

## DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA Y DEMANDA LABORAL DEL SECTOR DE LABORATORIOS CLÍNICOS E HISPATOLÓGICOS EN ECUADOR

Bermeo Orozco, Mario Patricio<sup>1</sup> - Mayorga Llerena, Eduardo Patricio - Remache Cevallos, Walter Renato  
Peralta Cumbajín, Israel - Checa Erazo, Geovanna Maribel

### RESUMEN

Se expone la oferta y demanda laboral de servicio del sector de laboratorios clínicos en Ecuador en base a datos administrativos del año 2022. La metodología aplica un paradigma mixto, descriptivo, transversal, bibliográfico y documental. El análisis se realizó de las bases de datos de SENESCYT, RAS del INEC y ACESS. Los resultados indican que las profesiones relacionadas con el laboratorio clínico son: Bioquímicos y Químicos-Farmacéuticos, Bioquímicos Clínicos, Licenciados en Laboratorio Clínico, y Bioanálisis Clínico, Licenciados en Hispatología e Histotecnología y Tecnólogos en Laboratorio Clínico e Histopatológico y Tecnólogos en Anatomía Patológica. De los establecimientos de salud que tienen laboratorios clínicos se observa que existe una relación de centros de salud tipo B y C (públicos) con respecto a privados de 187/85; Existe un mayor número de centros especializados y hospitales privados que públicos 935/149. El total de laboratorios clínicos e histopatológicos reportados es de 2867, incluye públicos como privados; de este total 2254 son privados, 613 públicos. De los laboratorios privados 70,8% son de baja complejidad, el 21,7% son de mediana complejidad y el 5,1% de alta complejidad; de los laboratorios públicos el 90,3% son de baja complejidad, el 4,8% de mediana complejidad y el 4,8% de alta complejidad. Las provincias con el mayor número son: Pichincha con el 20,3%, Guayas con el 13,3%, Azuay 10,3% y Manabí con el 9,5%. Se concluye que cumple con la normativa de atención de 1 laboratorio tipo B por cada 10000 a 25000 habitantes ya que existen 1,6 laboratorios por cada 10000 habitantes.

**Palabras claves:** Demanda laboral, laboratorio clínico e hispatológico, datos administrativos

## DIAGNOSIS OF LABOR SUPPLY AND DEMAND IN THE CLINICAL AND HISPATOLOGICAL LABORATORIES SECTOR IN ECUADOR

### ABSTRACT

The labor supply and demand for service in the clinical laboratory sector in Ecuador is exposed based on administrative data from the year 2022. The methodology applies a mixed, descriptive, cross-sectional, bibliographical, and documentary paradigm. The analysis was carried out from the SENESCYT, RAS of INEC and ACESS databases. The results indicate that the professions related to the clinical laboratory are Biochemists and Chemical-Pharmaceuticals, Clinical Biochemists, Graduates in Clinical Laboratory, and Clinical Bioanalysis, Graduate in Histopathology and Histotechnology and Technologists in Clinical and Histopathological Laboratory and Technologist in Pathological Anatomy. Of the health establishments that have clinical laboratories, it is observed that there is a relationship of type B and C (public) health centers with respect to private ones of 187/85; There is a greater number of specialized centers and private hospitals than public ones 935/149. The number of clinical and histopathological laboratories is 2821, including public and private; Of this total, 2,254 are private, 567 public. Of the private laboratories, 70.8% are of low complexity, 21.7% are of medium complexity and 5.1% of high complexity; Of the public laboratories, 90.3% are of low complexity, 4.8% of medium complexity and 4.8% of high complexity. The provinces with the highest number are Pichincha with 20.3%, Guayas with 13.3%, Azuay 10.3% and Manabí with 9.5%. It is concluded that it complies with the care regulations of 1 type B laboratory for every 10,000 to 25,000 inhabitants, since there are 1.6 laboratories for every 10,000 inhabitants.

**Keywords:** Labor demand, clinical and hispathological laboratory, administrative data

---

<sup>1</sup> Universidad Central del Ecuador. Email: [mpbermeo@uce.edu.ec](mailto:mpbermeo@uce.edu.ec)

## Introducción

El cuidado de la salud es un eje estratégico del desarrollo individual y colectivo y un elemento clave para el desarrollo de un país., Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es "un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (OMS, 2018); en este sentido, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) ha definido la forma de interactuar de las entidades de salud públicas y privadas con el fin de garantizar el derecho a la salud de las personas y dar soluciones a las necesidades de la población (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012); con este fin, el MSP ha elaborado el Modelo de Atención Integral del Sistema Nacional de Salud (MAIS-FCI), en el cual especifica que la provisión de los servicios de salud se organiza por niveles de atención en I, II y III niveles, y se complementa con el sistema nacional de atención de emergencia y con servicios de apoyo diagnóstico transversal a todos los niveles de atención.

El laboratorio clínico se encuentra dentro de los servicios de apoyo diagnóstico transversal a los niveles de atención y se pueden clasificar en laboratorio general [L1], Laboratorio de mediana complejidad [L2], y laboratorio de alta complejidad [L3]. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012). El nivel más bajo que ofrece el servicio de apoyo de laboratorio clínico general es un centro de salud urbano de 12 horas (tipo B), el cual se encuentra en el primer nivel de atención, cuya población de cobertura es de 10.000 a 25.000 habitantes; luego, en el mismo nivel de atención, también se dispone de este servicio de apoyo en el Centro de Salud Urbano de 24 horas (tipo C), cuya población a cubrir es de 25000 a 50000 habitantes. En el nivel de atención II, los Centros Clínico-Quirúrgicos pueden disponer o no de los servicios de apoyo de laboratorios clínicos especializados; en este nivel de atención deben contar con este servicio los hospitales básicos y generales. En el Nivel de atención III, todos los tipos de establecimiento deben disponer del servicio de apoyo de un laboratorio clínico especializado (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012).

Los laboratorios clínicos son esenciales para el diagnóstico y adecuado tratamiento de los pacientes, ya que en ellos se desarrollan las pruebas (bioquímicas, hematológicas, inmunológicas y microbiología, etc.) que posibilitan al profesional médico confirmar el diagnóstico; por lo tanto, los laboratorios deben contar con personal competente, que utilice métodos y procedimientos controlados, realizados con la destreza y con los equipos e instalaciones requeridos para proporcionar resultados confiables (ENAC, 2023).

El MSP del Ecuador, en el año 2012, emitió el acuerdo ministerial 2393, en el que se indican los requisitos que deben cumplir los laboratorios clínicos para su funcionamiento. En este reglamento se define a un laboratorio clínico como:

... la denominación genérica de los servicios de salud con funciones técnico-complementarias, sean estos públicos o privados, en los que se realizan análisis clínicos generales o especializados de muestras o especímenes biológicos provenientes de individuos sanos o enfermos, cuyos resultados apoyan la prevención, diagnóstico, tratamiento y monitoreo de los problemas de salud.

Y los clasifica en dos tipos; el laboratorio general y el laboratorio especializado, en donde el laboratorio general "es aquel servicio de salud al que le compete analizar, cualitativa y cuantitativamente, muestras biológicas provenientes de individuos sanos o enfermos, que incluya las siguientes áreas básicas de baja complejidad: hematología, bioquímica, inmunología, uroanálisis y coproanálisis", y el laboratorio especializado "es en donde realizan análisis clínicos generales de baja complejidad y especializados en una o más áreas de mediana o alta complejidad en: hematología, bioquímica, inmunología, uroanálisis y coproanálisis? microbiología, biología molecular, toxicología y genética" (ACESS, 2012)

Los profesionales que trabajan en un laboratorio clínico lo hacen en el campo asistencial, administrativo e investigación en la Red Pública Integral de Servicios de Salud y su Red Complementaria, Bancos de Sangre y Servicios de Medicina transfusional como analistas, líderes de área, directores técnicos; asesores en tecnología de línea diagnóstica y aseguramiento de la calidad (PUCE, 2023).

Los profesionales habilitados para trabajar en los laboratorios clínicos están especificados en el acuerdo ministerial 2393 de MSP del Ecuador y son los siguientes:

- a) Licenciados en Laboratorio Clínico, Licenciados en Bioanálisis Clínico; Tecnólogos Médicos en Laboratorio Clínico; y, Doctores en Laboratorio Clínica y en Administración en Salud.
- b) Doctores en Bioquímica y Farmacia, Bioquímico Farmacéutico, Bioquímico Clínico y Químico Farmacéutico, afín al área de laboratorio clínico.
- c) Doctores en Medicina y Médicos, en ambos casos, con especialidad en: Patología Clínica y/o Medicina de Laboratorio, Genética, Inmunología, Microbiología, Biología Molecular, Toxicología, Hematología (ACESS, 2012).

Un laboratorio clínico, para funcionar, debe disponer del siguiente personal: un director, un analista operativo y un auxiliar de laboratorio. En un laboratorio general, el director es el responsable técnico y puede ser cualquiera de los profesionales indicados en el literal a) anterior, mientras que, para un laboratorio especializado, el director es el responsable técnico y debe ser cualquiera de los profesionales indicados en los literales b) y c) anteriores. En ambos tipos de laboratorio se debe disponer de un responsable de calidad; en el laboratorio clínico general esta función la puede cumplir el director; mientras que en un laboratorio especializado se debe disponer de este puesto específico, el cual puede ser desempeñado por cualquiera de los profesionales que trabaja en el laboratorio. (ACESS, 2012).

En Ecuador, la institución encargada de realizar la regulación técnica, control técnico y la vigilancia sanitaria de la calidad de los servicios de salud pública y privada es la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada - ACCESS (Presidencia de la República del Ecuador, 2015), institución que entre sus funciones tiene: (i). controlar que los servicios de salud públicos, privados y comunitarios cumplan la normativa técnica, (ii). realizar inspecciones para otorgar permisos de funcionamiento de los servicios de salud públicos, privados y comunitarios, los mismos que tienen una vigencia de un año (Ministerio de Salud Pública del Ecuador-MSP, 2020); y (iii). mantener las estadísticas del sector de laboratorios. Otro organismo encargado de llevar las estadísticas de los organismos de salud en el Ecuador es el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), mediante el registro de recursos y actividades de salud (RAS), institución que consolida la información de los proveedores de los datos administrativos.

No existen estudios actualizados del sector de servicio de laboratorios clínicos en el Ecuador; el último que se reporta data del año 2008 por Burbano García y Puertas Donoso, quienes realizaron un diagnóstico del número de laboratorios que existen en el país y cuales disponen de permisos de funcionamiento. Detallan que existen 1001 laboratorios en el país; de los cuales 452 disponían de permiso de funcionamiento. En una de sus conclusiones indican que no existe información disponible en las direcciones provinciales con relación a los laboratorios clínicos (Burbano García & Puertas Donoso, 2008). Por tal razón, el propósito de esta publicación es realizar un diagnóstico de la oferta y demanda laboral de los profesionales del sector de servicio de laboratorios clínicos en Ecuador, planteándose los siguientes objetivos:

- Identificar el número de profesionales relacionados con el laboratorio clínico
- Identificar el número de laboratorios clínicos públicos y privados que existen por provincias
- Identificar el número de profesionales que trabajan en los laboratorios clínicos.
- Determinar si existe un número adecuado de laboratorios clínicos de acuerdo a las disposiciones legales.

## Metodología

Para la investigación se aplicó un estudio de paradigma mixto, nivel descriptivo, transversal, de tipo bibliográfico, documental, durante el año 2022 con fundamento en la información contenida en las bases de datos de la SENESCYT, INEC y ACCESS.

Para el análisis de la base de datos de la SENESCYT se realizó un censo de los datos administrativos para lo cual se realizaron los siguientes pasos:

- Obtener la base de datos de las páginas web de la SENESCYT; servicios SENESCYT; estadísticas de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación; cifras históricas; títulos registrados
- Purificar la base de datos para eliminar datos inconsistentes
- Filtrar la base de datos, utilizando como criterios de inclusión: universidad pública y privada, título registrado, número de profesionales.

Para el análisis de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), se realizaron los siguientes pasos;

- Obtener la base de datos de la página web del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC); estadísticas por tema; salud; registro estadístico de recursos y actividades de salud (RAS); información estadística.
- Filtrar la base de datos utilizando como criterios de inclusión:
  - El año 2020 (último año disponible)
  - Número de establecimientos de salud por sector y tipo, según regiones y provincias
  - Médicos generales y por especialidades, que trabajan en establecimientos de salud, según regiones y provincias
  - Otros profesionales que trabajan en establecimientos de salud, por especialización, según regiones y provincias
  - Licenciados y/o tecnólogos que trabajan en establecimientos de salud, según regiones y provincias
  - Farmacia, botiquín, laboratorio, equipos de esterilización y otros equipos que disponen los establecimientos de salud, según regiones y provincias
  - Médicos generales y por especialidades, que trabajan en establecimientos de salud, según regiones, provincias y cantón

Para el análisis de la base de datos de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada - ACESS, se realizó un censo de los datos administrativos y para obtener la información se realizaron los siguientes pasos;

- Obtener la base de datos de la página web del ACESS, estadísticas
- Filtrar los datos, utilizando como criterios de inclusión, año, tipos de establecimientos con permiso de funcionamiento, títulos registrados

En todos los casos los datos se analizaron con estadística descriptiva mediante frecuencias, y porcentajes utilizando el programa Excel.

## Resultados

En la tabla 1 se indica el número de profesionales de tercer nivel, relacionados con el sector de laboratorios clínicos por universidades, con fecha de corte agosto de 2021.

**Tabla 1**

*Número de profesionales de tercer nivel relacionadas con el sector de laboratorios clínicos con título registrado en la SENESCYT, con fecha de corte agosto de 2021*

Universidades	Bioquímico Farmacéutico, Químico Farmacéutico	Licenciado Laboratorio Clínico	Licenciado Bioanálisis	Bioquímica Clínica	Licenciado Microbiología	Tecnólogo. Laboratorio Clínico
Universidad Central del Ecuador	1501	1034		418	-	629
Universidad Católica de Cuenca	677	-		-	-	195
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	-	237		-	-	233
Universidad Regional Autónoma de los Andes	47	-		-	-	-
Universidad Técnica de Machala	2356	-		-	-	-
Universidad Técnica Particular de Loja	571	-		-	-	-
Universidad Técnica de Ambato	-	861		-	-	4
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	991	78		-	-	173
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	-	124		198	249	563
Universidad de Cuenca	1386	477		-	-	316
Universidad de Guayaquil	4750	870		-	-	1293
Universidad Estatal del Sur de Manabí	-	611		-	-	-
Universidad Interamericana del Ecuador	-	-		31	-	-
Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	-	-		-	-	5
Universidad Nacional de Chimborazo	-	-		-	-	100
Universidad Técnica de Babahoyo	-	584		-	-	255
Universidad Técnica de Manabí	-	473		-	-	-
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas	14	-		-	-	-
Universidad Tecnológica Indoamérica	-	-		-	-	-
Total	12293	5349		647	249	3766
Total general				22304		
Porcentaje	55,1	24,0		2,9	1,1	16,9

Nota 1: Obtenido de SENESCYT; Estadísticas de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación Cifras históricas; Títulos registrados; <https://siau.senescyt.gob.ec/estadisticas-de-educacion-superior-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

Del análisis de la tabla 1 se evidencia que hasta agosto de 2021 en la SENESCYT se encuentran registrados un total de 22304 profesionales de tercer nivel y tecnólogos relacionados con el área de laboratorio clínico, de los cuales el 67,4% son graduados de cuatro universidades, siendo la Universidad de Guayaquil la que tiene el mayor número de profesionales con el 31%, seguido de la Universidad Central del Ecuador con el 16,1%, la Universidad de Machala con el 10,6% y la Universidad de Cuenca con el 9,8%.

Del total de profesionales, el 55,1% son Bioquímicos Farmacéuticos, el 24,0% son Licenciados en Laboratorio Clínico, el 16,9% son Tecnólogos en Laboratorio Clínicos,

el 2,9% son Bioquímicos Clínicos y el 1,1% son Licenciados en Microbiología. A continuación, en la tabla 2 se indica el número de títulos profesionales relacionados con el laboratorio clínico e histopatológico registrado en el MSP del Ecuador, año 2014 a marzo 2023.

**Tabla 2**

*Número de títulos profesionales relacionados con el laboratorio clínico e histopatológico registrado en el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, año 2014 a marzo 2023*

Profesionales	Bioquímica	Bioquímica Farmacéutica, Química Farmacéutica	Bacteriólogo,	Microbiólogos	Licenciados Laboratorio Clínico, Bioanálisis clínico	Tecnólogos en anatomía patológica	Tecnólogos en Laboratorio Clínico e histopatológico	Tecnólogos en Laboratorio Clínico	Licenciados Histopatología e histotecnológico	Licenciados Histopatología	Médicos especialistas en Inmunología	Biólogos Moleculares	Genética, genetistas Clínicos y Médica
Número	613	8825	11	236	6124	165	538	1934	2138	26	43	32	44
Porcentaje	3,0	42,6	0,1	1,1	29,5	0,8	2,6	9,3	10,3	0,1	0,2	0,2	0,2
Total	20729												

Nota 2: Obtenido de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada – ACCESS, estadísticas, registro de títulos profesionales de la salud; 2014 a marzo 2023  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZmNkMmMjYzgtMWNmZS00MmJhLWI4NmYtYzZmOGQ0NTRhNDFlwidiCl6IjNmOTg3ODc0LTZjNmEtNDQyYy1hMGY0LTRmMzMzMjM0YTU5YjI9>

En la tabla anterior se puede observar que el número de profesionales relacionados con el sector de laboratorios clínicos e histopatológicos con títulos registrado en el MSP del Ecuador es de 20729, cifra que difiere del número de graduados de las universidades (indicado en la tabla 1). Esta diferencia puede deberse a que la plataforma de la SENESYT considera un historial de datos acumulativos anteriores del año 2012, hasta el mes de agosto de 2021; mientras que la base del ACCESS del MSP del Ecuador considera un historial desde el año 2014 hasta el mes de marzo del año 2023.

También se observa que los títulos con mayor porcentaje de registros en la SENESYT corresponden a: Bioquímicos Farmacéuticos y Químicos Farmacéuticos, con el 42,6%, seguido de los Licenciados en laboratorio y Bioanálisis clínicos con el 29,5%, luego los Licenciados en Histopatología e histotecnología con el 10,3% y, finalmente, Tecnólogos en Laboratorio Clínico con el 9.3%.

En la base de datos de la SENESYT no se indican los registros de médicos especialistas relacionados con el laboratorio clínico e histopatológico. Estos datos se obtuvieron del registro estadístico de recursos y actividades de salud RAS del INEC, los cuales se indican en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Número de profesionales relacionados con el laboratorio clínico e histopatológico que trabajan en establecimientos de salud por provincias, año 2020*

Provincias	Número de profesionales relacionados con el laboratorio clínico que trabajan en establecimientos de salud públicos por provincias, año 2020.									Total	Porcentaje
	Bioquímicos y Químicos Farmacéuticos	Microbiólogos	Licenciados y/o Tecnólogos en Laboratorio Clínico	Licenciados y/o Tecnólogos en Histopatología	Médicos con especialidad en Laboratorio/2	Médicos con especialidad en Inmunólogos	Biólogos Moleculares	Genetistas, Genetistas Clínicos y Médicos			
Azuay	157	2	220	8	21	-	-	-	-	408	6,7
Bolívar	11	0	43	0	1	-	-	-	-	55	0,9
Cañar	23	0	44	4	3	-	-	-	-	74	1,2
Carchi	10	0	31	1	-	-	-	-	-	42	0,7
Cotopaxi	55	1	103	1	4	-	-	-	-	164	2,7
Chimborazo	54	0	102	5	4	-	-	-	-	165	2,7
Imbabura	29	0	79	0	3	-	-	-	-	111	1,8
Loja	67	0	130	6	12	-	-	-	-	215	3,5
Pichincha	391	10	842	39	122	1	-	15	-	1420	23,3
Tungurahua	60	0	147	4	9	-	-	1	-	221	3,6
Santo Domingo	44	2	100	6	4	-	-	-	-	156	2,6
El Oro	168	2	122	1	5	-	-	-	-	298	4,9
Esmeraldas	21	0	107	10	2	-	-	-	-	140	2,3
Guayas	423	5	836	32	106	2	9	5	-	1418	23,3
Los Ríos	40	0	149	4	9	-	-	-	-	202	3,3
Manabí	92	1	372	11	18	1	-	3	-	498	8,2
Santa Elena	40	0	55	0	4	0	-	-	-	99	1,6
Morona Santiago	21	0	56	0	-	-	-	-	-	77	1,3
Napo	21	0	56	1	1	-	-	-	-	79	1,3
Pastaza	12	0	27	0	-	-	-	-	-	39	0,6
Zamora Chinchipe	15	0	47	0	-	-	-	-	-	62	1,0
Sucumbíos	11	0	50	1	3	-	-	-	-	65	1,1
Orellana	14	0	47	1	-	-	-	-	-	62	1,0
Galápagos	5	0	13	2	-	-	-	-	-	20	0,3
<b>Total</b>	<b>1784</b>	<b>23</b>	<b>3778</b>	<b>137</b>	<b>331</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>6090</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>29,3</b>	<b>0,4</b>	<b>62,0</b>	<b>2,2</b>	<b>5,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Nota 3: Obtenido del registro estadístico de recursos y actividades de salud RAS del INEC, año 2020

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/actividades-y-recursos-de-salud/>

Del análisis de estos datos se evidencia que de los 6090 profesionales que prestan servicios en los laboratorios clínicos e histopatológicos, los Licenciados y Tecnólogos en Laboratorio Clínico son los que representan el mayor porcentaje de tales profesionales (62%), siendo Pichincha y Guayas las dos provincias que congregan el mayor número de ellos. En sentido opuesto, el menor número de profesionales corresponde a los Licenciados en Microbiología, con apenas el 0,38%.



La Tabla 4 muestra el número de centros del servicio de salud, por tipo y provincias, con permiso de funcionamiento emitido por la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada - ACESS en el año 2022.

**Tabla 4**

*Número de centros del servicio de salud, por tipo y provincias, con permiso de funcionamiento emitidos por la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada – ACESS (2022)*

Nivel de atención	Nivel I			Nivel II			Nivel III			Total	Porcentaje
	Centro de salud de 12 horas urbano (B)	Centro de salud de 24 horas urbano (C)	Centro clínico quirúrgico	Hospital básico	Hospital general	Centro especializado	Hospital especializado	Hospital de especialidades			
Provincias											
Azuay	16	1	17	11	8	49	3	2	107	7,9	
Bolívar	6	1	-	2	1	1	-	-	11	0,8	
Cañar	5	2	3	6	1	6	-	-	23	1,7	
Carchi	5	-	2	2	-	1	-	-	10	0,7	
Chimborazo	10	-	7	7	3	12	1	-	40	3,0	
Cotopaxi	11	2	13	13	2	4	1	-	46	3,4	
El Oro	17	1	12	4	4	11	3	-	52	3,9	
Esmeraldas	3	2	4	9	-	6	-	-	24	1,8	
Galápagos	0	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1	
Guayas	25	1	132	30	15	110	8	13	334	24,8	
Imbabura	9	-	4	2	4	13	-	-	32	2,4	
Loja	5	-	5	6	7	16	1	2	42	3,1	
Los Ríos	3	-	15	17	4	10	-	-	49	3,6	
Manabí	13	2	8	12	5	27	3	6	76	5,6	
Morona Santiago	5	-	4	5	1	3	-	-	18	1,3	
Napo	4	-	3	1	1	2	-	-	11	0,8	
Orellana	6	1	3	5	1	1	-	-	17	1,3	
Pastaza	3	-	5	2	1	2	-	-	13	1,0	
Pichincha	59	6	51	34	25	107	9	8	299	22,2	
Santa Elena	4	-	2	8	2	4	-	-	20	1,5	
Santo Domingo	9	-	8	3	8	16	-	-	44	3,3	
Sucumbíos	3	1	5	1	1	2	-	-	13	1,0	
Tungurahua	16	2	11	18	3	4	1	1	56	4,2	
Zamora Chinchipe	3	-	2	1	1	1	-	-	8	0,6	
Total por tipo	240	22	316	199	99	408	30	32	1346	100	
Porcentaje por tipo	17,8	1,6	23,5	14,8	7,4	30,3	2,2	2,4	-	-	
Privados	84	1	290	146	59	393	23	24	-	-	
Total privados				1020					-	-	
Porcentaje privados				75,8					-	-	
Públicos	156	21	26	53	40	15	7	8	-	-	
Total públicos				326					-	-	
Porcentaje públicos				24,2					-	-	
Total general				1346					-	-	

Nota 4: Obtenido de la base de datos del ACESS, estadísticas  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiZmNkMijYzgtMWNmZS00MmJhLWl4NmYtYzZmOGQ0NTRhNDFlwiidCI6IjNmOTg3ODc0LTZjNmEtNDQyYy1hMGY0LTRmMzZmMjM0YU5YiJ9>

La tabla 4 muestra que, en el año 2022, la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada – ACCESS, emitió 1346 permisos de funcionamiento para establecimientos de salud, de los cuales el 75,8% corresponden a centros privados y el 24,2% a públicos. Según indica el Modelo de Atención Integral de Salud del Ecuador – MAIS, estos centros deben disponer del servicio de laboratorio clínico, con excepción de los 316 centros clínico quirúrgico para los que es optativo disponer el servicio de laboratorio clínico (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012).

Del total de 1346 centros, 1030 deben disponer de forma obligatoria los servicios de laboratorio clínico; de estos, el 30,3% son centros especializados, los cuales se encuentran en el nivel de atención III; 17,8% son centros de salud tipo B del nivel I y 14,8% son hospitales básicos del nivel II; 7,4% hospitales generales del nivel II; 2,4% hospitales de especialidades; 2,2% hospitales especializados del nivel III y 1,6% centros de salud tipo C del nivel I, encontrándose estos, mayoritariamente, en las provincias del Guayas con un 24,8% y Pichincha con un 22,2%. También se observa que existe un mayor número de centros de salud tipo B y C públicos que privados 187/85, así como un mayor número de centros especializados y hospitales privados que públicos 935/149.

A continuación, en la tabla 5 se indica el número de laboratorios clínicos y anatómicos patológicos con permiso de funcionamiento otorgados por la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada - ACCESS, en el año 2022, así como el número de habitantes por provincia en el año 2022 y el número de habitantes por laboratorio.

**Tabla 5**

*Numero de laboratorios clínicos y anatómicos patológicos con permiso de funcionamiento otorgados por la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada –ACCESS, en el año 2022 y el número de habitantes por provincia en el año 2022 y número de habitantes por laboratorio*

Provincias	Banco de sangre	Laboratorio clínico de baja complejidad	Laboratorio clínico de mediana complejidad	Laboratorio clínico de alta complejidad	Laboratorio clínico anatómico patológico de mediana complejidad	Laboratorio clínico anatómico patológico de alta complejidad	Total	Porcentaje	Número de habitantes año 2022
Azuay	1	109	106	16	5	2	239	10,3	909585
Bolívar	-	28	5	2	1	-	36	1,6	212836
Cañar	-	20	34	4	-	-	58	2,5	290507
Carchi	-	19	3	-	-	-	22	0,9	189421
Chimborazo	-	68	13	1	-	-	82	3,5	532089
Cotopaxi	-	57	15	1	2	-	75	3,2	500637
El Oro	-	96	22	3	1	-	122	5,3	732522
Esmeraldas	-	54	2	1	-	-	57	2,5	660024

Galápagos	-	7	1	-	-	-	8	0,3	34503
Guayas	5	214	58	18	8	4	307	13,3	4505474
Imbabura	-	35	11	4	-	-	50	2,2	488326
Loja	1	69	17	6	7	-	100	4,3	530691
Los Ríos	-	75	11	-	-	-	86	3,7	943296
Manabí	-	196	15	5	4	-	220	9,5	1585372
Morona Santiago	-	24	8	-	-	-	32	1,4	204900
Napo	-	6	2	2	-	-	10	0,4	139162
Orellana	-	18	3	6	-	-	27	1,2	164765
Pastaza	-	15	2	1	-	-	18	0,8	120128
Pichincha	-	306	115	38	11	-	470	20,3	3340039
Santa Elena	-	19	8	2	-	-	29	1,3	418495
Santo Domingo	-	79	8	3	1	-	91	3,9	474249
Sucumbíos	-	32	1	1	-	-	34	1,5	240573
Tungurahua	1	83	28	4	1	-	117	5,1	603340
Zamora Chinchipe	-	22	3	1	-	-	26	1,1	125425
Zonas no delimitadas	-	-	-	-	-	-	-	-	43553
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1651</b>	<b>491</b>	<b>119</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>2316</b>	<b>-</b>	<b>17989912</b>
Porcentaje	0,3	71,3	21,2	5,1	1,8	0,3	-	-	-
Privados	8	1595	488	116	41	6	2254	-	-
Públicos	0	56	3	3	-	-	62	-	-

Nota 5: Obtenido de la base de datos del ACESS, estadísticas

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojZmNkMjIyZgtMWNmZS00MmJhLWI4NmYtYzZmOGQ0NTRhNDFliliwidCI6IjNmOTg3ODc0LTZiNmEtNDQyYy1hMGY0LTRmMzMzMjM0YTU5YiJ9>

Nota 6: El número de habitantes por provincia del año 2022 fue obtenido de la Secretaría Nacional de Planificación - Sistema Nacional de Información; proyecciones y estudios demográficos:

<https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>

De los datos de la tabla 5 se observa que, en el año 2022, el ACESS ha emitido 2254 permisos de funcionamiento para laboratorios clínicos e histopatológicos privados y 62 para públicos para un total de 2316. Se observa que de los laboratorios clínicos privados el 70,8% son de baja complejidad, el 21,7% de mediana complejidad y el 5,1% de alta complejidad y los laboratorios anatómico patológico de mediana y alta complejidad abarcan el 2,1%. De los laboratorios públicos reportados con permiso de funcionamiento el 90,3% son de baja complejidad, el 4,8% de mediana complejidad y el 4,8% de alta complejidad. No se reportan en el sector público laboratorios anatómico patológico de mediana y alta complejidad con permisos de funcionamiento. Las provincias con mayor número de laboratorios con permisos de funcionamiento emitidos son la de Pichincha con un 20,3%, Guayas con el 13,3%, Azuay 10,3% y Manabí con el 9,5%, porcentajes que están relacionados con el mayor número de habitantes que tienen estas provincias.

A continuación, en la tabla 6, se muestra el número de establecimientos de salud por sector, tipo y provincias en el año 2020, el número de hospitales y clínicas (públicas y privadas) en el año 2019, observándose existen 4136 establecimientos de salud públicos y privados (INEC, 2022), los cuales incluyen a 810 clínicas y hospitales (INEC, 2019).

**Tabla 6**

*Número de establecimientos de salud por sector, tipo y provincias, año 2020, y número de hospitales y clínicas públicas, así como privadas año 2019.*

Provincias	Número de establecimientos de salud por sector y tipo.				Número de hospitales y clínicas	
	Sector público	Sector Privado	Total	Porcentaje	Públicos y privados	Porcentaje
Azuay	209	36	245	5,9	44	5,4
Bolívar	81	6	87	2,1	7	0,9
Cañar	106	4	110	2,7	9	1,1
Carchi	86	2	88	2,1	4	0,5
Chimborazo	161	20	181	4,4	30	3,7
Cotopaxi	112	21	133	3,2	16	2,0
El Oro	159	33	192	4,6	31	3,8
Esmeraldas	161	14	175	4,2	14	1,7
Galápagos	14	0	14	0,3	5	0,6
Guayas	389	278	667	16,1	212	26,2
Imbabura	108	12	120	2,9	18	2,2
Loja	222	24	246	5,9	29	3,6
Los Ríos	124	74	198	4,8	36	4,4
Manabí	357	60	417	10,1	63	7,8
Morona Santiago	118	3	121	2,9	4	0,5
Napo	52	2	54	1,3	3	0,4
Orellana	60	5	65	1,6	5	0,6
Pastaza	65	3	68	1,6	3	0,4
Pichincha	360	138	498	12,0	192	23,7
Santa Elena	60	18	78	1,9	14	1,7
Santo Domingo de los Tsáchilas	63	49	112	2,7	23	2,8
Sucumbíos	66	3	69	1,7	6	0,7
Tungurahua	97	29	126	3,0	35	4,3
Zamora Chinchipe	71	1	72	1,7	7	0,9
<b>Total</b>	<b>3301</b>	<b>835</b>	<b>4136</b>	<b>-</b>	<b>810</b>	<b>-</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>79,8%</b>	<b>20,2%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Nota 7: Número de establecimientos de salud por sector, tipo y provincias, año 2020, se obtuvo del registro estadístico de recursos y actividades de salud RAS del INEC

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/actividades-y-recursos-de-salud/>

Nota 8: El número de hospitales y clínicas fue obtenido del laboratorio de dinámica laboral y empresarial del INEC, año 2019

<https://public.tableau.com/app/profile/instituto.nacional.de.estad.stica.y.censos.inec/viz/VisualizadordeEstadisticasEmpresariales/Dportada>

Finalmente, en el informe de registros estadísticos de recursos y actividades de salud de diciembre de 2020 emitido por el INEC, se indica que existen 1098 laboratorios clínicos e hispatológicos en los establecimientos de salud; de estos, 613 son públicos y 485 privados con y sin fines de lucro; mientras que 61 laboratorios son de otros tipos (INEC, 2022) tal como se indica en la tabla 7. Este reporte sólo considera los laboratorios que están dentro de una institución de salud pública y privada, y no considera los laboratorios independientes.

**Tabla 7**

*Número de laboratorios en establecimientos del sistema nacional de salud, año 2020*

Tipos de laboratorios	Públicos	Privados con fines de lucro	Privados sin fines de lucro	Total
Laboratorios clínicos	567	308	107	982
Laboratorios Histopatológicos	46	49	21	116
Otros laboratorios	30	21	10	61
Total laboratorios clínicos e histopatológicos	613	357	128	1098
Total general	643	378	138	1159

Nota 8: Tomado del INEC- actividades y recursos de salud- principales resultados

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/actividades-y-recursos-de-salud/>

[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Recursos_Actividades_de_Salud/RAS%1F_2020/Principales_resultado_RAS_2020.pdf)

[inec/Estadisticas\\_Sociales/Recursos\\_Actividades\\_de\\_Salud/RAS%1F\\_2020/Principales\\_resultado\\_RAS\\_2020.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Recursos_Actividades_de_Salud/RAS%1F_2020/Principales_resultado_RAS_2020.pdf)

## Discusión y conclusiones

Los laboratorios clínicos, tanto públicos como privados, se encuentran congregados, mayoritariamente, en cuatro provincias: Guayas, Pichincha, Azuay y Manabí. La cantidad de establecimientos en estas provincias está en relación proporcional con la población. Según los datos publicados por la Secretaria Nacional de Información, la población proyectada para el año 2022 para el Ecuador es de 17.989.912 habitantes (Secretaria Nacional de Planificación, 2022), y considerando que el número de laboratorios clínicos e histopatológicos públicos y privados reportados en el país es de, 2867; se puede decir que en el año 2022 existían 6275 habitantes por laboratorio; lo que equivale a 1,6 laboratorios por cada 10000 habitantes (INEC, 2016). Este índice es considerado adecuado de acuerdo con la recomendación del MSP del Ecuador en la que se indica que un laboratorio clínico de un centro de salud tipo B, debe atender de 10000 a 25000 habitantes, (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012).

El número total de laboratorios clínicos e histopatológicos públicos y privados con permiso de funcionamiento en el año 2022 era de 2316 (ACESS, 2022), los cuales, para obtener el permiso de funcionamiento debieron cumplir con lo solicitado en el acuerdo ministerial 2393 del MSP del Ecuador (ACESS, 2012), en el que se detallan los requerimientos para el funcionamiento de los laboratorios clínicos; igualmente, en su capítulo VII indica los requisitos que deben cumplir los laboratorios clínicos para implementar un sistema de calidad.

En las inspecciones realizadas por el ente de control ACESS para emitir el permiso para los laboratorios clínicos se revisa el cumplimiento de: i.) Infraestructura, ii.) ambiente de las áreas, iii.) condiciones generales de las instalaciones, iv.) gestión de residuos y cumplimiento de requisitos del personal y v.) POEs de limpieza y mantenimiento de equipos; pero no se revisa el cumplimiento de otros puntos

solicitados en el capítulo VIII, como validación y verificación de métodos analíticos, control de calidad interno y externo, auditorías de calidad y mejora continua, los cuales son fundamentales para un sistema de calidad.

Del total de laboratorios privados, ocho están a la fecha (marzo del año 2023) acreditados con la norma ISO 15189 (Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2023). No se tienen datos de cuantos laboratorios clínicos están certificados con la norma ISO 9001, así como tampoco se tienen datos relacionados con el número de laboratorios clínicos de entidades públicas que están acreditados con la Acreditación Canadá Internacional (ACI). Según lo reporta la Presidencia de la República del Ecuador, en el país existen 44 hospitales públicos acreditados internacionalmente por la empresa canadiense Accreditation Canadá International y los laboratorios clínicos de estos hospitales entran dentro de esta acreditación (Presidencia de la República del Ecuador, 2023). Estos datos indican que en el sector de laboratorios clínicos e histopatológicos la acreditación o certificación de sistemas de calidad no está extendida; esto se debe a que la implementación de un sistema de calidad ISO 15189 o ISO 9001 es voluntaria para los laboratorios clínicos e histopatológicos; y no obligatorio como ocurre con los laboratorios de análisis químicos, alimentos, farmacéuticos y metrológicos que tienen la obligación de acreditar la norma ISO 17025 para operar.

Los profesionales que pueden trabajar en los laboratorios clínicos, histopatológicos y bancos de sangre son los especificados en el acuerdo ministerial 2393 del MSP de Ecuador; de estos, los profesionales que en mayor número se han graduado de las universidades ecuatorianas son los Bioquímicos y Químicos Farmacéuticos, seguidos de los licenciados en laboratorios clínicos y bioanálisis, tecnólogos en laboratorio y en mucho menor número médicos especialistas y microbiólogos. Los puestos de trabajo a los cuales pueden acceder estos profesionales dentro de los laboratorios también están especificados en el acuerdo ministerial 2393 del MSP del Ecuador, los cuales son: analista de laboratorio, responsable de calidad, responsable técnico o director (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012).

El número de profesionales relacionados con el sector de laboratorios clínicos e histopatológicos que laboran en instituciones de salud es de 6090, de los cuales los profesionales Bioquímicos Farmacéuticos y Químicos Farmacéuticos pueden ocupar otros puestos de trabajo en las áreas como farmacia hospitalaria y vigilancia farmacéutica en hospitales y clínicas. Considerando estas cifras se infiere que el número promedio de profesionales que trabajan en los 1098 laboratorios que están dentro de estas instituciones de salud es de 6 profesionales por laboratorio. En este cálculo no se consideran los laboratorios privados independientes, ya que no se dispone de datos del personal ocupado en ellos.

Los salarios que estos profesionales pueden percibir en el servicio público varían de acuerdo a la formación académica y a la función que desempeñen; así, los tecnólogos

y licenciados inician como servidor público 3, con un salario desde 986 USD mensual, los Bioquímicos y Químicos Farmacéuticos inician como servidor público 5, salario desde 1212 USD mensual, los médicos como servidor público 7, con 1676 USD mensuales (Ministerio de Relaciones Laborales, 2014). En el sector privado, el sueldo promedio base para el puesto de laboratorista clínico es de 506 USD al mes (Computrabajo, 2023).

Finalmente, el número de laboratorios y de profesionales reportados solo representa una aproximación a la realidad, debido a que existe una diferencia temporal de uno a tres años entre las bases de datos analizadas, lo que indica que no existe un buen sistema integrado entre los proveedores de datos y los organismos encargados de consolidar esta información que permita obtener una data actualizada.

## Referencias

- ACESS. (2012). Reglamento para el Funcionamiento de los Laboratorios Clínicos 2393. Obtenido de ACESS: <http://www.acesse.gob.ec/normativa/>
- ACESS. (2022). Permisos de funcionamiento. Obtenido de Estadísticas: <http://www.acesse.gob.ec/>
- ACESS. (2023). Estadísticas, registro de títulos. Obtenido de ACESS: <http://www.acesse.gob.ec/>
- Burbano García, A., & Puertas Donoso, B. (2008). Diagnóstico situacional de los laboratorios clínicos del Ecuador: Análisis de la gestión en estos servicios. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 29(1- 2), 7-21.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6537251>
- Computrabajo. (2023). Salarios de laboratorios clínicos. Obtenido de Computrabajo: <https://ec.computrabajo.com/salarios/laboratorista-clinico>
- ENAC. (2023). Laboratorios clínicos - Calidad diagnóstica en beneficio del paciente. Recuperado el 06 de abril de 2023, de Entidad Nacional de Acreditación-España: <https://www.enac.es/que-hacemos/servicios-de-acreditacion/laboratorios-clinicos>
- INEC. (2016). Ficha metodológica. Obtenido de INEC: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/Recursos\\_Actividades\\_de\\_Salud/RAS\\_2019/Ficha\\_metodologica\\_Tasa\\_Medicos.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Recursos_Actividades_de_Salud/RAS_2019/Ficha_metodologica_Tasa_Medicos.pdf)
- INEC. (2019). Laboratorio de dinámica laboral y empresarial, visualizador de estadísticas empresariales, directorio de empresas y establecimientos- DIEE; consultas personalizadas. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <https://public.tableau.com/app/profile/instituto.nacional.de.estadistica.y.censos.inec/viz/VisualizadordeEstadisticasEmpresariales/Dportada>
- INEC. (2022). Registro estadísticos de recursos y actividades de salud. Obtenido de INEC- Actividades y recursos de salud, principales resultados: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/Recursos\\_Actividades\\_de\\_Salud/RAS%1F\\_2020/Principales\\_resultado\\_RAS\\_2020.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Recursos_Actividades_de_Salud/RAS%1F_2020/Principales_resultado_RAS_2020.pdf)

- INEC. (2023). Actividades y recursos de salud. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/actividades-y-recursos-de-salud/>
- Ministerio de Relaciones Laborales. (2014). Resolución 0674. Obtenido de Ministerio de Relaciones Laborales:  
<file:///C:/Users/USER/Documents/Art%C3%ADculos/Articulo%20demanda%20laboral%20bioqu%C3%ADmica%20clinica/ojo-escala%20salarial%20servicio%20p%C3%BAblico%20ecuador-R-0674-2014.pdf>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2012). Acuerdo ministerial 2393- Reglamento para el funcionamiento de laboratorios clínicos. Obtenido de Normativa -ACCESS:  
<http://www.acess.gob.ec/normativa/>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2012). Modelo de Atención Integral del Sistema Nacional de Salud-MAIS. Obtenido de MSP:  
[https://www.kimirina.org/images/kimirina/documentos/publicaciones/Manual\\_Modelo\\_Atencion\\_Integral\\_Salud\\_Ecuador\\_2012-Logrado-ver-amarillo.pdf](https://www.kimirina.org/images/kimirina/documentos/publicaciones/Manual_Modelo_Atencion_Integral_Salud_Ecuador_2012-Logrado-ver-amarillo.pdf)
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2020). Acuerdo ministerial 032-2020 Reglamento para la emisión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios de atención de salud del sistema nacional de salud. Obtenido de <http://www.acess.gob.ec/normativa/>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador- MSP. (2020). Acuerdo Ministerial 032-2020 Reglamento para la emisión de permisos de funcionamiento de establecimientos y servicios de atención de salud del sistema nacional de salud. Obtenido de Fietweb evaluación jurídica:  
[file:///C:/Users/USER/Downloads/archivo%20de%20descarga%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/archivo%20de%20descarga%20(1).pdf)
- OPS. (2018). Indicadores de salud- Aspectos conceptuales y operativos. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud:  
[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49058/9789275320051\\_spa.pdf?sequence=5](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49058/9789275320051_spa.pdf?sequence=5)
- Presidencia de la República del Ecuador. (2015). Decreto Ejecutivo 703. Obtenido de Lexisfinder:  
<https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/04/DECRETO-EJECUTIVO-703-CREACION-ACCESS.pdf>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2023). Ecuador cuenta con 44 hospitales públicos acreditados internacionalmente. Obtenido de Gobierno del Ecuador, Presidencia de la República del Ecuador, Prensa, Noticias: <https://www.presidencia.gob.ec/ecuador-cuenta-con-44-hospitales-publicos-acreditados-internacionalmente-video/>
- PUCE. (2023). Laboratorio Clínico-Campo Ocupacional. Obtenido de PUCE:  
<https://www.puce.edu.ec/laboratorio-clinico/>
- Secretaria Nacional de Planificación. (2022). Proyecciones y estudios demográficos. Recuperado el 15 de abril de 2023, de Sistema Nacional de Información:  
<https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- SENESCYT. (2023). Estadísticas de educación superior, ciencia, tecnología e innovación; cifras históricas, títulos registrados. Obtenido de Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación: <https://siau.senescyt.gob.ec/estadisticas-de-educacion-superior-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- Servicio de Acreditación Ecuatoriano. (2023). Directorio 2023. Obtenido de SAE:  
<https://online.fliphtml5.com/wjnhd/izbn/#p=43>