innovación

La *Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación*, actualizada en 2021, contempla un apartado en divulgación, difusión y fomento de la cultura científica y tecnológica.

Esta Ley encomienda estas funciones al Centro de Ciencias de Sinaloa (CCS), organismo que desde 1993 las ha promovido, impulsado y realizado, consolidándose como una institución con gran experiencia en este rubro, además de lograr madurez en los procesos de vinculación y coordinación con las instituciones educativas de la entidad y el sector empresarial, que impulsan programas de divulgación y enseñanza de la ciencia.

Con lo anterior, se ha conseguido que más de 768 000 sinaloenses visiten las instalaciones del CCS cada año, ya sea formando parte de grupos escolares o asistiendo a iniciativa personal.

También, el Gobierno del Estado y las dos principales instituciones públicas de educación superior operan estaciones de radio que difunden información de corte científico y tecnológico.

Sin embargo, la enseñanza de la ciencia en los niveles de educación básica y media superior ha tenido poco impacto en el incremento de la matrícula en licenciaturas relacionadas con las ciencias naturales, exactas y la tecnología.

Esto tiene que ver con que la infraestructura de laboratorios para la actividad experimental en las escuelas de educación básica es prácticamente inexistente, además de que los laboratorios y talleres del CCS orientados a estas tareas dejaron de funcionar en 2018.

Otro factor relevante es la escasez de programas de formación en ciencias dirigidos a los docentes de educación básica.

Además, las actividades de divulgación y enseñanza de la ciencia no cubren la totalidad de los municipios del estado y no se ha utilizado el potencial que tienen las nuevas tecnologías de cómputo y comunicaciones.

Lo anterior se refleja en los resultados obtenidos por escolares sinaloenses en la prueba del *Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos* (PISA, por sus siglas en inglés) de 2018, último año en que se ha aplicado este instrumento, que son similares a los obtenidos por los estudiantes mexicanos en su conjunto, quienes obtuvieron un puntaje inferior al promedio de los países integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en lectura, matemáticas y ciencias. En México, sólo el 1% de los estudiantes obtuvo un desempeño en los niveles de competencia más altos (nivel 5 o 6) en al menos un área (promedio OCDE: 16%), y el 35% de los estudiantes no obtuvo un nivel mínimo de competencia (nivel 2) en las 3 áreas (promedio OCDE: 13%).

Innovación y clima de negocios

El estado de Sinaloa tiene una gran capacidad empresarial y de generación de riqueza. Se ubica en un lugar distintivo en la producción de alimentos (insumos de la industria de alimentos) resultante de la economía primaria, integrada por la agricultura, pesca, acuicultura, ganadería y minería, entre otros.



Se cuenta además con un sector terciario y de servicios ampliamente desarrollado, con capacidad de operar a escala nacional e internacional.

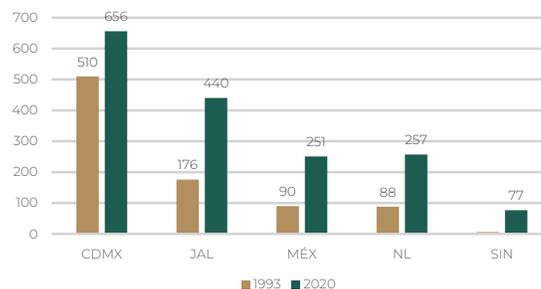
Existe también en el estado de Sinaloa una capacidad de comercialización, de exportación y de negocios de alto valor. Ciudades como Culiacán, Los Mochis y Mazatlán cuentan con un posicionamiento de buenas oportunidades para hacer negocios, propiciado por sus grupos camarales, grandes empresas, legislación y capacidad de atracción y colocación de inversión.

Este clima de negocios se ubica en los extremos de la cadena de valor, en el sector primario y el sector terciario, y crea una enorme oportunidad de canalizar esfuerzos y estrategias para generar negocios de transformación y valor agregado, y conectar los bloques entre estos dos sectores.

Solamente en los mercados de alimentos especializados, bioeconomía e insumos intermedios de otras industrias, se tiene potencial para diseñar, proponer y lanzar nuevos negocios.

Sumado a esto, el ímpetu innovador y la creatividad de las y los inventores sinaloenses, fomentados por las y los empresarios que reconocen la importancia de contar con una empresa de base tecnológica, registrar sus invenciones para evitar violaciones a la propiedad industrial, conocer el estado de técnica de las mismas y de sus procesos de producción, han impulsado a Sinaloa a escalar del lugar 24° en el que se encontraba a escala nacional a principios de los años noventa, a un 10° lugar en 2020 en solicitudes de registro de patentes.

PRIMEROS LUGARES DE SOLICITUDES DE INVENCIONES DE MEXICANOS POR ENTIDAD FEDERATIVA Y DE SINALOA, 1993 Y 2020



Fuente: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Documentos. IMPI en cifras. 1993 a 2021.

Aunque existen las anteriores condiciones propicias para la innovación y el clima de negocios, Sinaloa tiene aún un largo camino por recorrer.

No obstante, los emprendedores presentan proyectos clasificados de alto impacto con el potencial de desarrollar productos de alto valor y de generar empleos, estos proyectos no han logrado trascender de la etapa de construcción. Se carece, además, de una plataforma de inversión, asesoría legal, fondos públicos, privados puros o privados por convenio, de riesgo, o de lanzamiento para apoyar los proyectos de este tipo de emprendedores, así como una fluidez de información que permita al sector empresarial tener un conocimiento del contexto actual de la propiedad industrial.

Lo anterior afecta principalmente a las micro, pequeñas y medianas empresas, que representan al 99% del sector empresarial en Sinaloa, provocando un inadecuado clima de negocios en el que las invenciones no pasan a ser innovaciones, es decir, no se integran al sector productivo; no se llega a la generación de un producto que sirva de referencia para mercados de consumo. Estas deficiencias en el diseño y desarrollo de nuevos productos desembocan en una limitada generación de riqueza en el estado de Sinaloa.

Marco estratégico

1. Política de fomento a la inversión en ciencia, tecnología e innovación

Buscando revertir la insuficiencia de financiamiento que no nos ha permitido estar entre los 10 primeros lugares en los *rankings* nacionales, en los próximos años nos proponemos diseñar instrumentos financieros encaminados a incrementar las partidas destinadas al Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE). Su propósito es acrecentar la inversión destinada a vincular el conocimiento con las necesidades de los sectores productivos, para darle mayor utilidad social al conocimiento científico y tecnológico, hacer más competitivo a Sinaloa y mejorar los índices de bienestar social. Asimismo, la política de inversión en CTI debe promover la equidad de género e incluir a la investigación en ciencias sociales, humanidades y a la divulgación y enseñanza de la ciencia.

Objetivo prioritario 1.1

Incrementar el fondo estatal de CTI con la concurrencia de recursos provenientes del sector empresarial y fondos afines.

Estrategia 1.1.1

Promover proyectos de inversión en CTI que atiendan oportunidades y problemáticas de interés común para el sector empresarial.

Línea de acción

1.1.1.1. Contribuir a que la inversión en Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, crezca en forma anual y gradualmente en relación con el año anterior.

Estrategia 1.1.2

Gestionar el acceso a beneficios tributarios e incentivos de gobierno a las empresas que contribuyan al GIDE.

Líneas de acción

1.1.2.1. Gestionar convocatorias de cofinanciación, recuperación contingente o créditos preferenciales o a fondo perdido para empresas que destinen recursos al GIDE.

1.1.2.2. Crear un distintivo para otorgar a los centros de trabajo del estado (empresas, organizaciones de la sociedad civil, cámaras empresariales, instituciones académicas, instituciones públicas, estatales y municipales) que destinen recursos al GIDE.

2. Política para fomentar la formación de capital humano de alto nivel

Esta política se orienta a fomentar la formación de recursos humanos, mujeres y hombres, calificados en la materia, con la finalidad de tener mejores oportunidades para el desarrollo de innovaciones que incrementen sustancialmente la competitividad de las empresas sinaloenses y contribuyan al desarrollo económico y al bienestar general de la población sinaloense.

Ante el déficit en el número de investigadoras e investigadores calificados, el bajo número de programas en el Padrón Nacional de Postgrados de Calidad y la baja proporción de investigadoras e investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores, esta política toma importancia en el desarrollo de las capacidades locales para la generación del conocimiento y la articulación de las instituciones generadoras de conocimiento con los sectores productivos primarios, que requieren innovar en sus productos y servicios, fomentando su transferencia y proceso de aceleración hacia la innovación; en el fortalecimiento de capital humano, su especialización y aprovechamiento y las acciones de difusión y divulgación de la producción científica con resultados de vanguardia, para impulsar al desarrollo de Sinaloa con un enfoque de inclusión y contribuir al bienestar general de la población.

Objetivo prioritario 2.1

Reducir el déficit en la formación y consolidación de investigadoras e investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos de alta calidad, orientados a la innovación y al desarrollo del más alto nivel.

Estrategia 2.1.1

Fomentar la formación de capital humano de alto nivel.

Líneas de acción

2.1.1.1. Impulsar la formación de capital humano de alto nivel en los sectores estratégicos de Sinaloa.

2.1.1.2. Promover los siguientes componentes: el incremento del número de becas de posgrado, las estancias de investigación, los ingresos a posgrados del Sistema Nacional de Posgrado (SNP), y la producción científica e investigación de Sinaloa.

3. Política de fomento a la divulgación y enseñanza de la ciencia y la tecnología

En virtud de que los talleres y laboratorios prácticamente son inexistentes en las escuelas de educación básica y los talleres y laboratorios del Centro de Ciencias dejaron de operar en 2018, esta política se dirige a ampliar la cobertura de las actividades de divulgación y enseñanza de la ciencia y la tecnología para que las y los sinaloenses de todos los municipios de la entidad, especialmente los que habitan en zonas de alta marginación, se les brinde la oportunidad de tener acceso al conocimiento científico y tecnológico; asimismo, se incremente la matrícula en licenciaturas relacionadas con las ciencias naturales, exactas y la tecnología, que permita incrementar la participación de la mujer sinaloense.

Objetivo prioritario 3.1

Extender la cultura científica y tecnológica de los sinaloenses con igualdad de oportunidades y participación equitativa e igualitaria.

Estrategia 3.1.1

Llevar la divulgación de la ciencia y la tecnología a todos los municipios utilizando los medios expositivos disponibles, herramientas tecnológicas educativas y redes sociales.

Líneas de acción

3.1.1.1. Fortalecer el programa *Ciencia en Movimiento* en los municipios.

3.1.1.2. Diseñar y operar un programa de turismo científico en los municipios.

3.1.1.3. Impulsar programas radiofónicos de divulgación científica en las estaciones de las Instituciones de Educación Superior y Gobierno del Estado.

3.1.1.4. Desarrollar una plataforma virtual para la divulgación, experimentación y acceso a bancos de información en ciencia y tecnología.

Estrategia 3.1.2

Establecer programas y proyectos de divulgación y enseñanza de la ciencia, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública y Cultura (SEPYC), municipios, instituciones, cámaras empresariales, organismos no gubernamentales, entre otros.

Líneas de acción

3.1.2.1. Consolidar el programa de concursos y olimpiadas de ciencia.

3.1.2.2. Desarrollar cursos de periodismo científico.

3.1.2.3. Impulsar el concurso de creación de nuevos proyectos científicos con el patrocinio de gobierno e iniciativa privada.

Objetivo Prioritario 3.2

Incentivar el incremento en la proporción de estudiantes que se inscriben en licenciaturas relacionadas con las ciencias naturales, exactas y la tecnología.

Estrategia 3.2.1

Establecer un programa de visitas a las instalaciones del Centro de Ciencias de Sinaloa de grupos escolares de los niveles de educación básica y media superior de todo el estado.

Líneas de acción

3.2.1.1. Formalizar el Comité Técnico SEPYC-CCS.

3.2.1.2. Desarrollar en el CCS un programa de patrocinios empresariales para llevar a niñas y niños de escuelas de bajo nivel económico a sus instalaciones.

Estrategia 3.2.2

Desarrollar programas educativos curriculares en ciencias naturales, exactas y tecnologías, haciendo uso de herramientas tecnológicas educativas.

Línea de acción

3.2.2.1. Desarrollar una plataforma virtual para la divulgación, experimentación y acceso a bancos de información en ciencia y tecnología.

Estrategia 3.2.3

Desarrollar programas de formación docente en ciencias y matemáticas.

Líneas de acción

3.2.3.1. Impulsar el programa de diplomado de especialización en matemáticas para docentes del sistema de educación básico y medio superior.

3.2.3.2. Impulsar un programa de formación docente y pedagógica para científicas y científicos de ciencias naturales y exactas.

Estrategia 3.2.4

Establecer en coordinación con municipios, instituciones, cámaras empresariales, organismos no gubernamentales, etc., programas y proyectos de divulgación y enseñanza de la ciencia.

Líneas de acción

3.2.4.1. Establecer convenios de colaboración entre instituciones educativas y cámaras empresariales para desarrollar actividades de promoción para el estudio de licenciaturas relacionadas con las ciencias exactas y la tecnología.

3.2.4.2. Impulsar el programa TALENTOS para potenciar las capacidades en matemáticas y ciencias de jóvenes sinaloenses.

4. Política de impulso a la innovación tecnológica

Esta política pública consiste en propiciar la transformación de las invenciones en innovaciones. Busca hacer frente al problema de que los proyectos clasificados de alto impacto no han logrado superar la etapa de construcción, por lo que no se integran en un proceso que agregue valor a los productos sinaloenses.

La política está dirigida a investigadoras e investigadores, desarrolladoras y desarrolladores, productoras y productores en la perspectiva de sistemas locales de innovación. Tiene como prioridad eficientar procesos y optimizar recursos a través de la incorporación de los proyectos de innovación a los sectores sociales y productivos. Esto contribuirá a la creación de empleos, el impulso de la economía y la mejora de la calidad de vida.

Objetivo Prioritario 4.1

Fortalecer la competitividad de Sinaloa a través de la innovación.

Estrategia 4.1.1

Incrementar la proporción de invenciones que se introducen al sistema productivo.

Línea de acción

4.1.1.1. Fomentar y fortalecer sistemas de validación y mecanismos de transferencia de tecnologías sustentables.

Estrategia 4.1.2

Impulsar la innovación en función de las demandas y necesidades de mercado.

Líneas de acción

4.1.2.1. Difundir investigaciones, paquetes tecnológicos o prototipos que den respuesta o sean aplicables a demandas de los sectores productivos en el estado.

4.1.2.2. Convocar al sector de la investigación de desarrollo de frontera (CI-IES y sector empresarial) a participar en la transferencia, capacitación y puesta en marcha.

5. Política de vinculación y clima de negocios

Esta política pública consiste en generar un clima organizacional que facilite un ecosistema empresarial propicio para invertir, innovar, competir y alcanzar el éxito. Se busca superar el problema de la falta de una plataforma de inversión, asesoría legal, fondos públicos, privados puros o privados por convenio, de riesgo o de lanzamiento para apoyar proyectos de emprendedores sinaloenses y que facilite la fluidez de la información que permita el conocimiento empresarial sobre el contexto de la propiedad industrial.

Objetivo Prioritario 5.1

Impulsar y fortalecer la vinculación entre el sector empresarial, el académico y el gubernamental para el progreso económico.

Estrategia 5.1.1

Fortalecer el sistema estatal de CTI y el desarrollo de capacidades.

Línea de acción

5.1.1.1. Consolidar el enlace, la vinculación y la comunicación entre científicas y científicos, empresarias y empresarios y productoras y productores

INDICADORES Y METAS

Ciencia, Tecnología e Innovación con Impacto en Sectores Productivos

Indicador	Línea Base (Año)	Metas para Sinaloa 2027	
		Mínima	Óptima
1. Recursos en el Fondo Estatal de Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación	4 MDP (2021)	6.44 MDP	8.05 MDP
2. Becas otorgadas	1454 (2021)	1599	1672
3. Programas de Posgrado Registrados en el Sistema Nacional de Posgrado de Calidad	58 (2021)	62	64
4. Investigadoras e Investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) por año	636 (2021)	700	763
5. Municipios del estado involucrados en programas y actividades de fomento a la divulgación en Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante el programa <i>Ciencia en Movimiento</i>	0 (2021)	12	Todos
6. Mujeres y hombres estudiantes atendidos en programas y actividades del Centro de Ciencias de Sinaloa	768 000 (2021)	905 240	998 400
7. Inventiones solicitadas y registradas ante el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial: patentes, diseños industriales y modelos de utilidad	59 (2021)	75	80
8. Convenios de cooperación, acuerdos y proyectos en conjunto que involucre a los tres sectores (empresarial, académico y gubernamental) a nivel estatal	0 (2021)	18	24

