



ANALISIS DE CAPITAL HUMANO CON ENFOQUE STEM Y DPS

Región metropolitana de
Santa Cruz

Informe final



Elaborado por :
PROCESSUS SRL

INDICE DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	8
2. INTRODUCCIÓN	9
2.1. Justificación.....	9
2.2. Objetivo	10
2.3. Alcance.....	10
2.4. Resultados y productos de la consultoría	11
2.5. Actores relevantes del estudio	12
2.6. Condiciones necesarias:	14
2.7. Técnicas aplicadas.....	15
2.8. Variables e indicadores a analizar en el estudio	18
2.9. Análisis estadístico y temático	19
3. ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS DE ESTUDIOS LOCALES, NACIONALES E INTERNACIONALES DE INTERÉS PARA EL DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO ESTABLECIDO EN EL ESTUDIO	23
3.1. Sistemas formativos y capital humano y estudios STEM+DPS: Una revisión bibliográfica	23
3.2. Análisis de oferta académica	32
3.3. Análisis de estadísticas educativas del Ministerio de Educación	37
4. LA SITUACIÓN DE LOS ADOLESCENTES Y JÓVENES EN BOLIVIA Y SANTA CRUZ.....	46
4.1. El contexto nacional.....	47
4.2. El contexto departamental	49
5. ESTUDIO DE LA OFERTA ACADÉMICA VIGENTE EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTA CRUZ DE CARRERAS STEM+DPS UNA PERSPECTIVA GENERAL.....	52
5.1. Entrevistas universidades	52
5.2. Entrevistas a Institutos	55
6. LA DEMANDA LABORAL DE CARRERAS STEM+DPS EN LA RMSCZ : UNA PERSPECTIVA DE LAS INSTITUCIONES	58
7. LÍNEA DE BASE DEL CAPITAL HUMANO ESTABLECIDO PARA EL ESTUDIO EN STEM+DPS EN BASE A PARÁMETROS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS	60
7.1. Estado de matrícula de estudiantes en la principal universidad del departamento DE SANTA CRUZ.....	60
7.2. Infraestructura de apoyo al área STEM +DPS	62
7.3. Rendimiento académico	65
7.4. Percepciones y Expectativas sobre el área STEM+DPS en adolescentes y jóvenes entre 14–18 años de la Región Metropolitana en base a encuestas.	68
7.5. Nivel de competencias STEM+DPS en estudiantes entre 14 – 18 años	78
7.6. Percepciones y expectativas sobre el área STEM+DPS en jóvenes entre 18 – 30 años de la Región Metropolitana en base a encuestas.....	82
7.7. Nivel de competencias STEM+DPS entre jóvenes de 18 – 30 años en la región metropolitana de Santa Cruz.....	98
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS: SITUACIÓN DE LA DEMANDA LABORAL EN CONTRASTE CON LAS COMPETENCIAS STEM+DPS Y PREFERENCIAS DE LOS ADOLESCENTES Y JÓVENES EN EL ÁREA METROPOLITANA EN EL CONTEXTO ACTUAL.....	100
9. ANEXOS.....	102

INDICE DE CUADROS

Cuadro Nro 1: Universidades	12
Cuadro Nro 2: Instituciones de Educación Técnica y Superior	12
Cuadro Nro 3: Instituciones	13
Cuadro Nro 4: Listado de Colegio entrevistados	13
Cuadro Nro 5: Listado de Universidades e Institutos encuestadas	14
Cuadro Nro 6: Universo del estudio.....	16
Cuadro Nro 7: Muestra estratificada por municipio (14 a 18 años).....	17
Cuadro Nro 8: Muestra en el grupo de edad (18 a 30 años)	17
Cuadro Nro 9: Resultados ERCE por países de América Latina	29
Cuadro Nro 10: Tipo de actor y descripción.....	32
Cuadro Nro 11: Análisis general de la oferta académica en la RMSCZ	33
Cuadro Nro 12: Análisis general de la oferta académica en la RMSCZ	33
Cuadro Nro 13: Carreras vinculadas a STEM+DPS.....	35
Cuadro Nro 14: Carreras Universitarias vinculadas al área STEM	36
Cuadro Nro 15: Tasa de alfabetismo en la población de 15 años o más de edad según sexo (En porcentaje 2015-2022).....	37
Cuadro Nro 16: Alumnos matriculados en el subsistema de educación regular (1), según nivel y dependencia (2015 - 2023)	38
Cuadro Nro 17: Tasa de promoción del subsistema de educación regular, según municipio (En porcentaje) (2015 - 2023)	40
Cuadro Nro 18: Unidades educativas ⁽¹⁾ del subsistema de educación regular, según municipio.....	41
Cuadro Nro 19: Alumnos matriculados en el subsistema de educación regular, según municipio (2015 - 2023).....	42
Cuadro Nro 20: Porcentaje de estudiantes con bachillerato técnico humanístico, según municipio (en porcentaje) (2015 - 2023).....	43
Cuadro Nro 21: Número de estudiantes matriculados en institutos técnicos tecnológicos fiscales y de convenio (2015 - 2023).....	44
Cuadro Nro 22: Años promedio de estudio de la población de 19 años o más de edad (en años de estudio) (2015 - 2022)	45
Cuadro Nro 23: Nivel de instrucción alcanzado por la población de 19 años o más de edad (en miles y porcentaje) (2015 - 2022).....	45
Cuadro Nro 24: Número de universidades privadas y número de docentes (2010 - 2016).....	46
Cuadro Nro 25: Composición de la población según edades por departamentos y el total de Bolivia.....	47
Cuadro Nro 26: Población entre 14 y 30 años en Bolivia y Santa Cruz	47
Cuadro Nro 27: Edad promedio de los adolescentes y jóvenes Bolivia y por departamentos	48
Cuadro Nro 28: Nivel educativo de los adolescentes y jóvenes en Bolivia y por departamentos 2022	48
Cuadro Nro 29: Años promedio de escolaridad en Bolivia y por departamentos 2022.....	49
Cuadro Nro 30: Santa Cruz: Distribución de la población según grupos de edad 2022.....	49
Cuadro Nro 31: Caracterización de la oferta académica en universidades.....	53
Cuadro Nro 32: Caracterización de la oferta académica en Institutos	55
Cuadro Nro 33: Caracterización de la demanda laboral	58
Cuadro Nro 34: Evolución de la matrícula universitaria en la principal universidad de Santa Cruz UAGRM 2016 a 2022.....	60

Cuadro Nro 35: Santa Cruz: Composición de la población universitaria según facultad y genero 2024	61
Cuadro Nro 36: Proporción de inscritos en la UAGRM según Facultad 2024.	61
Cuadro Nro 37: Nro de estudiantes matriculados por universidad en RMSCZ62	
Cuadro Nro 38: Carreras acreditadas según universidad en la RMSC	62
Cuadro Nro 39: Nro de carreras acreditadas en Santa Cruz 2024.....	63
Cuadro Nro 40: Nro carreras acreditadas de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno a 2024	63
Cuadro Nro 41: Detalle de carreras acreditadas, de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno a 2024	64
Cuadro Nro 42: Unidades de investigación de la UAGRM 2022	64
Cuadro Nro 43: Porcentaje de aprobación según facultad.....	65
Cuadro Nro 44: Nota promedio por carreras STEM+DPS 2024	66
Cuadro Nro 45: Reporte de rendimiento académico de la EMI 2024.....	67

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1: Tasa de alfabetismo en la población de 15 años o más de edad Santa Cruz Vs Bolivia.....	38
Gráfica 2: Alumnos matriculados en el subsistema de educación regular.....	39
Gráfica 3: Tasa de promoción del subsistema de educación regular: Bolivia bs Santa Cruz.....	40
Gráfica 4: Santa Cruz: Proporción de población según grupos de edad 2022 ..	50
Gráfica 5: Santa Cruz: Nivel educativo entre 14 y 30 años según área 2022...	50
Gráfica 6: Santa Cruz: Años promedio de escolaridad según área y total	51
Gráfica 7: Santa Cruz: Actividad principal de los adolescentes y jóvenes	51
Gráfica 8: Uso de teléfono celular y conectividad a internet.....	52
Gráfica 9: UAGRM: Tasa de crecimiento de estudiantes matriculados 2016 - 2022.....	60
<i>Gráfica 10: Sexo de los entrevistados</i>	<i>68</i>
<i>Gráfica 11: Proporción de la muestra por curso.....</i>	<i>69</i>
<i>Gráfica 12: Representatividad de la muestra de colegios según municipio ..</i>	<i>69</i>
Gráfica 13: Predisposición a continuar estudios después del bachillerato.....	70
Gráfica 14: Institución elegida para estudiar	70
Gráfica 15: Área de preferencias.....	71
Gráfica 16: Autopercepción del grado de conocimiento en Biología	71
Gráfica 17: Autopercepción del grado de conocimiento en Química.....	72
Gráfica 18: Autopercepción del grado de conocimiento en Física.....	72
Gráfica 19: Autopercepción del grado de conocimiento en Matemáticas.....	73
Gráfica 20: Factores determinantes para elegir que estudiar: 1ra opción más importante	73
Gráfica 21: Factores determinantes para elegir que estudiar: 2da opción más importante	74
Gráfica 22: Aspectos más importantes al escoger una institución educativa: 1ro más importante.....	74
Gráfica 23: Aspectos más importantes al escoger una institución educativa: 2do importante	75
Gráfica 24: Aspectos más importantes al escoger una institución educativa: 3ro importante	76
Gráfica 25: Percepción sobre el nivel de dificultad en las diferentes áreas de la educación superior.....	77
Gráfica 26: Percepción de la Importancia de las carreras STEM para conseguir buen trabajo.....	77
Gráfica 27: Grado de información sobre empleabilidad en carreras STEM+DPS	78
Gráfica 28: Puntaje promedio y coeficiente de variación en STEM+DPS según municipio y total	79
Gráfica 29: Nivel de competencia STEM+DPS.....	79
Gráfica 30: Nivel de competencia STEM+DPS, según municipios.....	80
Gráfica 31: Nivel de competencias según área de conocimiento evaluados	81
Gráfica 32: Sexo de los encuestados	82
Gráfica 33: Estado civil	82
Gráfica 34: Nivel de instrucción más alto alcanzado:.....	83
Gráfica 35: Situación de estudio actual.....	83
Gráfica 36: Experiencia previa en institución educativa superior	84
Gráfica 37: Opinión sobre la institución educativa	84
Gráfica 38: Tipo de institución en la que estudia	85
Gráfica 39: Pertenencia a carreras STEM+DPS	85
Gráfica 40: Pertenencia a las carreras STEM+DPS según área (% Si)	86

Gráfica 41: Modalidad de estudio	86
Gráfica 42: Nivel de calidad del cuerpo docente en la percepción de los estudiantes:.....	87
Gráfica 43: Grado de satisfacción respecto al programa académico:	87
Gráfica 44: Calificación de acceso a laboratorios y otros recursos tecnológicos:	88
Gráfica 45: Nivel de satisfacción respecto a la disponibilidad de plataformas digitales y softwares:	88
Gráfica 46: Aspectos más valorados al momento de escoger institución educativa.....	89
Gráfica 47: Formación complementaria en los últimos 5 años (Capacitaciones adicionales a la carrera)	90
Gráfica 48: Áreas de formación complementaria	90
Gráfica 49: Factores influyentes para decidir el área de formación profesional	91
Gráfica 50: Nivel de confianza respecto a encontrar un buen trabajo al finalizar los estudios	92
Gráfica 51: Autopercepción del grado de conocimiento en Ciencias (biología, física, química, otros).....	92
Gráfica 52: Autopercepción del grado de conocimiento en Tecnología (informática, robótica)	92
Gráfica 53: Autopercepción del grado de conocimiento en Matemáticas (números, estadísticas):	93
Gráfica 54: Autopercepción del grado de conocimiento en Ingeniería (diseño, solución de problemas):	93
Gráfica 55: Autopercepción del grado de conocimiento sobre Desarrollo Productivo Sostenible (ganadería, agricultura, sostenibilidad).....	93
Gráfica 56: Grado de importancia de conocimientos en tecnologías emergentes (inteligencia artificial, análisis de datos, automatización, etc.) para el futuro laboral:.....	94
Gráfica 57: Medida en la que consideran que su área de trabajo podría ser reemplazado por alguna tecnología emergente.....	94
Gráfica 58: Percepción sobre las carreras con mayor demanda actual.....	95
Gráfica 59: Percepción sobre las carreras con mayor demanda a futuro.....	96
Gráfica 60: Percepción sobre el nivel de dificultad un análisis de correspondencias	97
Gráfica 61: Puntuación promedio en competencias STEM+DPS y coeficiente de variación según sexo y edad	98
Gráfica 62: Nivel de competencia STEM+DPS.....	99
Gráfica 63: Nivel de competencia STEM+DPS según rangos de edad (Incluye a carreras STEM+DPS y carreras NO STEM+DPS).....	99

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

SIGLA	SIGNIFICADO
AC	Análisis de Correspondencias
ADECOP	Asociación de Colegios Privados
ANUP	Asociación Nacional de Universidades Privadas
ARCU-SUR	Sistema Regional de Acreditación de Carreras Universitarias
AUC	Area Under the Curve (Área Bajo la Curva)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CBDE	Campaña Boliviana por el Derecho a la Educación
CEUB	Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana
CORDECRUZ	Corporación de Desarrollo de Santa Cruz
CV	Coefficiente de Variación
DGESTTLA	Dirección General de Educación Superior Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística
DPS	Desarrollo Productivo Sostenible
EMI	Escuela Militar de Ingeniería
EMI	Escuela Militar de Ingeniería
ERCE	Estudio Regional Comparativo y Explicativo
FEPSC	Federación de Empresarios Privados de Santa Cruz
GAD	Gobierno Autónomo Departamental
GADSCZ	Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
GER	Tasa Bruta de Escolarización (Gross Enrollment Ratio / Rate)
IBM	International Business Machines
IDRC	International Development Research Center
INCOS	Instituto Nacional de Comercio Superior
INE	Instituto Nacional de Estadística
INFOCAL	Instituto Nacional de Formación y Capacitación Laboral
LLECE	Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
ME	Ministerio de Educación
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
NER	Tasa Neta de Escolarización (Net Enrollment Rate)
NUR	Universidad NUR
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG	Organización No Gubernamental
PEI	Plan Estratégico Institucional
PERCE	Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo
PISA	Programme for International Student Assessment (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes)
PNCTI	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
RMSCZ	Región Metropolitana de Santa Cruz
ROC	Receiver Operating Characteristic Curve (Curva Característica Operativa del Receptor)
SEDUCA	Servicio Departamental de Educación
SENAPI	Servicio Nacional de Propiedad Intelectual
SERCE	Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo
SPSS	Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales" (Statistical Package for the Social Sciences)

STEM	Ciencias Tecnología Ingeniería y matemáticas
TDR	Términos de Referencia
TERCE	Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
TNAR	Tasa Neta Ajustada de Rendimiento o Tasa Neta de Asistencia (Adjusted Net Enrollment Rate / Net Attendance Rate)
UAGRM	Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno
UCB	Universidad Católica Boliviana
UCEBOL	Universidad Cristiana de Bolivia
UCEBOL	Universidad Cristiana de Bolivia
UDABOL	Universidad de Aquino Bolivia
UDABOL	Universidad de Aquino Bolivia
UDAPE	Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas
UDI	Universidad para el Desarrollo y la Innovación de Santa Cruz
UDI	Universidad para el Desarrollo y la Innovación de Santa Cruz
UE	Unidad Educativa
UEB	Universidad Evangélica Boliviana
UEB	Universidad Evangélica Boliviana
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNANDES	Universidad de Los Andes
UNE	Universidad Nacional Ecológica
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICEN	Universidad Central de Bolivia
UNIFRANZ	Universidad Privada Franz Tamayo
UNITEPC	Universidad Técnica Privada Cosmos
UNIVALLE	Universidad del Valle
UNO	Universidad Nacional del Oriente
UPB	Universidad Privada Boliviana
UPC	Universidad Privada Cumbre
UPDS	Universidad Privada Domingo Savio
UPSA	Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra
UTEPSA	Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz
WEF	Foro Económico Mundial

1. ANTECEDENTES

El 12 de noviembre de 2015, el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz promulgó la Ley Departamental 110 que declara la creación de la Región Metropolitana de Santa Cruz como una necesidad departamental.

El 31 de enero de 2020, el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz promulgó la Ley Departamental 187 de creación y regulación de la Región Metropolitana “Santa Cruz Metròpoli”, conformada por los municipios de Cotoca, El Torno, La Guardia, Porongo, Santa Cruz de la Sierra y Warnes.

El Capítulo II (REGIÓN METROPOLITANA “SANTA CRUZ METRÒPOLI), artículo 6 (OBJETIVOS) de la ley departamental 187 establece que... “son objetivos de la región metropolitana “Santa Cruz Metròpoli”, además de los que establece el Artículo 20 de la Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”, los siguientes:

1. Optimizar la planificación y la gestión pública para el desarrollo integral de la región metropolitana.
2. Promover el desarrollo territorial, asegurando un crecimiento urbano planificado.
3. Coordinar y armonizar la ejecución de planes, programas y proyectos, en beneficio de los habitantes de los municipios que conforman la región metropolitana.
4. Elaborar e implementar planes, programas o proyectos de manera concurrente.
5. Implementar el plan maestro para el mejoramiento del transporte en el área metropolitana de Santa Cruz.
6. Fomentar y velar por la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente.
7. Establecer prioridades de fomento productivo en los diferentes sectores de los Municipios.

El Capítulo III (INSTITUCIONALIDAD METROPOLITANA) establece que la institucionalidad metropolitana estará integrada por los siguiente Instancias y/u Órganos:

- a) Un Consejo Metropolitano (arts. 8 y 9)
- b) Un Órgano Consultivo Metropolitano (art. 13)
- c) Comisiones Técnicas Metropolitanas (art. 16)
- d) Una Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos (art. 18); y
- e) Empresas Metropolitanas (art. 20)

El 19 de mayo de 2022, el Gobernador del Departamento de Santa Cruz promulgó el Decreto Departamental 382 que en su artículo Primero RESUELVE “Designar al Vice Gobernador del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, como Autoridad responsable de la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos en el marco del artículo 18° de la Ley Departamental N°187 de Creación y Regulación de la Región Metropolitana “Santa Cruz Metròpoli”.

En febrero del 2022 se llevó a cabo el Brainshop Metropolitano de Santa Cruz, que tuvo como objetivo llevar a debate y discusión el futuro estratégico de la Región Metropolitana de Santa Cruz. En este evento se reunieron las diferentes instituciones para identificar una serie de proyectos claves que deben desarrollarse en el mediano y largo plazo en beneficio de Santa Cruz Metròpoli.

En el entendido de la inteligencia colectiva como mecanismo de gobernanza, la Instancia Departamental de Asuntos Metropolitanos tomó la decisión política de orientar la consolidación y desarrollo de la RMSCZ, mediante el abordaje coordinado y participativo de los ejes estructurales estratégicos, identificando los siguientes:

- ✓ Hub Viru Viru
- ✓ Tren Metropolitano
- ✓ Sistema Gris
- ✓ Corredores Verdes
- ✓ Vivienda
- ✓ Sistema Logístico
- ✓ Centro Histórico
- ✓ Sistema Formativo y Capital Humano

Siendo definido entre ellos, el Sistema Formativo y de Capital Humano, eje que fue la base para la elaboración del presente diagnóstico, y en este contexto, el sistema formativo es considerado como uno de los recursos más importantes para el desarrollo de una región, debido a la relación directa que tienen las habilidades y capacidades de sus habitantes con las principales actividades económicas.

El desarrollo del capital humano, por otro lado, se refiere a la inversión en la educación, la formación y el desarrollo de habilidades de la población, con el fin de mejorar su productividad, empleabilidad y calidad de vida.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Justificación

Dado el bono demográfico que representa la Región Metropolitana de Santa Cruz, en el que cada año se contabilizan, aproximadamente, más de 54.000 bachilleres, según datos del Ministerio de Educación, en la gestión 2023, un total de 210.726 estudiantes de los sistemas de educación regular, alternativa y especial en Bolivia recibieron su título de bachiller, lo que representa un aumento de aproximadamente 20.000 respecto al año anterior¹.

Aunque no se dispone de cifras oficiales actualizadas para la gestión 2024, se estima que la cantidad de bachilleres en 2024 podría ser similar o ligeramente superior. En 2023, Santa Cruz entregó 52.447 diplomas de bachiller, siendo el departamento con mayor número de graduados².

Es importante destacar que, en 2023, el 46% de los bachilleres accedieron a la educación superior gratuita en universidades públicas, mientras que el resto optó por instituciones privadas o ingresó al mercado laboral³.

Por ello, es indispensable replantear estrategias para la formación oportuna del capital humano de la Región Metropolitana.

¹https://www.lostiempos.com/actualidad/opinion/20231220/columna/incierto-futuro-bachilleres?utm_source=chatgpt.com

² https://lavozdetarija.com/2021/11/19/educacion-se-entregara-210-726-diplomas-de-bachiller-a-estudiantes-de-bolivia/?utm_source=chatgpt.com

³ https://hoybolivia.com/Noticia.php?IdNoticia=250651&tit=el_46%25_de_bachilleres_accede_a_educacion_superior_gratuita&utm_source=chatgpt.com

En un mercado laboral cada vez más competitivo, se debe fortalecer la formación de los jóvenes en áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, así como también fomentar el desarrollo de conocimientos en cuanto a desarrollo productivo sostenible, dado que son consideradas las áreas de formación del futuro. Este fortalecimiento generará mayor competitividad de nuestros profesionales impactando positivamente en el mercado laboral, y el desarrollo económico de la Región Metropolitana mediante el capital humano.

2.2. Objetivo

2.2.1. General

El Objetivo general del estudio fue la elaboración de línea de base sobre el nivel de formación del capital humano en la Región Metropolitana de Santa Cruz y su área de influencia, siendo el segmento poblacional de interés comprendido entre los 14 y 30 años, y el enfoque en carreras relacionadas con ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y formación en desarrollo productivo sostenible; analizando la oferta académica actual y la demanda laboral presente y futura.

2.2.2. Objetivos específicos

- Se identificó la oferta académica vigente en la Región Metropolitana de Santa Cruz de carreras relacionadas a ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y formación en desarrollo productivo sostenible.
- Se determinó la línea de base del capital humano establecido para el presente estudio, en ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y formación en desarrollo productivo sostenible, tomando en cuenta parámetros cuantitativos y cualitativos en el levantamiento de datos.
- Se analizó en base a los resultados anteriormente obtenidos con perspectiva a las carreras de mayor demanda laboral local, nacional e internacional tomando en cuenta la irrupción de tecnologías que afecten y/o sustituyan la empleabilidad en diferentes áreas.

2.3. Alcance

2.3.1. Alcance geográfico

En base a los TDR el estudio fue realizado tanto en los 6 municipios que conforman las Región Metropolitana de Santa Cruz, como en otros de influencia del entorno metropolitano:

- *Santa Cruz de la Sierra*
- *Cotoca*
- *Porongo*
- *El Torno*⁴
- *La Guardia*

⁴ El municipio del Torno no accedió a participar en el estudio y no fue posible hacer encuestas, ni entrevistas, tampoco acceder a información estadística propia del Municipio.

- *Warnes*
- *Montero*
- *Colpa Bélgica*
- *Pailón*

2.3.2. Alcance temático

El trabajo de la consultoría se realizó principalmente en el área metropolitana de Santa Cruz, incluyendo en el estudio a todos los actores pertinentes: estudiantes, autoridades, colegios y universidades, entre otros, de tal manera que se logró el objetivo de la consultoría de elaborar la línea de base sobre el nivel de formación del capital humano de la Región Metropolitana de Santa Cruz y su área de influencia en adolescentes y jóvenes entre 14 y 30 años, con enfoque en ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y formación en desarrollo productivo sostenible. El producto final requiere del desarrollo de los siguientes componentes:

- Análisis de la oferta académica con enfoque STEM+DPS
- Línea base de capital humano en el área STEM+DPS
- Establecer la demanda laboral en el actual nuevo contexto de irrupción de las TICs

2.3.3. Alcance temporal

Los estudios realizados durante la elaboración de la línea de base, exploraron en lo posible todos los registros de datos históricos existentes de los últimos 5 años relativos a la consultoría y en particular se analizó en base al estudio de fuentes primarias recolectadas en 2024 entre noviembre y diciembre.

2.4. Resultados y productos de la consultoría

Producto 1. (Formato físico y digital editable)

- Plan de trabajo y cronograma de actividades.
- Recopilación de estadísticas y análisis de estudios locales, nacionales e internacionales de interés para el desarrollo del capital humano establecido en el estudio.

Producto 2. (Formato físico y digital editable)

- Índice detallado de entregables de acuerdo a la metodología propuesta.
- Estudio de la oferta académica vigente en la Región Metropolitana de Santa Cruz de carreras relacionadas ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y formación de desarrollo productivo sostenible.
- Estudio de la línea de base del capital humano establecido para el presente estudio, en ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y formación de desarrollo productivo sostenible, tomando en cuenta parámetros cuantitativos y cualitativos en el levantamiento de datos.
- Documento de análisis en base a los resultados anteriormente obtenidos con perspectiva a las carreras de mayor demanda laboral local, nacional e internacional tomando en cuenta la irrupción de tecnologías que afecten y/o sustituyan la empleabilidad en diferentes áreas.

2.5. Actores relevantes del estudio

Para la recolección de información secundaria:

Identificación de Instituciones: Se realizó un mapeo de las instituciones educativas en la región que ofrecen programas académicos en las áreas STEM + DPS, utilizando las siguientes fuentes:

- a) Portales Oficiales de Universidades
- b) Registros Gubernamentales
- c) Organismos Internacionales
- d) Estadísticas e información del GAD Santa Cruz
- e) Instituto Nacional de Estadística INE

Para la recolección de información primaria mediante entrevistas:

Los actores claves de la Región Metropolitana de Santa Cruz y su área de influencia tomados en cuenta y a los que se pudo acceder fueron:

Instituciones educativas: Universidades e instituciones de educación técnica y superior.

Cuadro Nro 1: Universidades

N°	Universidad	Nombre	Cargo
1.	UTEPSA	Mónica Arauco	Vicerrectora
2.	UPSA	Sergio Daga	Vicerrector
3.	UPDS	Wilmer Campos Saavedra Betty Meneses Ayllón	Decano Asesora Tecnológica
4.	UPB	Juan Pablo Gonzales Arce	Jefe de Carrera de Ingeniería Industrial y Sistemas, Sede Santa Cruz
5.	UAGRM – Facultad de Ciencias Agrícolas	Juan Carlos Alvarez Aguilera	Vicedecano
6.	UAGRM – Facultad de Veterinaria	Rolando López Cabezas	Decano
7.	UCB	Oscar Ortiz Natalia Montellano Henry Pinto Liliana Antena	Rector
8.	UNITEPC	Mario Richard Vargas Domínguez	Vicerrector
9.	UCEBOL	José Alberto Aldunate Rivera	Director de Desarrollo Institucional
10.	NUR	William Shoaie Baker	Rector
11.	EMI	My. Gutemberg Lino Rodríguez Nelson Guamán Claudia Alegría	Jefe de Planificación Encargado de Planificación Secretaría Académica
12.	Bethesda	Héctor Luis	Rector

Fuente: Entrevistas semiestructuradas 2024

Cuadro Nro 2: Instituciones de Educación Técnica y Superior

N°	Institutos	Nombre	Cargo
1.	Instituto INCOS Santa Cruz	Víctor Hugo Bejarano Rendon	Rector
2.	Instituto Tecnológico Santa Cruz	Delfor Mancilla Chuquimia	Rector
3.	Fundación Infocal Santa Cruz	Jimmy Gutiérrez	Rector

Fuente: Entrevistas semiestructuradas 2024

Cuadro Nro 3: Instituciones

N°	Institución	Nombre	Cargo
1.	Federación de Empresarios Privados de Santa Cruz - FEPSC	Julio Kempff Pablo Izaguirre	Gerente General Gerente de Proyectos
2.	Asociación de Colegios Privados - ADECOP	Juan Marcos Choque	Vocero
3.	Asociación Nacional de Universidades Privadas - ANUP	Willian Shoaie Baker	Presidente

Fuente: Entrevistas semiestructuradas 2024

Para la recolección de datos cuantitativos mediante las encuestas en el área metropolitana de Santa Cruz se acudió a colegios, universidades e institutos técnicos aplicando tanto la encuesta como el test de conocimientos STEM+DPS.⁵

Cuadro Nro 4: Listado de Colegio entrevistados

N°	Municipio	Institución Académica
1.	Santa Cruz de la Sierra	Centro Educativo Particular “Emanuel”
		Unidad Educativa Aquino Villegas II, Turno Tarde
		Colegio Particular Mixto “Sagrado Corazón de María”
		Colegio Particular Evangélico “Príncipe de Paz”
		Unidad Educativa “San Martín” – Turno Mañana
		Saint Thomas College
		Unidad Educativa “Daniel Campos A” – Turno Mañana
		Colegio Parroquial La Santa Cruz II
		Colegio “Venancio Aquino Villegas”
2.	Porongo	U.E. Urubo de Puerto Ichilo
		U.E. “Los Batos”
3.	La Guardia	U.E. Nacional San José
		Colegio Fiscal Mixto “CORDECRUZ”
		Unidad Educativa Nacional CORDECRUZ
4.	Montero	U.E. “Juan Carlos Pessoa”
		Unidad Educativa German Busch Becerra
		U.E. “Nueva Esperanza”
		Unidad Educativa “Franz Tamayo”
5.	Warnes	U.E. Prof. Carmelo Durán Mejía
		U.E. Valle Sanchez
		Unidad Educativa Integración del Norte
		U.E. Jesús y María
6.	Cotoca	Unidad Educativa Privada “Nuestra Sra. del Rosario”
		Unidad Educativa “San Antonio”
		Colegio Particular Evangélico Ágape
		Colegio Manuel Angel Cortez
7.	Pailón	Colegio Particular Mixto Boliviano Japonés
		Unidad Educativa “Dr. Ángel Foianini Banzer”
		Unidad Educativa Nacional 13 de Mayo – Secundario
		Colegio Prof. Carlos Gómez Cornejo
8.	Colpa Bélgica	U.E. Nacional 13 de Mayo – Primario
		U.E. San José
		U.E. Sergio Vaca Velasco
		U.E. Nacional República del Brasil

Fuente: Elaboración propia 2024

⁵ Listado de colegios, universidades e institutos participantes del estudio se pueden ver en el anexo.

Cuadro Nro 5: Listado de Universidades e Institutos encuestadas

Nº	Institución	Nombre
1.	Universidades	U.A.G.R.M – Facultad de Contaduría
		U.A.G.R.M – Facultad de Ciencias Jurídicas
		U.A.G.R.M – Politécnica
		Universidad Privada Domingo Savio - UPDS
		UTEPSA
		NUR
		EMI
		UPB
		UCB
		UNITEPC
2.	Institutos Técnicos	Instituto INCOS Santa Cruz
		Fundación Infocal Santa Cruz
		Instituto Tecnológico Santa Cruz

Fuente: Elaboración propia 2024

2.6. Condiciones necesarias:

Para el desarrollo de este estudio, resultó fundamental la buena disposición y apertura de los actores involucrados, lo cual constituyó un factor clave para el cumplimiento de los objetivos del diagnóstico y para facilitar el acceso a las instituciones. El apoyo brindado en términos de coordinación y generación de contactos contribuyó significativamente a la ejecución eficiente de la consultoría. Tanto el equipo encargado de la aplicación de encuestas como el responsable de realizar las entrevistas compartieron con los actores el siguiente texto:

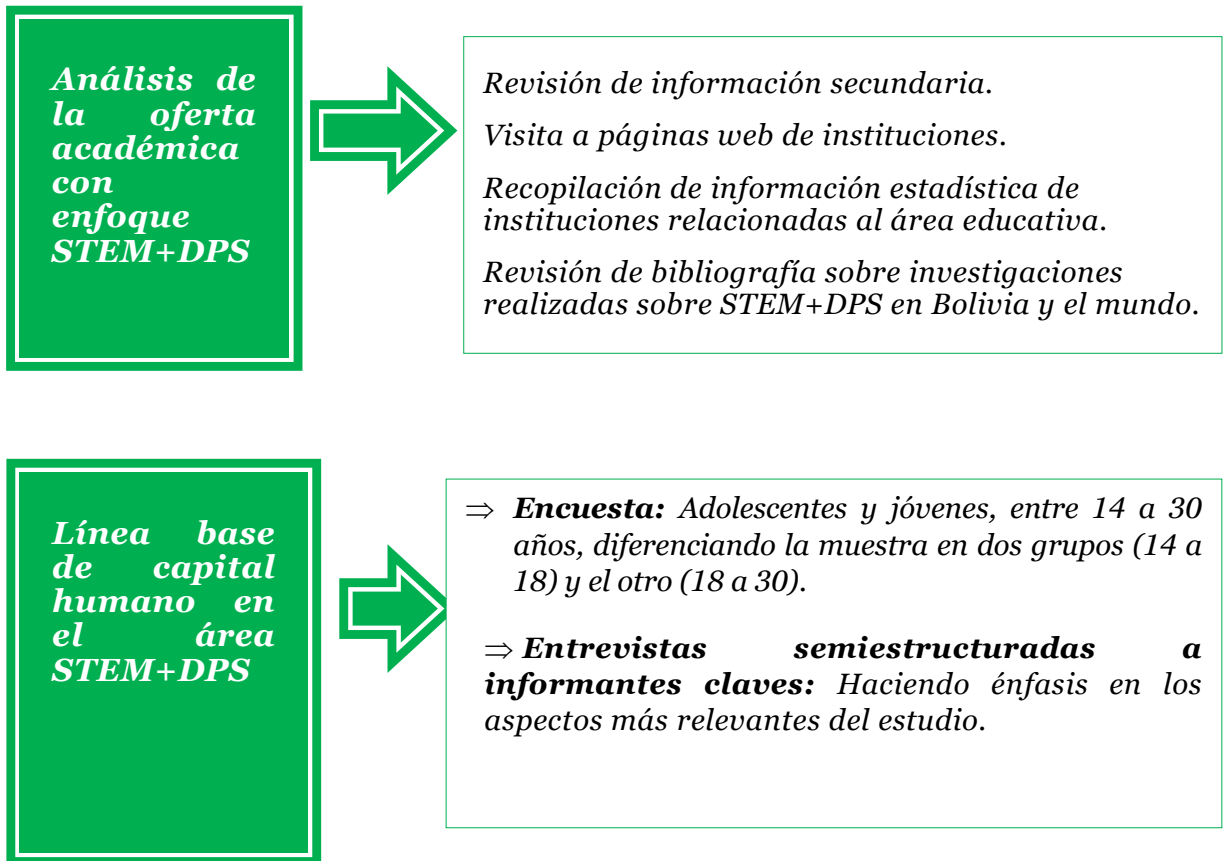
PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Esta encuesta y el Test son parte del “Estudio de elaboración de línea de base sobre el nivel de formación del capital humano de la Región Metropolitana de Santa Cruz y su área de influencia”, que permitirá replantear estrategias para la formación de jóvenes en la Región Metropolitana, de forma tal que puedan encarar de mejor manera un mercado laboral cada vez más competitivo y fortalecer su formación en ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y desarrollo productivo sostenible, dado que son consideradas las áreas de formación del futuro.

2.7. Técnicas aplicadas

A continuación, se presenta las técnicas utilizadas tanto (cuantitativa como cualitativa).

Figura 1: Esquema de técnicas aplicadas



2.7.1. Técnica cuantitativa

En la propuesta técnica cuantitativa se detalla el proceso de muestreo y las actividades propias de un estudio cuantitativo, desglosando de manera detallada cada punto:

La muestra:

El método de muestreo fue aleatorio estratificado para asegurar que los datos cuantitativos hayan sido representativos de la población objetivo. Los estratos predefinidos fueron:

- Edad (14 a 18 años, estudiantes de secundaria) y el otro estrato (18 a 30 años) (técnico y/o universitario)
- Áreas geográficas (Municipios del área metropolitana y su influencia)

Para ello fue muy importante el apoyo del contratante para identificar ese universo (de colegios, institutos y universidades registradas formalmente) en el sistema educativo nacional.

Universo del estudio:

El universo del estudio está compuesto por estudiantes de secundaria y jóvenes entre 19 a 30 años. El siguiente cuadro ha sido construido con datos de la dirección departamental de educación (14 a 18 años) y las proyecciones de población para 2023 del grupo de población de 19 a 30 años.

Cuadro Nro 6: Universo del estudio

Municipios	Secundaria 14 a 18⁶	19 a 30 años⁷	Total
<i>Santa Cruz De La Sierra</i>	128.034	428.070	556.104
<i>Cotoca</i>	9.135	18.450	27.585
<i>Porongo</i>	1.099	2.609	3.708
<i>La Guardia</i>	12.418	27.273	39.691
<i>El Torno</i>	6.493	15.826	22.319
<i>Warnes</i>	16.827	32.830	49.657
<i>Pailón</i>	3.007	8.741	11.748
<i>Colpa Bélgica</i>	1.160	1.288	2.448
<i>Montero</i>	16.157	31.686	47.843
Total	194.330	566.774	761.103

Tipo de muestreo:

La muestra fue aleatoria estratificada por municipio por separado. Los de 14 a 18 años que fueron estudiantes de secundaria y los de 19 a 30 años fueron estudiantes de universitarios o institutos técnicos.

Para la muestra se consideró un nivel de confiabilidad del 95% y un margen de error del 5%, con máxima variabilidad en todos los municipios.

$$n = \frac{NZ^2 \sum W_h P_h Q_h}{NE^2 + Z^2 \sum W_h P_h Q_h}$$

Donde:

- N =Universo (Población en los rangos de edad establecidos en los TDR)
- Z =Nivel de confiabilidad (95%)
- W_h =Peso de cada estrato en el total (Peso de cada municipio sobre el total)
- P_h =Probabilidad de éxito en cada estrato (Proporción de encontrar jóvenes con las características deseadas)
- Q_h =Probabilidad de fracaso (Probabilidad de no encontrar jóvenes con las características deseadas)

En este caso en particular se elaboró de forma separada una muestra estratificada por municipio del grupo 14 a 18 años y otra muestra estratificada para el grupo 19 a 30 años.

⁶ Para el grupo de 14 a 18 años, la fuente de los datos es SEDUCA Santa Cruz 2022.

⁷ La fuente de los para el grupo de población entre 19 a 30 años es el ministerio de salud y proyecciones INE 2023.

Si bien en el estrato municipio se ha tomado como una de las referencias el tamaño de la población, por cuestiones de concentración del peso del municipio de la ciudad capital se ha procedido a establecer una cuota del 40% de la muestra para la ciudad capital y el 60% se ha distribuido de manera proporcional al tamaño de la población en el resto de los municipios de cobertura del estudio. El margen global de la muestra es del 3.5%.

En cada grupo de interés se diseñaron preguntas relativas a los objetivos del estudio, haciendo énfasis en la percepción y la evaluación de competencias.

Cuadro Nro 7: Muestra estratificada por municipio (14 a 18 años)

<i>Municipio</i>	<i>Muestra 14 a 18</i>	
	<i>Planificada</i>	<i>Efectiva</i>
<i>Santa Cruz De La Sierra</i>	<i>154</i>	<i>315</i>
<i>Cotoca</i>	<i>32</i>	<i>56</i>
<i>Porongo</i>	<i>14</i>	<i>31</i>
<i>La Guardia</i>	<i>43</i>	<i>61</i>
<i>El Torno</i>	<i>23</i>	<i>0</i>
<i>Warnes</i>	<i>40</i>	<i>126</i>
<i>Pailón</i>	<i>20</i>	<i>70</i>
<i>Colpa Bélgica</i>	<i>14</i>	<i>34</i>
<i>Montero</i>	<i>56</i>	<i>81</i>
Total muestra	396	774

Fuente: Elaboración propia 2024

Como se puede apreciar en el cuadro 2 la muestra efectiva fue mucho mayor a la planificada en un 95% adicional.

Cuadro Nro 8: Muestra en el grupo de edad (18 a 30 años)

<i>Municipio</i>	<i>Muestra Planificada (18 a 30)</i>
<i>Santa Cruz De La Sierra</i>	<i>146</i>
<i>Cotoca</i>	<i>29</i>
<i>Porongo</i>	<i>14</i>
<i>La Guardia</i>	<i>43</i>
<i>El Torno</i>	<i>25</i>
<i>Warnes</i>	<i>45</i>
<i>Pailón</i>	<i>14</i>
<i>Colpa Bélgica</i>	<i>12</i>
<i>Montero</i>	<i>50</i>
Total muestra	378

Fuente: Elaboración propia 2024

En el caso de la muestra de 18 a 30 se tenía planificado hacer 378 encuestas, y se hizo 436 encuestas, es decir un 14% más de lo planificado.

2.7.2. Revisión documental

El estudio comenzó con una detallada revisión de la información ya disponible en el medio. De esta forma se combinó el uso de la información que generan diversas instituciones y entidades públicas y privadas.

Específicamente, esta revisión incluyó el uso de la información de las siguientes fuentes:

- Instituto Nacional de Estadística de Bolivia.
- Portales de instituciones educativas.
- Registros Gubernamentales (Ministerio de educación y otros). Bases de datos y plataformas del Ministerio de Educación y agencias acreditadoras que contienen información actualizada sobre carreras y programas acreditados.
- Información del Municipio (GAM) y gobernación (GAD).
- Instituciones de cooperación.

2.7.3. Técnica cualitativa

Entrevista a informantes claves (Autoridades educativas, autoridades públicas, personalidades relacionadas con las carreras STEM+DPS, Representante de gremios).

Se realizaron entrevistas a informantes claves, donde la construcción minuciosa de los perfiles de los entrevistados fue un factor clave y la guía de preguntas también para obtener información que permitió obtener una comprensión profunda y amplia de experiencias individuales o grupales.

2.8. Variables e indicadores a analizar en el estudio

a. Selección y Clasificación de Variables Clave

Las variables incluyen las siguientes:

- **Variables Académicas:** Nombre del programa, nivel académico (pregrado, posgrado), modalidad de estudio (presencial/virtual), duración del programa, etc.
- **Variables de Calidad Académica:** Acreditaciones, calidad del cuerpo docente, rankings institucionales.
- **Variables de Infraestructura:** Disponibilidad de laboratorios y recursos tecnológicos, bibliotecas, acceso a plataformas digitales.
- **Variables de Vinculación con el Sector Productivo:** Alianzas con empresas, proyectos de investigación, empleabilidad de egresados.
- **Variables de Sostenibilidad:** Integración de temas de desarrollo sostenible en los planes de estudio, proyectos de innovación verde.

b. Construcción de una Base de Datos

- **Estructura de la Base de Datos:** Se diseñó una base de datos para integrar la información recopilada. La base de datos incluye campos específicos para las variables seleccionadas (p.ej., nombre del programa, área STEM, nivel académico, duración, etc.).

- **Formato de la Base de Datos:** Se utilizó formatos de hoja de cálculo Excel dado que la magnitud del estudio lo permitió.
- **Estandarización de la Información:** Fue importante poder estandarizar los datos (p.ej., en términos de duración, modalidad) para facilitar el análisis comparativo posterior.

c. Análisis Cuantitativo y Cualitativo

- **Análisis Descriptivo:**
 - Se realizó un análisis de frecuencia para identificar cuántas carreras existen en cada área (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, y Desarrollo Productivo Sostenible).
 - Se realizó un análisis de la distribución geográfica tanto de las Unidades Educativas y de las casas de estudio superior que ofrecen carreras relacionadas a STEM + DPS dentro de la región.
 - Se caracterizó las carreras según su duración (corto/mediano/largo plazo) y modalidad de estudio (presencial, virtual, híbrida).
- **Análisis Comparativo:**
 - **Comparación de Programas:** Se realizó un análisis comparativo para detallar la calidad, enfoque académico, y vinculación con el sector productivo de cada carrera.
- **Análisis Cualitativo:**
 - **Evaluación de Enfoques en Sostenibilidad:** Se profundizó en el análisis de cómo se integran los conceptos de desarrollo productivo sostenible en los planes de estudio, utilizando metodologías como el análisis de contenido.

2.9. Análisis estadístico y temático

Estadística Descriptiva y Análisis Inferencial (Cuantitativo): Para el análisis de las encuestas y datos obtenidos se aplicó:

- *Análisis descriptivo mediante frecuencias simples y cruzadas, además de Medidas de tendencia central y dispersión:* Para resumir el nivel educativo y las competencias técnicas en STEM+DPS.
- *Análisis de asociación y dependencia,* para explorar relaciones entre variables como acceso a la educación, empleabilidad y nivel de formación en STEM+DPS.
- *Segmentación:* Para clasificar a la población en grupos según nivel educativo, zona geográfica, género, etc., para identificar disparidades.
- *Análisis Temático (Cualitativo):* Para interpretar los datos cualitativos obtenidos de entrevistas y grupos focales. Esto puede incluir la identificación de patrones comunes en las percepciones y experiencias de los participantes, que expliquen las barreras o facilitadores para la educación STEM+DPS.

2.10. Identificación de características de interés sobre el capital humano en la Región Metropolitana de Santa Cruz, un enfoque multivariado.

Como un análisis a mayor profundidad sobre temáticas específicas se ha desarrollado una serie de modelos estadísticos que en resumen se muestra en esta sección, pero a mayor detalle, los modelos están en el anexo, adjunto de este informe:

2.10.1. Un Análisis de las Aspiraciones Juveniles (14-18 años)⁸

Mediante un análisis de componentes principales con datos de la encuesta a jóvenes de 14 a 18 años se ha identificado los siguientes aspectos importantes que en el modelo se asocian a estos componentes:

1. **Reconocimiento de Habilidades STEM:** Los jóvenes demuestran una percepción interconectada y un dominio relativo en las materias de Física, Química y Matemáticas, elementos fundamentales para la formación STEM.
2. **Agrupaciones de Carreras:** Existe una clara agrupación en la percepción de facilidad entre las carreras tecnológicas (Ingenierías, Computación, Arquitectura y Urbanismo) y entre las ciencias de la vida (Agropecuarias y Salud Humana), lo que sugiere patrones en la forma en que los jóvenes categorizan y se orientan hacia estas áreas.
3. **Conciencia de la Importancia Laboral:** Los jóvenes reconocen la relevancia de las carreras STEM para el futuro laboral, lo cual es un factor positivo. Además, empieza a emerger la conciencia sobre la importancia del Desarrollo Productivo Sostenible en este contexto.
4. **Necesidad de Información y Orientación:** A pesar del reconocimiento de la importancia de las carreras STEM, existe una brecha en el nivel de información sobre los tipos de empleo específicos disponibles en estos campos. Esto subraya la necesidad de programas de orientación vocacional más robustos y accesibles.
5. **Factores que Influyen en la Elección Universitaria:** Los aspectos valorados al elegir una universidad son complejos y multifacéticos, y es fundamental comprenderlos para influir en las decisiones de los jóvenes hacia las carreras STEM y de desarrollo sostenible.

En suma, para fortalecer el capital humano en Santa Cruz y alinearlos con las demandas del futuro, es imperativo desarrollar estrategias que fomenten el interés en STEM desde edades tempranas, mejoren la información sobre las oportunidades de empleo en estos campos, y promuevan la interconexión entre las disciplinas científicas y el desarrollo productivo sostenible.

2.10.2. Análisis de correspondencia entre municipios y niveles de índice STEM: Un estudio basado en datos de estudiantes de la RMSC⁹

Los resultados indican que existen diferencias significativas en los niveles de índice STEM entre los municipios analizados. Municipios como Pailón y Santa Cruz de la

⁸ IBM SPSS. (2023). IBM SPSS Statistics. Análisis de Componentes Principales, con estadísticos que reflejan la validez del modelo para abordar esta temática.

⁹ Análisis de correspondencias simples elaborado con apoyo del software SPSS

Sierra muestran una mayor asociación con niveles altos de índice STEM, lo que podría estar relacionado con una mayor disponibilidad de recursos educativos y programas de apoyo. Por otro lado, municipios como Colpa Bélgica y Porongo están más asociados con niveles bajos de índice STEM, lo que sugiere la necesidad de intervenciones focalizadas para mejorar el acceso a recursos y la calidad de la educación en estas regiones.

Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han identificado disparidades regionales en el desarrollo de competencias STEM. Sin embargo, es importante considerar limitaciones como el tamaño de la muestra y la posible influencia de variables no incluidas en el análisis.

Este estudio demostró que el análisis de correspondencia es una herramienta efectiva para explorar las asociaciones entre municipios y niveles de índice STEM. Los resultados resaltan la importancia de diseñar políticas educativas focalizadas que aborden las disparidades regionales y promuevan el desarrollo de competencias STEM en todos los municipios.

2.10.3. "Predicción de la posibilidad de continuar estudios superiores después de bachillerato utilizando redes neuronales: Un análisis basado en datos de estudiantes de secundaria"¹⁰

El modelo de red neuronal alcanzó una precisión del 95.6% en la clasificación de la probabilidad de continuar los estudios superiores en el segmento de entrenamiento. La matriz de confusión mostró un alto porcentaje de clasificaciones correctas, con un 100% de verdaderos positivos y un 0% de falsos positivos.

La curva ROC presentó un área bajo la curva (AUC) de 0.76, indicando un excelente rendimiento del modelo.

Las variables más influyentes fueron la edad y nivel de competencias STEM+DPS de los estudiantes (importancia = 1) y las calificaciones previas en matemáticas (importancia = 0.541).

Los resultados indican que las redes neuronales son efectivas para predecir la posibilidad de continuar estudios superiores, superando a modelos tradicionales como la regresión lineal. Esto sugiere que las relaciones no lineales entre las variables pueden ser capturadas mejor por las redes neuronales. Sin embargo, el estudio tiene limitaciones, como la falta de datos longitudinales. Futuras investigaciones podrían explorar el uso de redes neuronales más complejas o la inclusión de variables adicionales.

Este estudio demostró que las redes neuronales son una herramienta efectiva para predecir la probabilidad de continuar estudios superiores. Las variables más influyentes fueron edad y nivel de competencias STEM+DPS de los estudiantes. Estos hallazgos pueden ser útiles para diseñar intervenciones educativas personalizadas que mejoren el rendimiento de los estudiantes.

¹⁰ Modelo de red neuronal que incluyó las variables siguientes: p6 BY p2 p4 p14a p14b p14c p14d p14e p15 p13a p13b p13c p13d p13e p13f p13g

2.10.4. Percepciones de Dificultad en Áreas del Conocimiento por Jóvenes de 14 a 18 Años¹¹

En esta parte se aborda la percepción de dificultad en áreas del conocimiento por parte de jóvenes de 14 a 18 años en RMSCZ ofrece una comprensión clara de las barreras y oportunidades en la formación de capital humano.

1. **Dificultad Percibida Distintiva:** Las áreas del conocimiento son percibidas con niveles de dificultad significativamente diferentes. **Ciencias de la Salud Humana e Ingenierías** son consistentemente calificadas como las más difíciles o muy difíciles.
2. **Áreas Percibidas como Más Accesibles:** **Ciencias Sociales, Ciencias Empresariales y Ciencias Agropecuarias** son percibidas como más fáciles o moderadas, lo que podría influir en una mayor atracción inicial hacia estas carreras.
3. **Posición Intermedia de Arquitectura y Computación:** **Arquitectura y Urbanismo y Ciencias de la Computación** se sitúan en un punto intermedio, siendo consideradas "difíciles" pero no al mismo nivel que Salud e Ingeniería, lo que podría representar una oportunidad para captar talento con una percepción de desafío manejable.
4. **Implicaciones para el Fomento STEM:** La percepción de "Muy Difícil" en áreas STEM cruciales como Ingeniería y Salud Humana representa una barrera. Es fundamental diseñar estrategias educativas que aborden estas percepciones, mostrando la relevancia, aplicabilidad y el potencial de estas carreras de una manera más atractiva y menos intimidante.
5. **Necesidad de Intervenciones Orientadas:** Los hallazgos sugieren la necesidad de intervenciones educativas y de orientación vocacional que no solo informen sobre las oportunidades laborales, sino que también trabajen activamente en modificar las percepciones de dificultad, promoviendo un mayor interés y confianza en los jóvenes hacia las áreas STEM y otras disciplinas clave para el desarrollo sostenible de la región.

2.10.5. Análisis de las Preferencias por Área del Conocimiento en Jóvenes de 14 a 18 Años por Municipio¹²

Este Análisis ha permitido identificar patrones espaciales en las preferencias de los jóvenes de 14 a 18 años de la Región Metropolitana de Santa Cruz por áreas del conocimiento STEM y de Desarrollo Productivo Sostenible.

1. **Heterogeneidad de Preferencias por Municipio:** Existe una diferenciación clara en las inclinaciones de los jóvenes entre los distintos municipios. No todas las áreas STEM son percibidas ni preferidas de la misma manera en todas las localidades.
2. **Asociaciones Clave:**
 - **Pailón** muestra una asociación distintiva con **Tecnología**.
 - **Colpa Bélgica, Cotoca y Porongo** tienden a asociarse más con el **Desarrollo Productivo Sostenible**.

¹¹ Análisis de correspondencias simples

¹² Análisis de correspondencias simples

- **Ingeniería y Ciencias/Matemáticas** parecen ser áreas de interés más prevalentes en municipios como **La Guardia, Montero, Santa Cruz de la Sierra y Warnes**, aunque con matices en sus contribuciones a las dimensiones.
3. **Implicaciones para Políticas Educativas:** Los resultados subrayan la necesidad de diseñar políticas educativas y programas de orientación vocacional que sean **localizados y sensibles a las características de cada municipio**.
 4. **Oportunidades de Fortalecimiento:** Las asociaciones identificadas pueden servir como punto de partida para fortalecer la oferta educativa en las áreas donde ya existe un interés latente, así como para identificar oportunidades de fomentar el interés en áreas menos desarrolladas en ciertos municipios, alineando la formación de capital humano con las demandas específicas de cada zona y las necesidades generales de la región en STEM y desarrollo productivo sostenible.

En definitiva, este estudio provee una base espacial para la planificación estratégica de la educación y el desarrollo profesional en la Región Metropolitana de Santa Cruz, promoviendo una inversión más eficiente y efectiva en la formación de sus jóvenes talentos.

3. ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS DE ESTUDIOS LOCALES, NACIONALES E INTERNACIONALES DE INTERÉS PARA EL DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO ESTABLECIDO EN EL ESTUDIO

3.1. Sistemas formativos y capital humano y estudios STEM+DPS: Una revisión bibliográfica

Como una forma de abordar la temática de manera más objetiva y contextualizada a continuación se presenta un resumen sobre aspectos que resaltan la importancia de realizar el estudio sobre capacidades STEM+DPS entre jóvenes.

3.1.1. Informe del Futuro del Trabajo 2023 del Foro Económico Mundial¹³

El Foro Económico Mundial, (WEF, por sus siglas en inglés) publicó el Reporte del Futuro del Empleo 2023. Este estudio tiene el propósito de preparar e informar a los trabajadores, las empresas y los gobiernos de los obstáculos y oportunidades que se avecinan en el mercado laboral, de tal forma que sea una guía para la toma de decisiones que garanticen empleos más competitivos en las economías que participan.

Esta edición concluye que para 2027 se transformarán 23% de los puestos de trabajo a nivel global; los empleadores anticipan cambios vigorosos en alrededor de 1 de cada 5 empleos, resultado de la fuerza agregada de creación y destrucción de puestos en industrias específicas. Para asegurar un crecimiento neto del empleo en un contexto de creciente digitalización es fundamental garantizar la transición ecológica y la adopción de la tecnología, así como considerar la localización de las cadenas de suministro.

¹³ Informe del Futuro del Trabajo 2023 del Foro Económico Mundial.

El estudio analiza las tendencias globales, las expectativas de los trabajadores y empresas, la fuerza laboral emergente, entre otros factores. Se encuestó a 803 compañías de 45 economías globales conformadas por 11.3 millones empleados de 27 diferentes industrias.

El estudio concluye que, para lograr una transformación de la industria en los países de la región, se deben desarrollar e impulsar trabajos que respondan a los avances tecnológicos y automatización del mercado laboral actual. Algunos de los roles propuestos como necesarios son los especialistas en inteligencia artificial, los desarrolladores de aplicaciones y los analistas de inteligencia de negocios. Se estima que el empleo de analistas y científicos de datos, especialistas en macrodatos, especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático y profesionales de la ciberseguridad crecerá un 30% por término medio hasta 2027. En los cinco próximos años, el 42% de las empresas encuestadas dará prioridad a la formación de trabajadores para que utilicen la inteligencia artificial y los macrodatos, por detrás del pensamiento analítico (48%) y el pensamiento creativo (43%). El comercio digital generará los mayores incrementos absolutos del empleo: se estima que se crearán alrededor de 2 millones de puestos nuevos basados en la digitalización, como especialistas en comercio electrónico, especialistas en transformación digital y especialistas en mercadotecnia y estrategia digitales.

Al mismo tiempo, también la tecnología y la digitalización serán las que más aceleren la pérdida de puestos como los de administración o secretariado, entre ellos los cajeros de bancos y comercios o los administrativos dedicados a la introducción de datos.

El Informe sobre el futuro del empleo 2023 indica que no se considera que el trabajo esté más automatizado ahora de lo que estaba hace tres años cuando se publicó la última edición de este informe. Actualmente, alrededor de un tercio de las tareas (34%) están automatizadas, solo un 1% más que en 2020. Las empresas encuestadas también revisaron a la baja sus expectativas de automatización adicional, estimándose en un 42% de las tareas para 2027 frente al 47% estimado en 2020 para 2025.

Pero si bien las expectativas de desplazamiento del trabajo físico y manual por las máquinas han disminuido, se cree que el razonamiento, la comunicación y la coordinación —características que ofrecen una ventaja comparativa a los humanos— serán más automatizables en el futuro. Se espera que la inteligencia artificial, un factor clave de desplazamiento algorítmico potencial, sea adoptada por casi un 75% de las empresas encuestadas y es previsible que cause una gran agitación, ya que el 50% de las organizaciones creen que generará empleo y el 25% que provocará la pérdida de puestos de trabajo.

En relación a las habilidades requeridas en la fuerza laboral, las principales consideradas son las cognitivas (pensamiento analítico y creativo) y las de autoeficacia (motivación, flexibilidad, resiliencia y curiosidad). Según el reporte, estos nuevos requerimientos son el reflejo de la creciente necesidad de adaptación de las empresas y de los trabajadores a condiciones inestables del mercado laboral. En especial, las industrias que demandan a más trabajadores con habilidades cognitivas son las electrónicas, las organizaciones no gubernamentales y empresas en el giro de los materiales químicos. Mientras que las industrias que requieren las habilidades de autoeficacia son las de petróleo y gas, de atención y servicios personales y electrónicas.

3.1.2. Análisis del Mercado Laboral, características de las Empresas, Mano de Obra y Habilidades en ciudades seleccionadas de Bolivia (2022) del Banco Interamericano de Desarrollo¹⁴

Este informe presenta un análisis sobre las características de las empresas, mano de obra y habilidades en ciudades seleccionadas de Bolivia en un contexto post pandemia, y se identifican los retos de formación que enfrenta el mercado laboral boliviano. Se incluye asimismo una encuesta conducida entre jóvenes estudiantes de bachillerato en ciudades intermedias y pequeñas con la cual se busca obtener información sobre su percepción acerca de las perspectivas del mercado laboral y de la formación de habilidades de quienes se encuentran cursando el último año de educación secundaria. Los datos provienen de dos encuestas: la primera se condujo en las áreas metropolitanas de La Paz-El Alto, Cochabamba y Santa Cruz, y la segunda en una muestra en ciudades intermedias y pequeñas del país. Ambas se llevaron a cabo en el periodo 2022-2023.

Los datos del informe confirman que las habilidades de los trabajadores son un factor esencial para mejorar su empleabilidad, así como la productividad. Las empresas reportaron que la falta de experiencia y de habilidades eran los principales obstáculos para la contratación. En cuanto a las habilidades requeridas para realizar las tareas esenciales de la empresa, el 62% de estas en ciudades grandes reportaron no haber sufrido cambios en los últimos cinco años, incluyendo los de pandemia. A medida que aumenta el uso de las tecnologías avanzadas en los procesos productivos, se hace cada vez más énfasis en la necesidad de contar con aptitudes específicas, pero también con habilidades socioemocionales o de comportamiento que permitan interactuar de manera eficiente con las otras personas en la empresa. Además, la pandemia del COVID-19 aceleró la transición de las empresas hacia el uso de tecnologías digitales que facilitan el trabajo remoto o hacia procesos productivos que responden más rápidamente a los cambios externos, por ejemplo. Por eso las empresas hoy en día valoran más las aptitudes digitales.

En cuanto al nivel de educación de los empleados en las empresas de ciudades grandes, se observa que en el momento de contratar existe una clara preferencia por las personas con educación universitaria. Sin embargo, al analizar por tipo de cargo se observa un vínculo directo entre cargo y nivel educativo. En este caso, en los cargos gerenciales se prefiere educación universitaria (57%) o de postgrado (27%), mientras que en los de carácter administrativo y de profesional/consultor predomina la preferencia por la educación universitaria (61 y 71% respectivamente). Igualmente, para los cargos técnicos se prefiere una educación de instituto técnico (63%) o universitaria (24%), mientras que para los empleados obreros (calificados o no calificados) predomina la inclinación por la educación secundaria (51 y 63% respectivamente), (Banco Interamericano de Desarrollo, 2022).

Con respecto a la percepción de los jóvenes bachilleres acerca del mercado laboral en ciudades intermedias y pequeñas, el estudio realizó una encuesta específica en las ciudades intermedias y pequeñas. Allí se encuestó a 4.495 jóvenes en el último año de secundaria en 152 unidades educativas. La muestra está constituida por un 47% de estudiantes hombres y un 53% de mujeres con una edad promedio de 18 años, siendo la edad mínima 15 años y la máxima 25.

¹⁴ Encuesta de mercado laboral en Bolivia. Demanda 2022.

En esta encuesta se evidencia que el 97% de los estudiantes planeaba continuar sus estudios, mientras que solo el 3% anticipa dejarlos al finalizar la secundaria. Cabe notar que, al tratarse de una encuesta, continuar los estudios es la expresión de un deseo sin que exista la certeza de que esto ocurrirá. Entre los estudiantes que planeaban continuar sus estudios, se aprecia una clara preferencia por la educación universitaria (79%) y en menor proporción por una carrera técnica (15%) o alguna capacitación (6%). Los jóvenes que no esperaban continuar sus estudios planeaban trabajar principalmente fuera del país (33%) o en el mismo municipio/comunidad (30%).

3.1.3. Situación de la educación en Bolivia 2024, Campaña Boliviana por el Derecho a la Educación (CBDE) ¹⁵

Este informe proporciona un análisis detallado del Sistema Educativo Plurinacional (SEP) en los últimos diez años, basado en la revisión de datos estadísticos. Examina áreas clave como el acceso a la educación, la equidad, la calidad educativa y el financiamiento, señalando los principales retos que deberán abordarse en el corto y mediano plazo. Además, destaca una serie de temas que requieren un estudio más exhaustivo en investigaciones futuras.

Entre los datos más relevantes obtenidos, se destacan los siguientes:

La tasa de matrícula neta (NER) en la educación inicial aumentó del 61% en 2013 al 74% en 2022. En cuanto a la educación primaria y secundaria, la tasa neta total de asistencia (TNAR) se ha mantenido estable y alta.

En 2022, el 98% de los niños en edad escolar primaria estaban matriculados, y el 95% de los adolescentes en edad secundaria asistían a la escuela.

Aunque la tasa de finalización de la primaria es alta, la situación en secundaria es diferente, ya que una de cada cinco personas no culmina este nivel.

Las trayectorias educativas han mejorado, evidenciando una reducción de la sobre edad y el abandono escolar.

En primaria, la disminución de la sobre edad se debe a la reducción de la tasa de recursado, que pasó del 6% al 3% entre 2013 y 2022, además de un aumento en el ingreso oportuno de los estudiantes, que creció del 88% al 97% en el mismo período.

58 de cada 100 niños que ingresan a tiempo al sistema educativo atraviesan primaria y secundaria sin interrupciones. En este mismo grado y área de conocimiento, la diferencia es de 44 puntos en detrimento de los estudiantes rurales. Las mayores disparidades se encuentran entre las escuelas públicas y privadas, donde la diferencia supera los 100 puntos a favor de las privadas.

En cuanto a los resultados por género, no se observan diferencias significativas, lo que sugiere que tanto hombres como mujeres presentan logros de aprendizaje similares.

Aunque no existe información específica sobre los aprendizajes en secundaria, los resultados obtenidos en primaria permiten suponer que estos serán aún más bajos en este nivel.

¹⁵ Situación de la educación en Bolivia Un aporte de la sociedad civil en educación 2024.

El porcentaje de estudiantes de secundaria que participan en programas educativos de orientación vocacional ha crecido gradualmente, pasando del 61% en 2013 al 64% en 2022.

Entre 2013 y 2022, la participación en programas de educación técnica postsecundaria aumentó ligeramente, de un 12% a un 13%. En cuanto a la Formación Técnica y Profesional no universitaria, el informe indica que la matrícula se concentra principalmente en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, que en conjunto representaron el 73% de la matrícula en 2023.

En la última década, se ha observado un aumento significativo en el acceso a la educación universitaria. La tasa de matrícula bruta (GER) creció del 67% en 2013 al 73% en 2022, con más de 158.000 estudiantes matriculados en ese año.

La efectividad del sistema universitario es baja. Según la tasa de graduación de la población entre 25 y 29 años en 2022, solo el 51% de quienes iniciaron estudios universitarios lograron finalizar su carrera dentro del tiempo previsto, siendo esta tasa más alta en las mujeres (60%) que en los hombres (41%).

3.1.4. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) del Sistema de la Universidad Boliviana¹⁶

El PNCTI del Sistema de la Universidad Boliviana aborda la necesidad de formación y empleabilidad en áreas tecnológicas de varias formas clave.

Resalta la importancia de áreas como informática, telemática, robótica, biotecnología y nanotecnología, reconociéndolas como sectores de alto impacto socioeconómico. Estas tecnologías no solo mejoran la calidad de vida, sino que amplían las oportunidades laborales, al fomentar industrias tecnológicas emergentes y actividades como la producción de software y sistemas operativos.

Cita la necesidad de priorización de la capacitación en áreas tecnológicas mediante programas de posgrado y becas de investigación. Estos esfuerzos buscan incrementar el número de investigadores y tecnólogos en sectores estratégicos como telecomunicaciones, salud, energía renovable y desarrollo de software.

En cuanto a iniciativas específicas, Organizaciones como la Fundación JALA en Bolivia son citadas como ejemplos de instituciones que promueven formación integral en tecnología, vinculando la investigación con el desarrollo de productos innovadores.

Además, se destaca la relación entre el desarrollo tecnológico y la competitividad económica. El plan subraya que invertir en tecnología no solo genera empleos especializados, sino que también impulsa la productividad y la diversificación económica.

¹⁶ Plan nacional de ciencia tecnología e innovación del sistema de la universidad boliviana 2017- 2026.

3.1.5. Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE), Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la UNESCO¹⁷

El Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE), liderado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la UNESCO, evalúa los aprendizajes de estudiantes en América Latina y el Caribe. Desde su creación, se han realizado cuatro ediciones: PERCE (1997), SERCE (2006), TERCE (2013) y ERCE (2019). Este último contó con la participación de 16 países y constituye un seguimiento de las evaluaciones anteriores para medir el progreso educativo y las brechas existentes en la región.

El ERCE mide competencias en áreas clave como lectura, escritura, matemáticas y ciencias en estudiantes de tercer y sexto grado de primaria. Se basa en un análisis curricular, considerando los objetivos educativos declarados por los países participantes, y utiliza pruebas estandarizadas diseñadas para reflejar las habilidades y conocimientos esperados. Además, recoge información sobre factores asociados al aprendizaje, como contexto socioeconómico y condiciones escolares.

El principal propósito del ERCE es evaluar la calidad educativa en la región y proporcionar información útil para la toma de decisiones políticas. La comparación entre países y estudios previos permite identificar progresos, desafíos y desigualdades, y orientar estrategias hacia el cumplimiento de las metas educativas globales, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los resultados 2019 revelaron importantes desafíos en términos de equidad y calidad educativa. Aunque algunos países lograron mejoras respecto al estudio anterior (TERCE), persisten brechas significativas entre estudiantes de distintos niveles socioeconómicos. En lectura y matemáticas, por ejemplo, un alto porcentaje de estudiantes no alcanzó los niveles mínimos esperados. Las condiciones socioeconómicas y el acceso a recursos educativos fueron identificados como factores determinantes en los logros académicos.

El ERCE es una herramienta fundamental para evaluar la calidad educativa en América Latina y el Caribe. Sus resultados subrayan la necesidad de políticas públicas que prioricen la equidad y el fortalecimiento de los sistemas educativos, especialmente en contextos de vulnerabilidad.

Los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) 2019 destacan diferencias significativas entre países en el rendimiento de los estudiantes de tercer y sexto grado de primaria en las áreas de lectura, escritura, matemáticas y ciencias. A continuación, se presenta un resumen de los principales resultados de algunos países participantes:

¹⁷ Informe oficial de la UNESCO sobre el ERCE 2019.

Cuadro Nro 9: Resultados ERCE por países de América Latina

País	Rendimiento Destacado	Observaciones Clave
Cuba	Rendimiento superior en todas las áreas.	Resultados consistentemente altos, con menores brechas de género y socioeconómicas.
Chile	Por encima del promedio regional en lectura y matemáticas.	Logros altos pero con disparidades relacionadas con el contexto socioeconómico.
México	Promedio en lectura y matemáticas.	Desempeño por debajo de lo esperado en ciencias en comparación con el TERCE (2013).
Panamá	Debajo del promedio regional en todas las áreas.	Brechas significativas en acceso a recursos educativos y calidad docente.
Ecuador	Mejoras en matemáticas respecto al TERCE.	Aún enfrenta desafíos en ciencias y escritura.
República Dominicana	Incrementos leves en matemáticas y ciencias.	Persisten dificultades en lectura, especialmente en sexto grado.

Fuente: Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) 2019

En el caso de Bolivia, este participó en el Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE) en 1997. Sin embargo, no participó en los estudios posteriores, como el SERCE (2006), el TERCE (2013) y el ERCE (2019). Estos estudios más recientes ampliaron su alcance y participaron múltiples países de la región, pero Bolivia no estuvo incluida en dichas evaluaciones.

Sin embargo, Bolivia sí participó en actividades relacionadas con el análisis curricular dentro del marco del ERCE, lo que permitió evaluar la alineación de sus planes de estudio con los objetivos regionales de calidad educativa.¹⁸

3.1.6. Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD)¹⁹

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) fue creado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) en el año 2000 como un instrumento trienal para medir la calidad de los sistemas educativos a nivel global. Su objetivo principal es evaluar si los estudiantes de 15 años, cerca del final de la educación obligatoria, han adquirido conocimientos y habilidades esenciales para su vida futura. Desde su inicio, se ha consolidado como una de las principales herramientas para analizar y comparar los rendimientos educativos de diferentes países.

PISA no mide simplemente conocimientos académicos, sino cómo los estudiantes pueden aplicar lo que saben a problemas del mundo real. Evalúa tres competencias principales:

- **Lectura:** Capacidad de comprender, interpretar y reflexionar sobre textos escritos.
- **Matemáticas:** Aplicación práctica del razonamiento matemático a problemas cotidianos.
- **Ciencias:** Comprensión de fenómenos científicos y capacidad de aplicar

¹⁸ Resultados Análisis curricular Estudio Regional Comparativo y Explicativo ERCE 2019 Bolivia.

¹⁹ Programme for International Student Assessment (PISA).

conocimientos en contextos específicos.

Además, incluye módulos opcionales que examinan habilidades adicionales como competencias financieras o resolución colaborativa de problemas. La prueba es adaptativa, es decir, no todos los estudiantes responden las mismas preguntas, y se desarrolla bajo estrictos estándares metodológicos para garantizar la comparabilidad entre países.

El informe PISA 2022 mostró tendencias significativas en el desempeño educativo a nivel mundial. Los países asiáticos, como Singapur, Macao, Taiwán, Hong Kong y Corea del Sur, lideraron los rankings en lectura, matemáticas y ciencias. En Europa y América Latina, los resultados estuvieron marcados por el impacto de la pandemia de COVID-19, que afectó la continuidad de la enseñanza en varios países. En América Latina, Chile encabezó los resultados regionales, seguido de Uruguay, México, Perú, Costa Rica y Colombia.

PISA es una herramienta crucial para identificar fortalezas y debilidades en los sistemas educativos y fomentar la implementación de políticas públicas basadas en datos. Sin embargo, los resultados también reflejan las desigualdades y desafíos estructurales de cada país. Es un recordatorio de la importancia de preparar a los estudiantes no solo para exámenes, sino para enfrentar los retos del mundo real.

Bolivia no participa actualmente en el programa PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) de la OCDE.

3.1.7. Proyecto de Construcción de Política Pública para incrementar la participación de las mujeres en el área STEM

Las universidades Católica Boliviana San Pablo, UPSA y UTEPSA, llevaron adelante el proyecto “Construcción de política pública para una participación efectiva de las mujeres en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en Bolivia” que fue presentado en junio 2021. Este proyecto nace en el seno del Observatorio Universitario de Igualdad de Género, que la integran representantes de las universidades privadas de Santa Cruz de la Sierra y de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno y financiado por la entidad canadiense IDRC.

Para conocer la representación de las mujeres en áreas STEM de Bolivia, el estudio trabajó con alrededor de cincuenta grupos focales de la comunidad escolar y universitaria en las ciudades capitales de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Sucre y Tarija, logrando la participación de 408 personas, entre estudiantes, profesores, así como docentes y alumnos universitarios, además de ocho entrevistas con informantes clave del mercado laboral STEM.

Los estudios muestran que, en la escuela, no existe una barrera de inserción o permanencia aparente en la educación primaria y secundaria, ya que se tiene un 50% participación tanto de hombres como de mujeres. En esta etapa incluso la tasa de aprobación es más alta en las mujeres. En cuanto a la educación universitaria, la distribución de Universidad: 67% hombres 33% mujeres estudiantes de acuerdo a género en el área de ingeniería y tecnología en Bolivia, indica que solo un tercio de la población está constituida por mujeres, lo que puede ser un indicio de las barreras que las mujeres enfrentan al ingresar a las carreras relacionadas con las áreas STEM.

Sin embargo, la tasa de titulación es mayor en las mujeres, por lo tanto, se puede asumir que no existen barreras de permanencia y que la capacidad y compromiso de las mujeres es superior a la de los hombres, en estas áreas. Los datos estadísticos del mercado laboral muestran que cerca del 40% de los cargos directivos públicos, privados, y, cerca del 35% de los cargos técnicos y profesionales de apoyo, se encuentran ocupados por mujeres. En ese sentido, se observa una ligera inequidad, por lo tanto, en el mercado laboral también se han identificado barreras de inserción y permanencia que las mujeres enfrentan.

3.1.8. Relevamiento de otras iniciativas de formación STEM+DPS y similares

Se realizó el relevamiento de iniciativas en Bolivia de formación, incentivo, fomento, promoción y difusión de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas y Desarrollo Productivo Sostenible. En este trabajo, se encontraron instituciones, emprendimientos, eventos y espacios dedicados a este fin, fuera del Sistema Plurinacional Educativo.

Entre los más destacados se identificaron espacios de competencias de ciencias, ferias tecnológicas, clubes de ciencias, oferta de cursos cortos, olimpiadas académicas y otras, a nivel nacional y departamental.

3.1.9. Aspectos más relevantes de estudios nacionales e internacionales sobre capital humano y STEM+DPS

El análisis integrado de fuentes internacionales, regionales y nacionales revela de manera contundente la urgencia de fortalecer el desarrollo del capital humano, particularmente a través de una formación estratégica en habilidades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y Desarrollo Productivo Sostenible (DPS). Los estudios revisados, como el Informe del Futuro del Trabajo del Foro Económico Mundial y el diagnóstico del BID sobre el mercado laboral en Bolivia, coinciden en destacar el desajuste creciente entre la oferta educativa y las nuevas demandas del mercado laboral impulsadas por la digitalización, la automatización y la transición ecológica.

En el contexto boliviano, los datos muestran avances importantes en el acceso educativo, especialmente a nivel primario y universitario, así como una creciente conciencia entre los jóvenes respecto a la necesidad de continuar sus estudios. Sin embargo, persisten desafíos estructurales significativos, como la baja efectividad del sistema universitario, las desigualdades territoriales y de calidad entre lo urbano y rural, y las brechas de género en áreas técnicas, especialmente en campos STEM. La evidencia empírica demuestra que, si bien la participación femenina en estos campos ha mejorado en términos de permanencia y titulación, aún existen barreras significativas en el acceso, la elección de carrera y la inserción laboral.

Asimismo, la ausencia de Bolivia en mecanismos internacionales de evaluación educativa como el PISA o el ERCE limita la capacidad del país de diagnosticar con precisión sus deficiencias y compararse con estándares regionales y globales. No obstante, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y diversas iniciativas de la sociedad civil y el sector privado representan oportunidades valiosas para generar sinergias, escalar buenas prácticas y fomentar una cultura científica e innovadora entre la juventud.

En suma, la presente revisión bibliográfica evidencia que el fortalecimiento del capital humano en Bolivia debe orientarse hacia una educación más pertinente, equitativa y alineada con las transformaciones del entorno productivo y tecnológico global. Ello implica no solo invertir en infraestructura educativa o en contenidos técnicos, sino también en habilidades socioemocionales, pensamiento crítico y políticas públicas inclusivas que promuevan la participación efectiva de mujeres y jóvenes en la construcción de un desarrollo sostenible e innovador.

3.2. Análisis de oferta académica

El análisis de la oferta académica se inició con un mapeo de los actores relevantes para el estudio los cuales se detallan a continuación:

3.2.1. Mapeo de Actores para la identificación de Informantes claves

Para realizar el mapeo de actores relevantes en el análisis de la oferta académica en la Región Metropolitana de Santa Cruz, se identificaron y clasificaron instituciones educativas, organismos gubernamentales, empresas y organizaciones clave vinculadas a STEM y el Desarrollo Productivo Sostenible. Se empleó una metodología participativa que incluyó entrevistas con representantes sectoriales y consultas con expertos locales. Este proceso permitió delinear un panorama integral de las capacidades formativas y su alineación con las necesidades de fortalecer la formación de los jóvenes para un mercado laboral competitivo en áreas claves para el futuro. El mapeo de los actores se detalla a continuación:

Cuadro Nro 10: Tipo de actor y descripción

<i>Tipo de actor</i>	<i>Detalle</i>
Representantes de Instituciones Educativas	Rectores, Vicerrectores y/o Decanos de Universidades públicas y privada.
	Directores y/o Coordinadores Académicos de Institutos Técnicos.
	Representantes de colegios secundarios con programas de orientación vocacional hacia STEM+DPS.
Funcionarios Gubernamentales	Gobierno Departamental de Santa Cruz: Encargados de la Dirección de Educación.
	Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra: Encargados de la Dirección de Educación.
Representantes del Sector Privado	Gremios Empresariales, Aceleradoras, Fundadores de Start Ups. Gremios Empresariales y productivos.
Organismos internacionales, Organizaciones de la Sociedad Civil y ONGs	Organismo Internacionales con proyectos enfocados a la promoción de la educación en STEM+DPS.
Expertos y Consultores Independientes	Economistas laborales con foco en la región de Santa Cruz

Fuente: Elaboración propia 2024

En base al mapeo de actores se organizó el diseño de los instrumentos de recolección de información como las entrevistas semiestructuradas por tipo de actor²⁰.

3.2.2. Relevamiento del ecosistema de educación superior en la región metropolitana de Santa Cruz.

Se ha realizado un relevamiento de la información de la oferta académica de 22 universidades que se encuentran ubicadas en la región Metropolitana de Santa Cruz. Este levantamiento de información ha permitido identificar el número de facultades, carreras, planes de estudio y materias que componen cada una de las carreras ofertadas por las universidades.

Cuadro Nro 11: Análisis general de la oferta académica en la RMSCZ²¹

Criterio	UNIVERSIDADES		
	Pública	Privadas	Total
Universidades	1	21	22
Facultades	13	65	78
Carreras	66	296	362
Carreras Anuales	12	1	13
Carreras Semestrales	54	295	349
Materias	2,629	14,873	17,502
Materias Carreras Anuales	382	56	438
Materias Carreras Semestrales	2,247	14,817	17,064

Fuente: Elaboración propia 2024

Cuadro Nro 12: Análisis general de la oferta académica en la RMSCZ

Criterio	INSTITUTOS			
	Total	Fiscal	Privada	Convenio
Santa Cruz de la Sierra	52	5	46	1
Cotoca	1	1	1	0
La Guardia	2	0	2	0
El Torno	1	0	1	0
Porongo	0	0	0	0
Warnes	2	1	1	0
Colpa Bélgica	0	0	0	0
Montero	5	1	4	0
Pailón	1	1	0	0
Institutos	64	9	55	1
Técnico Superior	151	51	97	3
Técnico Medio	53	0	53	0
Capacitaciones	52	0	52	0
Total Programas Académicos	256	51	202	3

Fuente: Elaboración propia 2024

Adicionalmente, este relevamiento ha permitido analizar las carreras cuyas materias estén vinculadas a la ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas, desarrollo productivo, y el porcentaje en cuanto a la participación de las mallas curriculares sobre

²⁰ Los instrumentos diseñados están en el anexo del documento.

²¹ El detalle completo de las carreras por universidad o instituto técnico se puede apreciar en el anexo

los criterios mencionados y otros indicadores importantes como cuantas carreras son las más frecuentes y demandadas, entre otros.

Se ha realizado un análisis con los siguientes Criterios de Segmentación, para comprender mejor la clasificación de las carreras:

Las carreras STEM tradicionales representan el corazón del enfoque STEM, son aquellas disciplinas que se identifican directamente con el núcleo de estas áreas del conocimiento.

Las carreras STEM Afín o Aplicada son campos de estudio que, si bien no se consideran parte del núcleo tradicional STEM, integran de forma significativa sus herramientas, metodologías y aplicaciones. Esto significa que incorporan conocimientos y habilidades de Ciencia, Tecnología, Ingeniería o Matemáticas en su formación y práctica profesional.

Las carreras DPS, aunque no siempre se clasifican como STEM tradicionales, guardan una estrecha relación con los objetivos de sostenibilidad y productividad económica. Debido a esta conexión, son incluidas dentro del enfoque STEM+DPS en los estudios de capital humano, reconociendo su contribución al desarrollo integral.

Cuadro Nro 13: Carreras vinculadas a STEM+DPS²²

<i>Nro.</i>	<i>Universidades</i>	<i>Nro. de carreras STEM Tradicio</i>	<i>Nro. de Carreras STEM afín o</i>	<i>Nro. de carreras DPS</i>
1	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (U.A.G.R.M)	9	27	5
1.1	Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología	4	4	0
1.2	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales	0	2	0
1.3	Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Telecomunicaciones	3	0	0
1.4	Facultad Politécnica	0	10	0
1.5	Facultad de Ciencias Agrícolas	0	2	3
1.6	Facultad de Ciencias Contables, Auditoría, Sistemas de Control de Gestión y Finanzas	0	0	0
1.7	Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas	0	2	0
1.8	Facultad de Ciencias Jurídicas, Políticas, Sociales y Relaciones Internacionales	0	0	0
1.9	Facultad de Ciencias Veterinarias	0	0	1
1.10	Facultad de Ciencias de la Salud Humana	0	3	0
1.11	Facultad de Ciencias del Hábitat, Diseño y Arte	0	1	0
1.12	Facultad de Humanidades	0	0	0
1.13	Facultad Integral del Norte	2	3	1
2.	Universidad Católica Boliviana (UCB) sede Santa Cruz	6	7	2
3.	Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz (UTEPSA)	7	1	0
4.	Universidad del Valle (UNIVALLE)	6	2	0
5.	Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra (UPSA)	4	5	0
6.	Universidad NUR	2	3	0
7.	Universidad Cristiana de Bolivia (UCEBOL)	0	7	1
8.	Universidad de Aquino Bolivia (UDABOL)	2	7	2
9.	Universidad para el Desarrollo y la Innovación (UDI) de Santa Cruz	5	1	1
10.	Universidad Evangélica Boliviana (UEB)	4	5	2
11.	Universidad de Los Andes (UNANDES)	0	1	1
12.	Universidad Central de Bolivia (UNICEN)	0	3	0
13.	Universidad Técnica Privada Cosmos (UNITEPC)	0	7	1
14.	Universidad Nacional del Oriente (UNO)	2	7	0
15.	Universidad Privada Domingo Savio (UPDS)	3	3	0
16.	Universidad Privada Boliviana (UPB)	4	5	0
17.	Universidad Privada Franz Tamayo (UNIFRANZ)	1	7	0
18.	Universidad Privada Cumbre	2	1	0
19.	Escuela Militar de Ingeniería (EMI)	5	1	1
20.	Universidad Nacional Ecológica (UNE)	2	7	0
21.	Universidad Bethesda	1	0	0
22.	Universidad Salesiana de Bolivia	2	0	0
TOTAL		67	111	16

Fuente: Elaboración propia 2024

3.2.2.1. Mapeo inicial de la oferta académica

En base a la información existente sobre la oferta académica en cada una de las universidades de Santa Cruz se tiene el registro de las siguientes facultades y carreras según universidad:

²² El detalle completo de las carreras por universidad se puede apreciar en el anexo.

Cuadro Nro 14: Carreras Universitarias vinculadas al área STEM ²³

Nro.	Universidades	Ciencia	Tecnología	Ingeniería	Matemática	DPS
1	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (U.A.G.R.M)	9	2	23	2	5
1.1	Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología	0	0	8	0	0
1.2	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales	0	0	0	2	0
1.3	Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Telecomunicaciones	0	0	3	0	0
1.4	Facultad Politécnica	0	1	9	0	0
1.5	Facultad de Ciencias Agrícolas	2	0	0	0	3
1.6	Facultad de Ciencias Contables, Auditoría, Sistemas de Control de Gestión y Finanzas	0	0	0	0	0
1.7	Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas	2	0	0	0	0
1.8	Facultad de Ciencias Jurídicas, Políticas, Sociales y Relaciones Internacionales	0	0	0	0	0
1.9	Facultad de Ciencias Veterinarias	0	0	0	0	1
1.10	Facultad de Ciencias de la Salud Humana	3	0	0	0	0
1.11	Facultad de Ciencias del Hábitat, Diseño y Arte	0	1	0	0	0
1.12	<i>Facultad de Humanidades</i>	0	0	0	0	0
1.13	<i>Facultad Integral del Norte</i>	2	0	3	0	1
2.	Universidad Católica Boliviana (UCB) sede Santa Cruz	5	4	3	1	2
3.	Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz (UTEPSA)	0	0	7	1	0
4.	Universidad del Valle (UNIVALLE)	4	2	6	0	0
5.	Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra (UPSA)	0	2	5	2	0
6.	Universidad NUR	2	0	2	1	0
7.	Universidad Cristiana de Bolivia (UCEBOL)	6	0	1	0	1
8.	Universidad de Aquino Bolivia (UDABOL)	5	0	4	0	2
9.	Universidad para el Desarrollo y la Innovación (UDI) de Santa Cruz	0	2	4	0	1
10.	Universidad Evangélica Boliviana (UEB)	5	0	4	0	2
11.	Universidad de Los Andes (UNANDES)	0	0	1	0	1
12.	Universidad Central de Bolivia (UNICEN)	2	0	0	1	0
13.	Universidad Técnica Privada Cosmos (UNITEPC)	6	0	1	0	1
14.	Universidad Nacional del Oriente (UNO)	5	2	2	0	0
15.	Universidad Privada Domingo Savio (UPDS)	2	0	4	0	0
16.	Universidad Privada Boliviana (UPB)	0	3	4	2	0
17.	Universidad Privada Franz Tamayo (UNIFRANZ)	4	1	1	2	0
18.	Universidad Privada Cumbre	0	0	2	1	0
19.	Escuela Militar de Ingeniería (EMI)	0	0	6	0	1
20.	Universidad Nacional Ecológica (UNE)	6	0	3	0	0
21.	Universidad Bethesda	0	0	1	0	0
22.	Universidad Salesiana de Bolivia	0	1	1	0	0
TOTAL		61	19	85	13	16

Fuente: Información oficial de universidades 2024

²³ El detalle completo de las carreras por universidad o instituto técnico se puede apreciar en el anexo.

Principales criterios de segmentación:

El presente criterio de segmentación de la oferta académica según áreas STEM, complementado con el enfoque de Desarrollo Productivo Sostenible, responde a la necesidad de clasificar las carreras universitarias conforme a su núcleo disciplinar predominante y su potencial de aporte estratégico al desarrollo regional. Esta clasificación se realizó a partir del análisis de los planes de estudio, las denominaciones institucionales y las áreas de aplicación de cada carrera, permitiendo su agrupación en función de la presencia significativa de contenidos técnicos, científicos y metodológicos.

Las carreras fueron asignadas a una categoría STEM cuando presentaron una orientación formativa clara en ese campo, mientras que la categoría DPS se empleó para aquellas ofertas académicas que contribuyen de forma directa a la sostenibilidad del sistema productivo, en ámbitos como la agroindustria, la gestión ambiental u otra área clave para el desarrollo económico sostenible y en línea con las demandas del ecosistema productivo del eje metropolitano de Santa Cruz.

3.3. Análisis de estadísticas educativas del Ministerio de Educación

En esta parte se muestra la sistematización de estadísticas oficiales más relacionados a STEM+DPS, que permitan contextualizar los resultados de la presente línea de base.

Cuadro Nro 15: Tasa de alfabetismo en la población de 15 años o más de edad según sexo (En porcentaje 2015-2022)

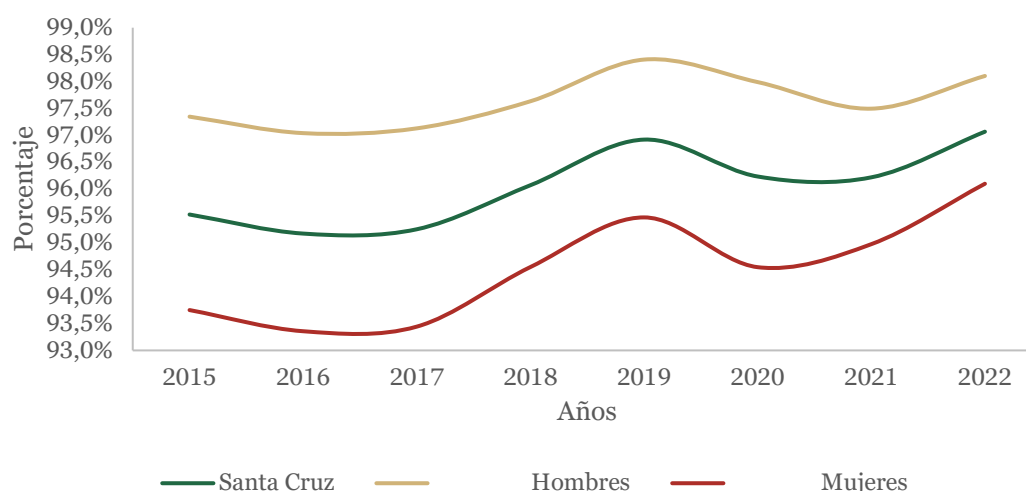
Detalle	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bolivia	92.5	91.8	91.1	92.8	94.5	93.9	94.8	95.0
Santa Cruz	95.5	95.2	95.3	96.1	96.9	96.2	96.2	97.1
Hombres	97.3	97.0	97.1	97.6	98.4	98.0	97.5	98.1
Mujeres	93.8	93.4	93.4	94.6	95.5	94.5	95.0	96.1

Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2011-2022

Nota: A partir del año 2020 se considera factores de expansión basados en las Proyecciones de Población Revisión 2020.

El cuadro anterior presenta la tasa de alfabetismo (porcentaje de personas que saben leer y escribir) en el departamento de Santa Cruz, diferenciada por sexo (total, hombres y mujeres), durante los años 2015 al 2022. La tasa se mantiene alta en todos los años, por encima del 97%, lo que indica que la gran mayoría de la población adulta ha sido alfabetizada. Hay una ligera diferencia con los hombres presentando una tasa de alfabetismo ligeramente mayor a las mujeres en la mayoría de los años. La tendencia general es estable y ligeramente creciente entre 2015 y 2022, se observa un pequeño aumento sostenido o estabilidad en los últimos años. A partir del año 2020, se utilizan factores de expansión basados en las Proyecciones de Población Revisión 2020, lo que puede influir en pequeñas variaciones en las cifras reportadas.

Gráfica 1: Tasa de alfabetismo en la población de 15 años o más de edad Santa Cruz Vs Bolivia



Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2011-2022

Analizando la tendencia general (Total), se ve que la tasa de alfabetismo se mantiene alta y estable, oscilando entre 97.6% en 2015 y 98.3% en 2022, con un ligero aumento sostenido a partir de 2018, el valor más alto se observa en 2020 y 2022 (98.3%). En el caso de los hombres, el mayor aumento se da entre 2019 y 2020, alcanzando 98.4% y manteniéndose ahí hasta 2022. En el caso de las mujeres, la alfabetización en mujeres también mejora, aunque con ligeras oscilaciones, en 2020 alcanza un pico de 98.2%, pero baja levemente en 2021 y vuelve a subir en 2022. Concluyendo que el alfabetismo en Santa Cruz muestra una tendencia positiva y sostenida, sin retrocesos importantes. Las mínimas diferencias entre sexos indican una alta equidad educativa.

Cuadro Nro 16: Alumnos matriculados en el subsistema de educación regular (1), según nivel y dependencia (2015 - 2023)

<i>Santa Cruz</i>	Nivel	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023(p)
Fiscal	Inicial	71,159	76,163	76,670	78,514	82,063	83,305	80,499	80,139	79,527
	Primaria	321,198	324,354	332,093	338,779	344,656	350,333	355,762	361,474	361,996
	Secundaria	250,481	253,970	253,969	256,421	262,623	267,478	276,638	276,551	283,671
	Total	642,838	654,487	662,732	673,714	689,342	701,116	712,899	718,164	725,194
Privada	Inicial	16,157	17,489	17,384	17,201	17,518	16,699	10,752	13,088	13,807
	Primaria	43,832	45,372	45,993	46,702	47,652	47,381	40,939	42,760	44,891
	Secundaria	47,196	47,484	46,218	44,668	44,222	43,215	39,563	40,889	42,712
	Total	107,185	110,345	109,595	108,571	109,392	107,295	91,254	96,737	101,410

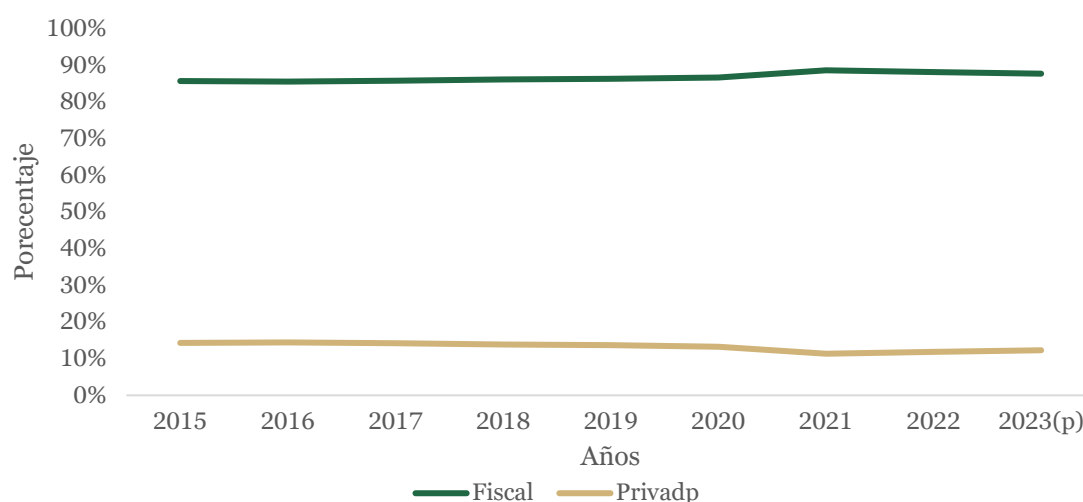
Fuente: UDAPE, Ministerio de Educación (ME).

Nota: La información corresponde al Sector Público y Privado.

(1): A partir de la gestión 2011, se adopta la estructura definida en la Ley N° 070 de la Educación "Avelino Siñani-Elizardo Pérez", de 20 de diciembre de 2010, es decir: Inicial 2 años, Primaria 6 años y Secundaria 6 años. Para fines comparativos, los datos para el periodo 2000 - 2010 fueron ajustados según la nueva estructura del Subsistema de Educación Regular.

(p): Preliminar.

Gráfica 2: Alumnos matriculados en el subsistema de educación regular



Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2011-2022

Al observar la Educación Fiscal, se muestra una tendencia creciente constante en la matrícula, en 2015 había 642.838 estudiantes y en 2023 se alcanza un máximo de 725.147. El crecimiento ha sido progresivo y sostenido, con un incremento total de más de 82.000 estudiantes en 9 años. En contraste la Educación Privada se mantiene relativamente estable entre 2015 y 2020, alrededor de los 107.000 alumnos. En 2021, hay una caída significativa a 91.254 alumnos. Esto puede estar relacionado con la pandemia del COVID-19. A partir de 2021, se observa una recuperación parcial, alcanzando 101.410 en 2023. Se puede Concluir que el sistema fiscal ha absorbido un creciente número de estudiantes, probablemente por migración desde el sistema privado y que la tendencia refleja una mayor dependencia del sistema público de educación. En el Nivel Inicial Fiscal, hay una tendencia ligeramente creciente, con una meseta desde 2020 (alrededor de 80.000) y el pico en 2020 (83.055) y leve descenso posterior. En el Nivel Inicial Privado hay una disminución hasta 2019 (12.718), luego recuperación postpandemia, a partir de 2020, la matrícula vuelve a subir. Conclusión: La educación inicial fiscal ha absorbido el crecimiento; la privada tuvo un bache y se está estabilizando. En el Nivel Primario Fiscal hay un aumento continuo y sostenido, se observa un crecimiento total de más de 40.000 estudiantes en 9 años. El Nivel Primario Privado se ve estancado con un descenso entre 2020 y 2021 (pandemia) y una recuperación parcial. Conclusión Primaria: La educación fiscal ha crecido fuertemente; la privada ha mantenido cifras similares con un ligero retroceso. En el Nivel Secundario Fiscal se ve un crecimiento constante, aunque más moderado comparado con primaria. El Nivel Secundario Privado estable hasta 2019, luego una caída pronunciada en 2021 (35.048), con una recuperación parcial posterior. Conclusión Secundaria: La matrícula fiscal crece lentamente; la privada sufrió una fuerte caída, pero se está recuperando.

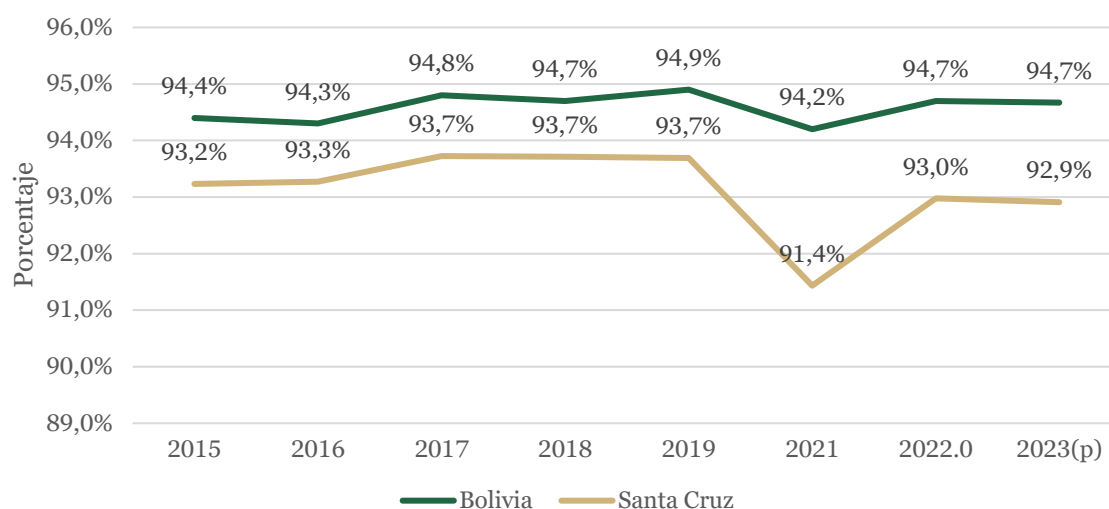
Cuadro Nro 17: Tasa de promoción del subsistema de educación regular, según municipio (En porcentaje) (2015 - 2023)

<i>Municipio</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023(p)</i>
Bolivia	94.4	94.3	94.8	94.7	94.9	94.2	94.7	94.7
Santa Cruz	93.2	93.3	93.7	93.7	93.7	91.4	93.0	92.9
Santa Cruz de La Sierra	93.4	93.6	94.2	94.0	93.9	91.4	93.6	93.5
Cotoca	91.9	92.5	92.0	92.5	93.1	87.4	91.5	91.5
Porongo	92.7	93.8	92.2	92.1	91.1	93.1	93.8	91.6
La Guardia	94.0	93.4	93.8	94.7	94.5	90.5	93.4	93.8
El Torno	93.9	93.8	94.1	94.2	94.3	91.2	92.5	93.6
Warnes	92.2	91.8	91.1	91.1	91.7	89.6	90.9	91.0
Pailón	90.8	91.9	91.0	91.3	93.7	89.4	91.3	90.6
Colpa Bélgica	90.5	90.4	90.1	90.2	90.0	88.0	87.5	88.4
Montero	92.6	91.9	92.6	92.9	93.2	89.3	91.3	91.4

Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2011-2022

La tasa de promoción indica el porcentaje de estudiantes que pasan al siguiente grado escolar dentro del sistema educativo. Es un indicador de eficiencia del sistema educativo, la tendencia en Santa Cruz de 2015 a 2019 es lenta pero constante mejora de 89,1% → 90,5%. Hay un fuerte salto al 94,7%. Mostrando eficiencia en la promoción escolar. La tendencia en una comparación Santa Cruz vs Bolivia, Santa Cruz mantiene siempre una tasa ligeramente superior al promedio nacional ($\approx 1\%$ más alta cada año). Esto indica que el sistema educativo en Santa Cruz tiene una mayor capacidad para asegurar que los estudiantes pasen de grado. En la gráfica se puede observar la clara tendencia ascendente clara hasta 2019, un salto notable en 2021 tras la pausa de datos en 2020 (pandemia). Leve estabilización o ligera caída en 2023, aunque aún en niveles altos ($>93\%$).

Gráfica 3: Tasa de promoción del subsistema de educación regular: Bolivia bs Santa Cruz



Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2011-2022

El porcentaje de estudiantes que fueron promovidos al grado inmediato superior (es decir, que pasaron de curso), a nivel nacional mantiene una alta tasa de promoción, siempre por encima del 94%, con el pico más alto en 2019: 94,9%, En 2021 cae a 94,2% (posiblemente por efectos de la pandemia). Se estabiliza en 94,7% para 2022 y 2023. En el caso del Departamento de Santa Cruz, comienza en 93,2% en 2015, tiene una ligera mejora hasta 2019. En 2021 cae notoriamente a 91,4%, pero se recupera a 92,9% en 2023. A nivel municipal se observa que los municipios destacados: Santa Cruz de la Sierra: Sube de 91,9% en 2015 a 94,1% en 2019, en 2021 cae a 89,6% (una de las más bajas del municipio ese año) y en 2023 sube a 91,5%, pero aún no alcanza el nivel de 2019. El Municipio de La Guardia destaca con una tendencia creciente clara: pasa de 92,4% (2015) a 93,8% (2023). Muestra resiliencia post-pandemia: en 2021 cae poco (91,6%) y se recupera rápido. Por su parte el municipio de Montero muestra una de las recuperaciones más fuertes: de 89,2% en 2021 a 91,4% en 2023. Los municipios de Cotoca y Porongo, entran en un grupo medio estable, pero no se han recuperado totalmente desde 2019. Colpa Bélgica es el municipio con los valores más bajos en casi todos los años. Baja a 87,5% en 2021, aunque sube a 88,4% en 2023 (aún por debajo del promedio). Tendencias importantes: Pandemia (2020-2021): Hay un descenso notorio en casi todos los municipios en 2021, reflejando el impacto de la interrupción educativa. Recuperación: Aunque hay cierta mejora hasta 2023, pocos municipios han alcanzado los niveles de 2019. Brechas territoriales: Municipios como La Guardia y El Torno tienen tasas más altas y estables, mientras que otros como Colpa Bélgica enfrentan más dificultades.

Cuadro Nro 18: Unidades educativas ⁽¹⁾ del subsistema de educación regular, según municipio

<i>Detalle</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023(p)</i>
Bolivia	16,039	16,034	15,926	15,951	15,954	15,961	15,997	15,991	16,039
Santa Cruz	3,024	3,013	2,976	2,973	2,991	2,998	3,024	3,026	3,057
Municipio									
Santa Cruz de la Sierra	913	898	896	894	907	918	924	928	937
Cotoca	59	60	62	62	62	62	65	66	68
Porongo	37	37	37	37	37	37	37	37	39
La Guardia	73	74	78	81	84	87	92	94	95
El Torno	82	82	78	80	83	83	82	82	83
Warnes	94	97	97	100	101	101	106	107	112
Pailón	29	29	29	30	30	30	30	30	30
Colpa Bélgica	11	11	9	9	9	9	9	9	10
Montero	87	87	85	88	88	91	91	91	91

Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2011-2022

Nota: Establecimiento educativo o edificio escolar es la infraestructura o espacio físico (aulas, ambientes, patios, baños y otros) que alberga una o más unidades educativas con su respectiva población escolar, personal docente y administrativo.

(1): La información corresponde al Sector Público y Privado.

(p): Preliminar.

A nivel departamental Santa Cruz tiene una leve reducción entre 2015 y 2018, pero a partir de 2019 empieza a recuperarse, en 2023 alcanza su punto más alto en el periodo (3.057 unidades educativas), lo que indica una expansión.

Por su parte los Municipios: Santa Cruz de la Sierra experimenta una caída entre 2015 y 2018 (de 913 a 894), seguida de un crecimiento sostenido hasta 2023 (937 unidades).

Los municipios Cotoca y Porongo se mantienen prácticamente estables, La Guardia crece levemente (de 77 a 83) y Colpa Bélgica, en cambio, disminuye en 2018 (de 11 a 9) y permanece sin cambios desde entonces.

Se puede inferir que la infraestructura educativa en Bolivia ha sido bastante constante en cantidad, pero se nota una expansión en Santa Cruz, especialmente en municipios urbanos como Santa Cruz de la Sierra y La Guardia.

Municipios más pequeños como Colpa Bélgica no han tenido cambios positivos recientes, lo que puede reflejar desigualdades territoriales en inversión educativa.

Cuadro Nro 19: Alumnos matriculados en el subsistema de educación regular, según municipio (2015 - 2023)

Detalle	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023(p)
Bolivia	2.819.554	2.853.148	2.859.592	2.870.794	2.901.316	2.922.758	2.929.471	2.945.072	2.951.164
Santa Cruz Departamento	750.023	764.832	772.327	782.285	798.734	808.411	804.153	814.901	826.604
Santa Cruz de La Sierra	401.509	409.124	412.456	417.443	427.051	430.775	422.403	426.764	434.160
Cotoca	18.843	19.533	20.317	21.088	22.222	23.112	23.819	24.383	25.326
Porongo	2.663	2.851	3.009	2.830	2.932	2.948	3.228	3.319	3.423
La Guardia	23.525	24.763	26.023	26.979	28.800	30.569	31.335	32.510	33.897
El Torno	14.987	15.054	15.177	15.496	15.661	15.706	15.441	15.713	15.778
Warnes	31.859	34.248	36.213	38.377	40.157	41.894	42.165	44.120	45.606
Pailón	6.564	7.036	7.183	7.351	7.652	8.046	8.122	8.563	8.755
Colpa Bélgica	1.610	1.675	1.633	1.678	1.734	1.751	1.848	1.826	1.779
Montero	37.440	37.947	38.282	38.769	39.484	39.732	39.568	39.492	39.996

Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2011-2022

Se observa un Crecimiento Sostenido en la Matrícula: La tendencia general para Bolivia y el Departamento de Santa Cruz, así como para la mayoría de los municipios, es de un crecimiento constante y sostenido en el número de alumnos matriculados en la educación regular a lo largo del período 2015-2023. Esto indica una expansión de la cobertura educativa. El Departamento de Santa Cruz ha experimentado un crecimiento porcentual de matrícula en educación regular más del doble que el promedio nacional (10.21% vs 4.67%), lo que refuerza su dinamismo demográfico y educativo. A nivel municipal: La Guardia (44.09%), Warnes (43.15%), Cotoca (34.41%) y Pailón (33.38%) muestran los mayores porcentajes de crecimiento. Esto sugiere que estas áreas están experimentando un desarrollo poblacional y una expansión educativa muy acelerados. Porongo (28.54%) también tiene un crecimiento porcentual significativo. Colpa Bélgica (10.50%) y Santa Cruz de la Sierra (8.13%) tienen crecimientos porcentuales más cercanos al promedio departamental o ligeramente por debajo, a

pesar de que Santa Cruz de la Sierra tiene el mayor volumen absoluto de estudiantes. Montero (6.83%) y El Torno (5.28%) presentan crecimientos porcentuales más moderados, cercanos al promedio nacional, lo que indica una expansión más gradual o ya una alta saturación en su capacidad educativa. Estos porcentajes hacen más evidente cuáles son los municipios que han tenido una explosión demográfica y, por ende, una mayor demanda y expansión de los servicios de educación regular en los últimos 8 años.

Los datos reflejan una exitosa expansión del acceso a la educación regular en Bolivia en general y en el departamento de Santa Cruz en particular. El aumento en las matrículas sugiere que más niños y jóvenes están siendo incorporados al sistema educativo formal. El crecimiento sostenido en municipios como Santa Cruz de la Sierra, La Guardia y Warnes puede estar fuertemente influenciado por el crecimiento demográfico y los procesos de migración interna, que aumentan la población en edad escolar en estas áreas urbanas y periurbanas. El aumento de estudiantes implica una demanda creciente de infraestructura educativa (escuelas, aulas) y de personal docente. El sistema debe estar expandiéndose para acomodar este crecimiento. El departamento de Santa Cruz es un motor clave en la matrícula nacional de educación regular, lo que resalta su importancia demográfica y educativa en el país.

Cuadro Nro 20: Porcentaje de estudiantes con bachillerato técnico humanístico, según municipio (en porcentaje) (2015 - 2023)

Detalle	2015	2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023(p)
Bolivia	6,6	6,2	6,1	10,3	14,4	24,6	27,7	29,8
Santa Cruz	5,4	4,5	4,6	7,6	11,3	24,1	27,9	30,5
Municipio								
Santa Cruz de la Sierra	4,5	3,7	3,5	5,8	4,9	9,6	14,9	18,1
Cotoca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Porongo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	37,4	30,1
La Guardia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
El Torno	3,3	2,5	2,8	2,4	12,5	52,1	58,1	50,7
Warnes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,8	55,1	55,8
Pailón	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,2	57,7	62,2
Colpa Bélgica	0,0	0,0	0,0	0,0	54,1	91,9	84,7	75,4
Montero	16,8	14,4	17,9	28,2	30,4	33,1	36,7	37,9

Fuente: UDAPE, Ministerio de Educación (ME).

(p): Preliminar.

Se observa un crecimiento significativo a partir de 2020/2021: Se observa un aumento muy claro y drástico en el porcentaje de estudiantes con Bachillerato Técnico Humanístico a partir de 2020 o 2021. Esto sugiere un cambio importante en la política educativa, la implementación curricular o la preferencia de los estudiantes en esos años. El salto repentino para muchos municipios de 0.0% o dígitos bajos a porcentajes mucho más altos apunta a una implementación generalizada de este tipo de bachillerato. El Promedio Nacional comenzó bajo (6.6% en 2015) y experimentó una ligera caída inicial, mostró un aumento moderado hasta 2019 (14.4%) y experimentó un fuerte aumento a partir de 2020/2021 en adelante, alcanzando el 29.8% en 2023. Esto indica un impulso o aceptación nacional de esta modalidad educativa. El Promedio Departamental Santa Cruz sigue un patrón similar comenzando más bajo (5.4% en 2015), también muestra un aumento sustancial a partir de 2020/2021, alcanzando el 30.5% en 2023, que es ligeramente superior al promedio nacional.

En el análisis desde los municipios, en el caso de Santa Cruz de la Sierra muestra un aumento gradual hasta 2019, luego un salto significativo en 2021 (9.6%), 2022 (14.9%) y 2023(p) (18.1%). Aunque está creciendo, sus porcentajes son más bajos que los promedios departamental y nacional en los últimos años. En los Municipios de Cotoca y La Guardia permanecen en 0.0% durante todo el período. Esto que indica que el programa de Bachillerato Técnico Humanístico no se ha implementado o no tiene estudiantes matriculados en estos municipios específicos durante los años observados. En el caso de Porongo salta del 0.0% en 2019 al 27.9% en 2021, y alcanza un pico del 37.4% en 2022 antes de una ligera caída al 30.1% en 2023. Esto sugiere una fuerte adopción reciente del programa. En El Torno hay un aumento muy marcado del 2.4% en 2018 al 12.5% en 2019, y luego un crecimiento explosivo al 52.1% en 2021 y 58.1% en 2022, con una ligera disminución a 50.7% en 2023. Es uno de los municipios con mayor porcentaje de adopción. Warnes permanece en 0.0% hasta 2020, luego experimenta un salto masivo a 58.8% en 2021, manteniéndose en niveles altos (55.1% en 2022 y 55.8% en 2023). Esto sugiere una implementación muy reciente y exitosa. Pailón similar a Warnes, de 0.0% a 53.2% en 2021, y continúa subiendo a 57.7% en 2022 y 62.2% en 2023. Este municipio tiene uno de los porcentajes más altos en los últimos años. Colpa Bélgica es el municipio con el porcentaje más alto en los últimos años. Salta del 0.0% al 54.1% en 2019 (antes que la mayoría), y luego a un impresionante 91.9% en 2021, 84.7% en 2022 y 75.4% en 2023(p). Esto sugiere una implementación casi total o una fuerte preferencia por esta modalidad educativa en este municipio. A diferencia de otros, Montero ya tenía un porcentaje significativo desde 2015 (16.8%) y ha mostrado un crecimiento más constante y sostenido, alcanzando el 37.9% en 2023. Es un ejemplo de una adopción más temprana y progresiva. Esto muestra la Variabilidad Regional: La adopción de este bachillerato no es uniforme. Mientras que algunos municipios (Cotoca, La Guardia) no muestran ninguna implementación, otros (Colpa Bélgica, Pailón, Warnes, El Torno) han alcanzado porcentajes muy altos en poco tiempo. Montero es un caso de adopción temprana y constante. Santa Cruz de la Sierra, a pesar de ser la capital, tiene una proporción menor en comparación con varios municipios rurales o más pequeños del departamento.

Cuadro Nro 21: Número de estudiantes matriculados en institutos técnicos tecnológicos fiscales y de convenio (2015 - 2023)

<i>Detalle</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023(p)</i>
Santa Cruz	8,140	8,926	9,565	9,895	10,074	10,018	9,746	9,437	8,939
Total Bolivia	58,586	56,949	62,635	64,735	65,907	71,384	72,581	69,197	75,258

Fuente: UDAPE, Ministerio de Educación (ME).

(1): A partir de la gestión 2006 la información fue ajustada con información de DGESTTLA.

(p): Preliminar.

Tanto Santa Cruz como el Total de Bolivia muestran una tendencia general al alza indicando un creciente interés y participación en la educación técnica y tecnológica en el país. El crecimiento no es perfectamente lineal, con algunas fluctuaciones, especialmente en los últimos años. Santa Cruz comenzó con 8,140 estudiantes en 2015, mostrando un aumento constante hasta 2020, alcanzando los 10,018 estudiantes, experimentó un ligero descenso en 2021 y 2022 y un ligero aumento en 2023, pero aún por debajo del pico de 2020. El aumento general de 2015 a 2023 es de 799 estudiantes. Hay una clara expansión en el número de estudiantes que optan por la educación técnica y tecnológica en Bolivia. Esta es una señal positiva para el desarrollo económico del país, ya que las habilidades técnicas suelen tener una alta demanda en diversas

industrias. Santa Cruz contribuye consistentemente con una parte significativa del total de estudiantes. En 2023(p), Santa Cruz representa aproximadamente el 11.88% (8,939 / 75,258 * 100) del total de matrículas en estos institutos a nivel nacional.

El fuerte repunte en el Total de Bolivia para 2023(p) sugiere un renovado interés o mejores condiciones para la educación técnica-tecnológica. Mientras que el total nacional experimentó un repunte más pronunciado en 2023, la cifra preliminar de 2023 de Santa Cruz, aunque superior a la de 2022, sigue estando por debajo de su pico de 2020. Esto podría indicar factores localizados que afectan a Santa Cruz.

Importancia de la Educación Técnica: El aumento de las matrículas subraya el creciente reconocimiento del valor de las habilidades técnicas y tecnológicas en el mercado laboral boliviano. Este tipo de educación puede conducir a oportunidades de empleo directas y contribuir a cerrar las brechas de habilidades.

Cuadro Nro 22: Años promedio de estudio de la población de 19 años o más de edad (en años de estudio) (2015 - 2022)

<i>Detalle</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Bolivia	9.4	9.3	9.4	9.6	10.0	10.1	10.1	10.4
Santa Cruz	10.0	10.1	10.3	10.2	10.5	10.8	10.5	10.9

Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística (INE), Encuesta de Hogares 2011-2022

Se observa una tendencia creciente, el crecimiento no es lineal pero generalmente ascendente. Puede haber ligeras fluctuaciones en algunos años, pero la tendencia a largo plazo es positiva. Santa Cruz tiene consistentemente un nivel educativo más alto que el promedio nacional: De 2015 a 2022, el promedio de años de estudio en Santa Cruz siempre fue mayor que en Bolivia en su conjunto. Esto sugiere que la población de Santa Cruz, en promedio, alcanza un nivel educativo más alto en comparación con el resto del país. Esto podría deberse a varios factores, como un mejor acceso a oportunidades educativas, un mayor desarrollo económico que conduce a más inversión en educación, o una demanda de fuerza laboral más educada. El progreso constante refleja avances en el aumento del promedio de años de escolaridad. Esto es un indicador positivo para el desarrollo del capital humano y, potencialmente, para el crecimiento económico y el bienestar social.

Cuadro Nro 23: Nivel de instrucción alcanzado por la población de 19 años o más de edad (en miles y porcentaje) (2015 - 2022)

<i>Detalle</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Santa Cruz	1,803	1,881	1,942	2,016	2,029	2,170	2,073	2,186
Ninguno	4.60	4.25	4.25	3.34	3.13	4.95	3.54	2.19
Primaria	23.52	21.66	21.42	22.53	21.95	18.10	20.30	20.29
Secundaria	46.50	47.70	44.45	45.03	40.81	41.86	42.69	44.88
Superior (1)	25.38	26.06	29.53	28.67	32.90	34.37	31.92	32.17
Otros cursos (2)	-	0.33*	0.35*	0.43*	1.21	0.71*	1.54	0.47*

Fuente: UDAPE, Instituto Nacional de Estadística (INE), Encuesta de Hogares 2011-2022

(1) Superior: Comprende Universidad (Licenciatura y Postgrado), Técnico (Medio y Superior), Colegio Militar y Academia de Policía.

(2) Otros cursos: Estudios técnicos, no se exige el sexto grado de secundaria concluido, por esa razón no se toma en cuenta como nivel superior.

(*) Con coeficiente de variación mayor al 20%, emplearlo solo de forma referencial.

En cuanto al nivel de instrucción se observa en el análisis de la tendencia en el periodo, que en Secundaria (línea roja) la tendencia es constante al alza: sube de 41.6% en 2015 a 45.4% en 2022. Es el nivel educativo predominante en la población adulta. La Educación Superior (línea fucsia) aumenta sostenidamente: de 20.5% a 25.8% y muestra un progreso claro en acceso a educación universitaria y técnica superior. La Educación Primaria (línea marrón) en descenso, baja de 30.4% a 23.8%, refleja una reducción en el rezago educativo, con más personas avanzando a niveles superiores. Ninguno (línea naranja) Decrece de 2.9% a 2.1%, lo que muestra una mejora en el acceso mínimo a la educación y otros cursos (línea celeste) tiene una leve caída de 4.6% a 3.1%, posiblemente por una mayor formalización de estudios en instituciones superiores. Podemos ver que el sistema educativo muestra un avance positivo, con más personas completando secundaria y superior y que disminuyen los niveles más bajos (ninguno y solo primaria), lo que es un indicador favorable de progreso educativo.

Cuadro Nro 24: Número de universidades privadas y número de docentes (2010 - 2016)

<i>Detalle</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016(p)</i>
Número de universidades privadas							
Total Bolivia	41	41	41	41	39	38	38
Número de docentes							
	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016(p)</i>
Santa Cruz	1,814	1,785	1,839	1,883	2,567	2,192	2,156
Bolivia	10,172	10,803	10,425	11,028	11,151	10,298	11,710
Porcentaje Santa Cruz	18%	17%	18%	17%	23%	21%	18%

Fuente: UDAPE, Ministerio de Educación (ME).

Nota: Datos actualizados a junio de 2017.

(p): Preliminar

La cantidad de Universidades privadas se mantiene estable desde el año 2010, con una disminución, cierre de 3 universidades en 2016, que es el último registro preliminar que se tiene con 38 a nivel nacional.

Las cantidades de docentes a nivel nacional muestran una tendencia creciente constante y casi orgánica, Santa Cruz también tiene una tendencia creciente, excepto en 2011 que bajan en menos de 40 la cantidad de docentes.

4. LA SITUACIÓN DE LOS ADOLESCENTES Y JÓVENES EN BOLIVIA Y SANTA CRUZ

La población de adolescentes y jóvenes constituye un segmento clave para el desarrollo socioeconómico, tanto a nivel nacional como regional. En Bolivia, este grupo representa una proporción significativa de la población total, lo que subraya su importancia estratégica en términos de oportunidades y desafíos relacionados con la educación, el empleo y el acceso a tecnologías de la información y comunicación (TIC). Santa Cruz, como uno de los departamentos con mayor dinamismo económico del país, presenta características distintivas que resaltan en la comparación nacional, incluyendo una mayor tasa de escolaridad y mejores indicadores de acceso a servicios básicos y tecnologías digitales. Sin embargo, persisten brechas relevantes que afectan las posibilidades de integración plena de los adolescentes y jóvenes al mercado laboral formal y su capacidad de aprovechar las oportunidades de la economía digital.

En este contexto, el presente análisis estadístico ofrece una visión comparativa entre Santa Cruz y el promedio nacional, abordando aspectos esenciales como la representatividad de los adolescentes y jóvenes en la población total, sus niveles de empleo y acceso a la educación, así como el uso y acceso a herramientas tecnológicas

como teléfonos celulares, computadoras e internet. Estos indicadores no solo reflejan el estado actual del desarrollo juvenil, sino que también permiten identificar patrones diferenciados entre el departamento y el resto del país, proporcionando insumos clave para la formulación de políticas públicas orientadas a cerrar brechas de desigualdad y potenciar el capital humano de esta población estratégica.

4.1. El contexto nacional

En Bolivia, la población joven, comprendida entre los 14 y 30 años, representa una proporción significativa de la estructura demográfica nacional, con una marcada concentración en áreas urbanas y variaciones importantes entre departamentos. Este grupo etario, que constituye una base clave para el desarrollo futuro, enfrenta desafíos y oportunidades en términos de educación, empleo y acceso a tecnologías. Indicadores como el promedio de años de escolaridad, que se sitúa en 11 años a nivel nacional, y las tasas de acceso a la educación secundaria y superior, muestran avances importantes, aunque persisten disparidades regionales. Santa Cruz, por su dinamismo y concentración poblacional, se presenta como un eje estratégico para entender y atender las necesidades y potencialidades de los jóvenes, especialmente en relación con su inserción laboral y su preparación académica para los retos del siglo XXI.

A continuación, se explora a detalle los aspectos más relevantes sobre el grupo de población en estudio.

Cuadro Nro 25: Composición de la población según edades por departamentos y el total de Bolivia

<i>Detalle</i>	<i>0 a 13</i>	<i>14 a 17</i>	<i>18 a 30</i>	<i>Mayor a 31</i>
Chuquisaca	26.0%	8.0%	18.3%	47.8%
La Paz	24.4%	6.9%	21.0%	47.7%
Cochabamba	25.6%	7.5%	21.3%	45.6%
Oruro	25.1%	7.8%	20.7%	46.4%
Potosí	30.5%	8.3%	15.8%	45.4%
Tarija	25.1%	6.8%	22.4%	45.7%
Santa Cruz	27.2%	7.8%	21.5%	43.6%
Beni	34.0%	8.3%	20.1%	37.6%
Pando	32.6%	9.6%	21.5%	36.3%
Total Bolivia	26.5%	7.6%	20.7%	45.2%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

El grupo de población comprendido entre 14 y 30 años representa el 29.3% de la población del Departamento de Santa Cruz, con una concentración menor a Pando, que tiene un 31,1% y solo 1% mayor al promedio nacional de 28,3%.

Cuadro Nro 26: Población entre 14 y 30 años en Bolivia y Santa Cruz

	<i>Urbana</i>	<i>Rural</i>	<i>Total</i>
Chuquisaca	106,956	67,278	174,234
La Paz	621,266	233,138	854,405
Cochabamba	449,697	163,853	613,550
Oruro	118,512	39,490	158,002
Potosí	121,963	99,921	221,885
Tarija	127,978	48,666	176,644
Santa Cruz	859,780	149,620	1,009,400
Beni	108,955	38,902	147,858
Pando	33,272	18,274	51,546
Total	2,548,380	859,143	3,407,523

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

La población en el rango de edad (14 a 30 años) en Bolivia se proyectó a 2022 en 3.407.523, con una concentración del 75% en el área urbana, y un 25% en el área rural.

Cuadro Nro 27: Edad promedio de los adolescentes y jóvenes Bolivia y por departamentos

	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>
Chuquisaca	21	5
La Paz	22	5
Cochabamba	22	5
Oruro	22	5
Potosí	21	5
Tarija	22	5
Santa Cruz	22	5
Beni	21	5
Pando	21	5
Total	22	5

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

La edad promedio de los adolescentes y jóvenes entre 14 a 30 años es de 22 años. Siendo este promedio muy similar en los diferentes departamentos del país.

Cuadro Nro 28: Nivel educativo de los adolescentes y jóvenes en Bolivia y por departamentos 2022

	<i>Ninguno</i>	<i>Primaria</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Superior</i>	<i>Otros</i>
Chuquisaca	0.3%	8.3%	57.8%	33.0%	0.6%
La Paz	0.2%	1.7%	64.5%	33.1%	0.4%
Cochabamba	0.5%	6.0%	61.1%	31.7%	0.7%
Oruro	0.0%	2.5%	62.8%	34.2%	0.5%
Potosí	1.2%	8.2%	68.1%	22.4%	0.1%
Tarija	0.6%	5.7%	56.7%	36.6%	0.4%
Santa Cruz	0.8%	5.6%	66.4%	26.9%	0.2%
Beni	0.6%	4.2%	80.7%	14.3%	0.2%
Pando	0.3%	5.0%	74.4%	19.7%	0.5%
Total	0.5%	4.8%	64.7%	29.5%	0.4%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

El nivel educativo de los adolescentes y jóvenes es mayoritariamente secundaria, seguida por el nivel educativo superior haciendo un total de entre ambos del 94%. Siendo Chuquisaca y Potosí los departamentos con menor concentración de población entre secundaria y superior.

Cuadro Nro 29: Años promedio de escolaridad en Bolivia y por departamentos 2022

	Media	Desviación estándar
Chuquisaca	11	3
La Paz	12	3
Cochabamba	11	3
Oruro	12	3
Potosí	10	3
Tarija	12	3
Santa Cruz	11	3
Beni	11	3
Pando	11	3
Total	11	3

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

Los años promedio de escolaridad de la población entre 14 a 30 es de 11 años a nivel nacional. Siendo similar en casi todos los departamentos, aunque en el caso de Potosí se presenta un promedio de 10 años menor al promedio nacional. En Santa Cruz el promedio es similar al promedio nacional.

4.2. El contexto departamental

En el departamento de Santa Cruz, la población joven de 14 a 30 años constituye un segmento clave, representando el 29.3% del total, con una distribución mayoritaria en áreas urbanas (85%) frente a rurales (15%). Este grupo muestra niveles educativos destacados en comparación con el promedio nacional, alcanzando 12 años de escolaridad en las zonas urbanas y 9 años en las rurales, con un alto acceso a la educación secundaria (66%) y superior (27%). Asimismo, el uso de tecnología es notablemente elevado, con el 87% de los jóvenes disponiendo de teléfonos celulares y el 99% con acceso a dispositivos que se conectan a internet. Estas características subrayan el dinamismo y las oportunidades que este grupo representa para el desarrollo socioeconómico del departamento.

4.2.1. Características de la población en general:

En esta sección se puede apreciar la composición de la población en general por rangos de edad, tanto en cantidad y en porcentaje, diferenciando el área urbana y rural.

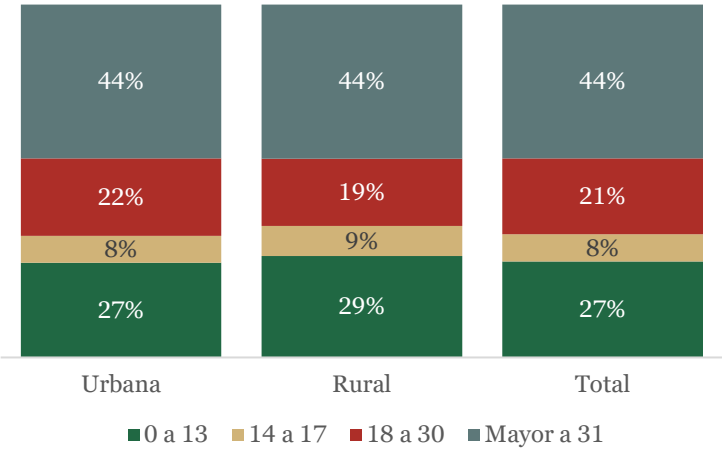
Cuadro Nro 30: Santa Cruz: Distribución de la población según grupos de edad 2022

	0 a 13	14 a 17	18 a 30	31 a 120
Urbana	781,567	221,584	638,196	1,266,371
Rural	155,559	46,222	103,398	236,685
Total	937,127	267,806	741,594	1,503,056

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

La población en el rango de estudio suma a nivel nacional 1.009.400 personas. Con una mayor concentración en el área urbana.

Gráfica 4: Santa Cruz: Proporción de población según grupos de edad 2022

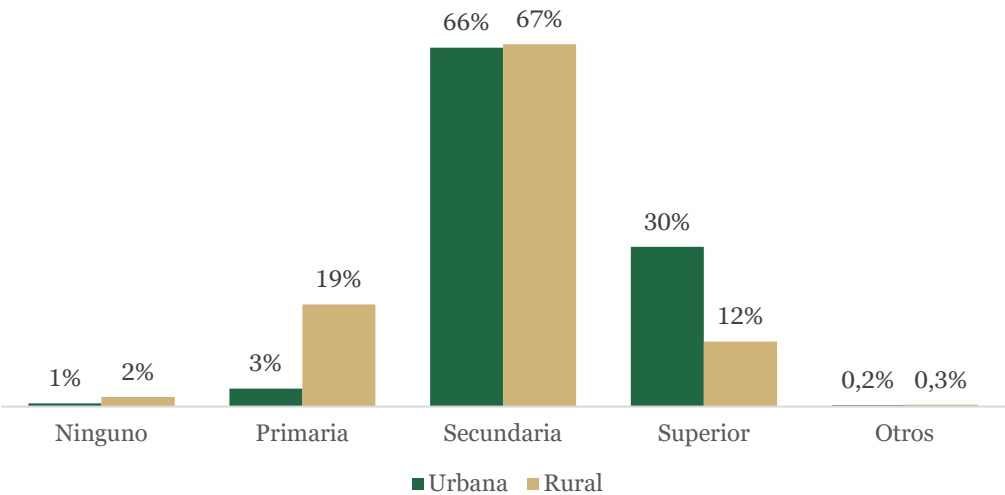


Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

La distribución de la población según grupos de población en el departamento de Santa Cruz es muy similar entre el área rural y urbana. El grupo de edad en estudio representa de manera general el 29% de la población departamental.

4.2.2. Características de la población entre 14 y 30 años

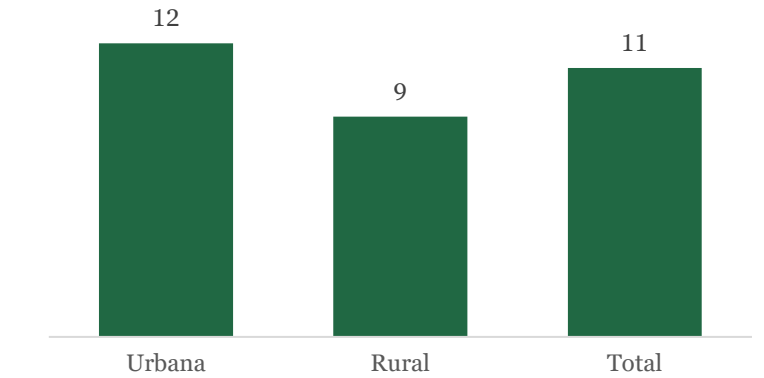
Gráfica 5: Santa Cruz: Nivel educativo entre 14 y 30 años según área 2022



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

El nivel educativo del grupo de población en estudio (14 a 30 años), tiene muchas similitudes según área rural y urbana. Con dos excepciones en el caso del nivel primario es más alta en el área rural y el nivel superior es más alta en el área urbana.

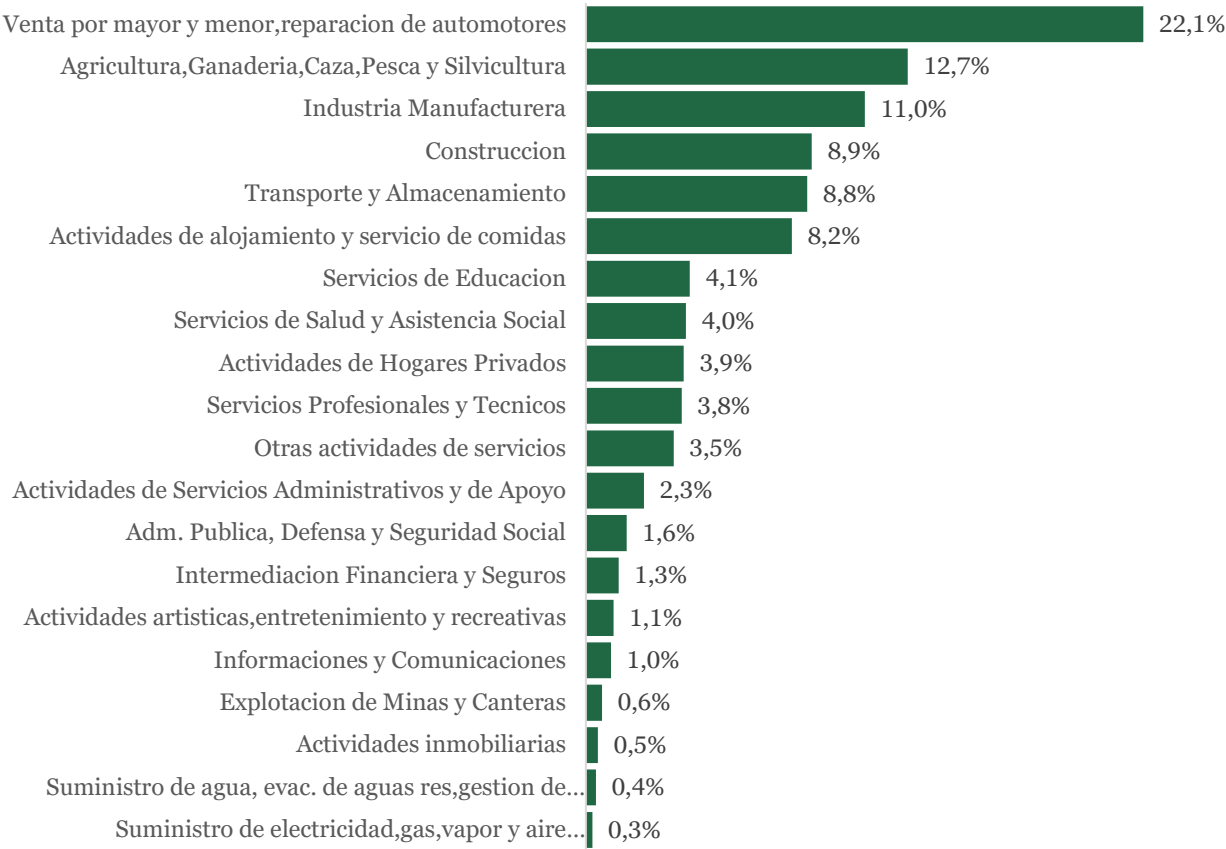
Gráfica 6: Santa Cruz: Años promedio de escolaridad según área y total



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

Los años promedio de escolaridad del grupo de población entre 14 y 30 son 11 años, siendo un poco mayor en el área urbana que rural.

Gráfica 7: Santa Cruz: Actividad principal de los adolescentes y jóvenes

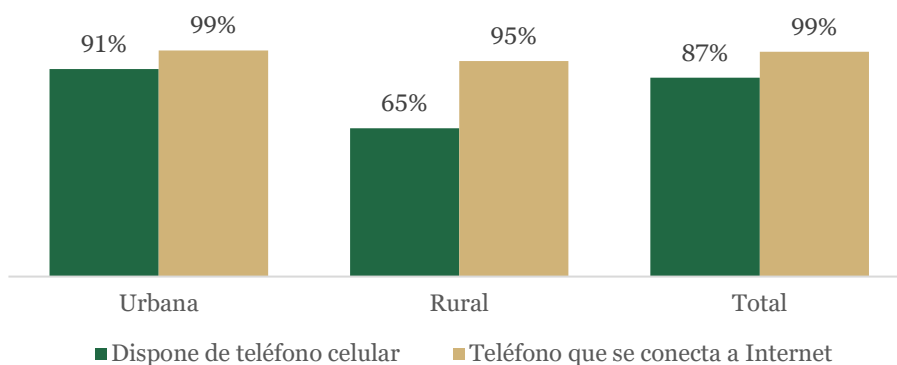


Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

Las 3 principales actividades a las que se dedican el grupo en estudio en Santa Cruz son: Ventas al por mayor y menor, reparación de automotores 22%, agricultura, ganadería, caza y pesca y silvicultura 13% e industria manufacturera 11%.

4.2.3. Acceso a tecnología de la población entre 14 a 30 años

Gráfica 8: Uso de teléfono celular y conectividad a internet



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a hogares INE 2022

De manera general el grupo de población entre 14 a 30 años el 87% tiene un teléfono celular y este grupo el 99% de estos equipos se pueden conectar a internet.

5. ESTUDIO DE LA OFERTA ACADÉMICA VIGENTE EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTA CRUZ DE CARRERAS STEM+DPS UNA PERSPECTIVA GENERAL

Para estudiar la oferta académica existente, se utilizaron entrevistas guiadas, a continuación, se detallan los principales hallazgos y conclusiones encontrados en base a los criterios de interés del presente estudio.

5.1. Entrevistas universidades

Las entrevistas a las universidades se realizaron de acuerdo a un cronograma establecido y en base a la guía de preguntas, en coherencia a los alcances de los TDR de la convocatoria.

Para recopilar información de las universidades, se enviaron cartas solicitándoles una entrevista, mismas que se realizaron mediante reuniones presenciales y virtuales, utilizando un cuestionario semiestructurado. Las preguntas se enfocaron en temas clave como la oferta académica y el currículo, la inversión y disponibilidad de recursos tecnológicos, la vinculación de sus universidades con el sector productivo a través de alianzas, convenios, proyectos, acceso e inclusión, así como la empleabilidad y el seguimiento a sus egresados. Esta metodología permitió obtener datos cualitativos y cuantitativos relevantes para analizar la alineación de las universidades con las demandas de STEM+DPS.

Cuadro Nro 31: Caracterización de la oferta académica en universidades

Criterios	Detalle
Experiencias e iniciativas para la formación en áreas STEM + DPS	Las universidades participantes evidencian un compromiso progresivo con la formación en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y Desarrollo Productivo Sostenible. Entre las iniciativas más destacadas se encuentran la implementación de ferias científicas, programas de innovación tecnológica, creación de incubadoras universitarias, participación en competencias nacionales e internacionales, y el diseño de programas académicos con enfoque aplicado. La mayoría de las instituciones han incorporado carreras con componentes transversales de sostenibilidad, tecnologías emergentes, inteligencia artificial, y agroindustria. Estas actividades promueven el desarrollo de competencias técnicas y emprendedoras entre los estudiantes, con miras a fortalecer su vinculación con los sectores productivo e industrial.
Rol de la formación STEM + DPS en la planificación estratégica institucional	La formación en STEM + DPS ha adquirido un lugar central en la planificación estratégica de la mayoría de las universidades entrevistadas. Esta orientación se refleja en procesos formales de autoevaluación, políticas de acreditación, y estructuras curriculares alineadas con estándares nacionales e internacionales. Las universidades han internalizado la formación STEM como un eje estructural para contribuir al desarrollo sostenible, la innovación tecnológica y la empleabilidad juvenil, articulando sus programas académicos con necesidades regionales y globales.
Estado de acreditación de las carreras	Un número significativo de las instituciones ha emprendido procesos de acreditación tanto a nivel nacional (CEUB) como internacional (principalmente el sistema ARCU-SUR del Mercosur). En particular, algunas facultades —como la de Tecnología de la UAGRM— se destacan por tener todas sus carreras en procesos de autoevaluación y acreditación, lo que ha incentivado mejoras estructurales en docencia, investigación e infraestructura. La acreditación es percibida como una herramienta fundamental para garantizar la calidad educativa y responder a las exigencias del mercado laboral.
Principales desafíos para implementar programas en STEM + DPS	Uno de los desafíos más recurrentes es la baja preparación en ciencias básicas —especialmente en matemáticas y química— de los estudiantes que egresan del nivel secundario, lo que genera altos niveles de reprobación en los primeros semestres. Otros retos identificados incluyen la escasez de docentes calificados en nuevas tecnologías, limitaciones en el acceso a equipamiento e infraestructura tecnológica avanzada, y obstáculos administrativos y normativos para la actualización de programas. Además, algunas universidades identifican una baja demanda por parte de los estudiantes hacia ciertas carreras técnicas o científicas, atribuida a percepciones socioculturales o factores económicos.
Actualización de contenidos curriculares:	La mayoría de las universidades actualizan sus mallas curriculares cada cinco años, en concordancia con la generación de egresados y la normativa ministerial. Algunas instituciones han desarrollado sistemas más dinámicos que permiten ajustes intermedios, especialmente en contenidos bibliográficos o en

periodicidad y metodología	respuesta a cambios del mercado laboral. Las actualizaciones se vinculan estrechamente con los procesos de acreditación y con la necesidad de incorporar nuevas tecnologías y enfoques pedagógicos.
Enfoque pedagógico, inversión tecnológica y recursos disponibles	Las universidades están en proceso de transición hacia un modelo pedagógico basado en competencias, donde el estudiante es el centro del proceso educativo y el docente actúa como facilitador. Este cambio se está implementando progresivamente mediante rediseño curricular y formación docente. En cuanto a recursos, se reporta una inversión constante en laboratorios especializados, plataformas tecnológicas, centros de cómputo, y herramientas digitales de enseñanza, aunque con diferencias importantes entre instituciones públicas y privadas.
Vinculación con el sector productivo	La mayoría de las instituciones mantiene convenios de cooperación con empresas, municipios y organizaciones del sector productivo. Estas alianzas permiten la realización de prácticas profesionales, desarrollo de proyectos conjuntos, asesoría técnica, e intercambio de conocimiento. Además, algunas facultades han generado soluciones concretas para problemáticas locales (tratamiento de agua, derivados agroindustriales, innovación en materiales), fortaleciendo su rol como actores clave del desarrollo territorial.
Acceso, inclusión y becas	Se identifican diversos mecanismos de inclusión, como becas por rendimiento académico, becas comedor, pasantías internas financiadas, y apoyos económicos diferenciales. Estas políticas buscan reducir las barreras de acceso para estudiantes de bajos recursos y garantizar su permanencia. No obstante, se evidencia que la demanda por carreras STEM + DPS puede verse afectada por factores económicos, particularmente entre estudiantes provenientes de áreas rurales o periurbanas.
Investigación, publicaciones y sostenibilidad	Varias universidades reportan avances importantes en investigación aplicada, particularmente en áreas de alimentos, biotecnología, energía, y medioambiente. Existen experiencias concretas de patentes registradas, generación de publicaciones científicas, y participación en redes internacionales de investigación. Sin embargo, se señala la necesidad de fortalecer la institucionalización de la investigación mediante la definición clara de líneas prioritarias, mecanismos de financiamiento, y mayor difusión de resultados.
Empleabilidad y seguimiento de egresados	Las instituciones han empezado a incorporar mecanismos formales de seguimiento de egresados como parte de los requerimientos de acreditación. Se realizan encuestas, se trabaja con bolsas de empleo universitarias y se consulta a empleadores sobre el desempeño profesional de los graduados. En carreras del área STEM —especialmente ingeniería— se reporta una alta tasa de empleabilidad, con inserción efectiva en el mercado laboral local e incluso regional.

Situación actual y principales avances y desafíos de las universidades

Las entrevistas realizadas a universidades del departamento de Santa Cruz evidencian una evolución significativa en su abordaje de la formación en áreas STEM y Desarrollo Productivo Sostenible. Estas instituciones han posicionado estratégicamente estas áreas como ejes prioritarios dentro de su planificación académica, curricular y de vinculación con el entorno productivo.

Entre los principales avances destacan la acreditación nacional e internacional de sus programas, el rediseño de mallas curriculares bajo enfoques por competencias, el fortalecimiento de la investigación aplicada y la implementación de mecanismos de seguimiento a la empleabilidad de sus egresados. Se observan esfuerzos importantes por articular los procesos de formación con las necesidades del mercado, a través de ferias tecnológicas, incubadoras, prácticas profesionales, y convenios con entidades públicas y privadas.

No obstante, persisten desafíos estructurales, especialmente en relación con la baja preparación en ciencias básicas de los estudiantes que ingresan, la necesidad de actualizar permanentemente los contenidos curriculares, y las brechas en infraestructura tecnológica y equipamiento. Asimismo, se identifican tensiones entre la normativa vigente y la flexibilidad requerida para innovar en modelos educativos.

En conjunto, las universidades entrevistadas están transitando hacia una cultura institucional orientada a la mejora continua, a la internacionalización académica y a la formación de talento calificado que pueda contribuir a los desafíos de sostenibilidad, digitalización e industrialización que enfrenta el país.

5.2. Entrevistas a Institutos

Cuadro Nro 32: Caracterización de la oferta académica en Institutos

Criterios	Detalle
Experiencias e iniciativas en formación STEM + DPS	Los institutos entrevistados han implementado diversas estrategias orientadas a fortalecer la formación técnica en áreas STEM y Desarrollo Productivo Sostenible (DPS). Estas incluyen cursos de robótica educativa, ofimática especializada, ferias tecnológicas internas y departamentales, así como procesos de nivelación en ciencias básicas. Además, algunas instituciones han adaptado sus ofertas a las directrices del plan estratégico del Ministerio de Educación, diversificando sus programas en áreas industriales y comerciales.
Rol de la formación STEM + DPS en la planificación estratégica	La formación en STEM + DPS es considerada un eje fundamental en la planificación institucional. No solo contribuye al fortalecimiento de la calidad educativa, sino que también responde a las demandas del mercado laboral. Las instituciones han orientado su visión estratégica hacia modelos flexibles de enseñanza-aprendizaje que integran la formación práctica, a pesar de las restricciones normativas vigentes que limitan la innovación pedagógica.
Estado de acreditaciones de las carreras	Si bien los institutos no cuentan con un sistema de acreditación formal similar al universitario, han alineado sus programas al marco normativo nacional y a exigencias del Viceministerio de Educación Técnica. La actualización curricular y la validación de programas son realizadas

	regularmente con base en lineamientos ministeriales y en procesos de planificación interna.
Principales desafíos para la implementación de programas STEM + DPS	Los desafíos identificados son significativos y multifactoriales. El bajo nivel académico de los bachilleres en áreas como matemáticas y física, agravado por la pandemia, ha derivado en altas tasas de deserción, que en algunos casos alcanzan el 60%. Además, las restricciones normativas —como la imposibilidad de aplicar modalidades semipresenciales—, la escasez de docentes especializados, y la limitada autonomía para actualizar contenidos curriculares representan obstáculos persistentes. A ello se suma la dificultad de captar y retener estudiantes, especialmente mujeres, en áreas técnicas.
Actualización de contenidos curriculares	Los institutos actualizan sus mallas curriculares con una periodicidad que varía entre tres y cinco años, en función de procesos internos de evaluación y los requerimientos del Ministerio. Algunos realizan ajustes anuales a partir del análisis de pruebas de aptitud y tendencias del mercado, mediante comisiones académicas conformadas por docentes y técnicos, garantizando una formación más alineada a las necesidades productivas.
Enfoque pedagógico, inversión y recursos tecnológicos	El modelo pedagógico predominante prioriza la enseñanza práctica, con una relación promedio de 70–80% de práctica frente a 20–30% de teoría. Se fomenta la participación activa de los estudiantes a través de proyectos productivos, resolución de problemas reales y ferias técnicas. En cuanto a recursos, las instituciones cuentan con laboratorios, talleres, bibliotecas virtuales y plataformas digitales como Moodle, Zoom y herramientas colaborativas. No obstante, la actualización tecnológica y la adquisición de nuevos equipos continúan siendo desafíos estructurales.
Vinculación con el sector productivo e industrial	Los institutos han establecido múltiples convenios con empresas, municipios y organizaciones del sector productivo, que facilitan prácticas profesionales, certificaciones, y desarrollo conjunto de proyectos de innovación. Esta vinculación estratégica contribuye a mejorar la inserción laboral de los egresados y a fortalecer la pertinencia de la formación técnica en el contexto local y nacional.
Participación en redes o clusters tecnológicos	Las instituciones han iniciado procesos de integración a redes nacionales de cooperación, y en algunos casos internacionales, orientadas a la innovación tecnológica, energías sostenibles y educación técnica. Estas redes permiten el intercambio de experiencias, la formación docente y el acceso a tecnología y financiamiento externo.
Acceso, inclusión y equidad	Las políticas de inclusión están dirigidas principalmente a estudiantes de colegios fiscales, de zonas rurales y a mujeres. Se otorgan becas, asistencia alimentaria y programas de apoyo diferenciados. Asimismo, se organizan actividades de difusión y ferias para promover la educación técnica como una alternativa viable a la formación universitaria tradicional.

Investigación, publicaciones y fondos disponibles	La investigación científica formal aún no es un eje consolidado en los institutos; sin embargo, se realizan proyectos innovadores, algunos de los cuales han sido registrados en SENAPI o expuestos en ferias departamentales. Las instituciones reconocen la necesidad de sistematizar y publicar sus investigaciones. En cuanto a financiamiento, no se cuenta con fondos institucionalizados para investigación, aunque se gestionan recursos externos o cooperación técnica para proyectos específicos.
Empleabilidad y seguimiento de egresados	Los institutos aplican mecanismos de seguimiento a egresados mediante encuestas, llamadas telefónicas, plataformas laborales y oficinas especializadas. Se reporta una tasa alta de empleabilidad (entre 70% y 93%), y en algunos casos, se destaca que la formación técnica supera en inserción laboral a la universitaria. Este dato refuerza la relevancia de los institutos técnicos como formadores de capital humano con alto valor para el desarrollo económico local.

Situación actual y principales avances y desafíos de los Institutos Técnicos

Los institutos técnicos de Santa Cruz desempeñan un rol fundamental en la formación de capital humano intermedio en áreas STEM + DPS, con énfasis en la empleabilidad inmediata y la formación práctica. Las entrevistas reflejan que estas instituciones han logrado consolidar programas pertinentes, centrados en competencias técnicas específicas, con metodologías activas y un fuerte vínculo con el sector productivo local.

A pesar de limitaciones estructurales —como la escasa autonomía para modificar sus currículos o restricciones normativas que impiden adoptar modelos híbridos— los institutos han desarrollado experiencias exitosas de formación técnica, muchas veces con tasas de inserción laboral superiores a las del sistema universitario. Su modelo educativo, orientado a resolver problemas reales mediante proyectos productivos, se ha mostrado eficaz para responder a las necesidades de sectores como la agroindustria, la mecánica, la informática, la robótica y el comercio.

Los principales desafíos identificados incluyen la alta deserción estudiantil por factores socioeconómicos, la limitada disponibilidad de docentes capacitados en nuevas tecnologías, la carencia de fondos institucionales para investigación, y la necesidad de mejorar el acceso a plataformas, bibliotecas y laboratorios especializados.

En términos generales, los institutos técnicos se posicionan como actores clave en la dinamización del sistema educativo y productivo, particularmente en territorios con alta demanda de profesionales técnicos. Para potenciar su impacto, es necesario fortalecer su articulación con el sistema universitario, el sector empresarial y las políticas públicas de desarrollo productivo sostenible.

Percepción de las instituciones sobre la oferta académica actual

Desde el punto de vista de las instituciones representativas se analiza la oferta académica actual desde tres perspectivas: Las acreditaciones, los desafíos y la actualización de los contenidos.

Estado de las acreditaciones

En el caso de los institutos privados y entidades de desarrollo empresarial, no se cuenta con programas de formación propios acreditados, pero se mantienen convenios con universidades e institutos que sí cuentan con procesos de acreditación nacional e internacional. Desde la perspectiva de las instituciones entrevistadas, se valora positivamente que las instituciones académicas avancen hacia procesos de aseguramiento de la calidad para alinear sus programas con las exigencias del mercado laboral.

Principales desafíos para la implementación de programas en STEM + DPS

Entre los desafíos más recurrentes se encuentran:

- La falta de docentes con capacidades técnicas actualizadas.
- Dificultades para acceder a tecnología de punta y laboratorios especializados.
- La débil preparación en matemáticas y lógica de los bachilleres que ingresan a carreras técnicas.
- Alta rotación de talento calificado, especialmente en el área de tecnología, debido a la competitividad internacional de salarios.
- Falta de visión a largo plazo en los jóvenes profesionales y una tendencia al cambio frecuente de empleo o emprendimiento independiente.

Actualización de contenidos curriculares

Si bien las instituciones entrevistadas no son oferentes directas de formación curricular, reconocen la importancia de que las universidades e institutos actualicen sus mallas cada cinco años como mínimo. Desde el sector empresarial, se demanda que los contenidos estén alineados con tecnologías emergentes, metodologías ágiles y competencias digitales aplicadas.

6. LA DEMANDA LABORAL DE CARRERAS STEM+DPS EN LA RMSCZ : UNA PERSPECTIVA DE LAS INSTITUCIONES

Cuadro Nro 33: Caracterización de la demanda laboral

Criterios	Detalle
Experiencias e iniciativas para la formación en áreas STEM + DPS	Las instituciones reconocen una creciente necesidad de vinculación con perfiles STEM + DPS. Desde el sector empresarial, se destacan iniciativas orientadas a prácticas profesionales en empresas, convenios de cooperación con universidades e institutos tecnológicos, así como programas internos de capacitación. Algunas organizaciones están incursionando en el uso de plataformas no-code y fomentan la alfabetización digital desde niveles escolares, mientras que otras promueven capacitaciones técnicas aplicadas directamente a la mejora de la productividad.
Rol de la formación STEM + DPS en la	La formación en STEM + DPS es vista como un componente estratégico en sectores clave como la agroindustria, la tecnología y el desarrollo de software. La transición hacia

planificación estratégica	modelos más automatizados, la digitalización de procesos productivos y el uso intensivo de datos están siendo integrados en la visión de desarrollo competitivo de las instituciones. En sectores como el tecnológico, se identifica una demanda urgente y creciente, que condiciona la capacidad de crecimiento empresarial.
Enfoque pedagógico, inversión, vinculación, inclusión, investigación y empleabilidad	• Enfoque pedagógico: Se valora la transición hacia modelos por competencias, con énfasis en la resolución de problemas, trabajo colaborativo y habilidades blandas como la comunicación efectiva y el liderazgo. • Inversión y recursos tecnológicos: Las empresas están asumiendo que la capacitación no es un gasto, sino una inversión. Se promueven procesos internos de formación continua, sobre todo en herramientas digitales, automatización y análisis de datos. • Vinculación con el sector productivo: Se observa una colaboración activa entre el sector educativo y el empresarial. Las prácticas profesionales, proyectos conjuntos de innovación y capacitaciones específicas por demanda son mecanismos comunes. • Acceso e inclusión: Se identifican brechas de género en áreas tecnológicas, lo que ha impulsado a algunas instituciones a promover proyectos específicos de empoderamiento femenino en STEM. • Investigación y publicaciones: Aunque las instituciones empresariales no producen directamente investigaciones, sí colaboran en proyectos conjuntos o apoyan iniciativas académicas en áreas aplicadas a su sector. • Empleabilidad y seguimiento de egresados: La empleabilidad en carreras STEM es alta, especialmente en ingeniería civil, informática y tecnología agrícola. Sin embargo, la fidelización del talento es un reto, y muchas empresas carecen de mecanismos estructurados de seguimiento de egresados, confiando más bien en la evaluación directa de desempeño en el mercado laboral.

La sistematización de las entrevistas a instituciones refleja una visión integral del estado actual y de los retos del ecosistema institucional para consolidar una oferta y una demanda coherente y sostenible en carreras STEM + DPS en Bolivia, especialmente en el contexto cruceño. La articulación más estrecha entre academia, empresa y Estado se vislumbra como una vía crítica para mejorar la competitividad y sostenibilidad del país.

7. LÍNEA DE BASE DEL CAPITAL HUMANO ESTABLECIDO PARA EL ESTUDIO EN STEM+DPS EN BASE A PARÁMETROS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

Como una forma de aproximación a valores referenciales sobre el estado del capital humano en Santa Cruz, se tomó como referencia los datos de la UAGRM, siendo que representa en el ámbito universitario aproximadamente el 80% de la población estudiantil del departamento.

7.1. Estado de matrícula de estudiantes en la principal universidad del departamento DE SANTA CRUZ

7.1.1. Estado de la matrícula en la Universidad publica

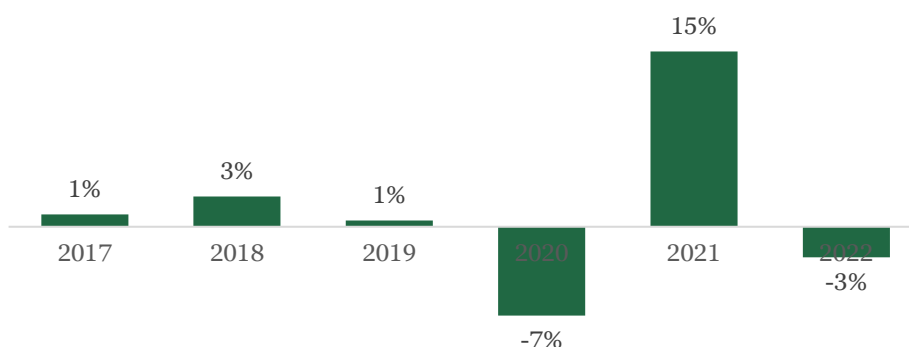
Cuadro Nro 34: Evolución de la matrícula universitaria en la principal universidad de Santa Cruz UAGRM 2016 a 2022

Gestión	Matrícula Nueva			Total Matrícula		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
2016	7,818	8,111	15,929	39,464	45,155	84,619
2017	7,059	7,546	14,605	39,963	45,532	85,495
2018	7,617	8,448	16,065	40,903	46,767	87,670
2019	7,380	8,090	15,470	41,273	46,858	88,131
2020	5,947	7,222	13,169	36,679	44,862	81,541
2021	7,446	8,793	16,239	42,188	51,384	93,572
2022	7,894	10,211	18,105	41,628	49,547	91,175

Fuente: PEI UAGRM ajustado 2021-2025

La cantidad de matriculados entre 2016 y 2021 ha pasado de 84.619 a 93.572, representando un incremento de 8.953 estudiantes (11%).

Gráfica 9: UAGRM: Tasa de crecimiento de estudiantes matriculados 2016 -2022



Fuente: Elaboración propia en base a PEI UAGRM ajustado 2021 a 2025

En el periodo 2016 a 2022 la tasa de crecimiento interanual de los estudiantes matriculados fue variable. Observando una caída del 7% en 2020 producto de la pandemia, aunque se aprecia una importante recuperación del 15% postpandemia, para luego disminuir nuevamente en 2022 en 3%, con respecto a 2021.

Cuadro Nro 35: Santa Cruz: Composición de la población universitaria según facultad y genero 2024

<i>Facultad</i>	<i>Hombres</i>		<i>Inscritos Mujeres</i>		<i>Total</i>
		%		%	
Politécnica	2,542	76%	795	24%	3,337
Integrada del norte	2,827	41%	4,145	59%	6,972
Ingeniería en ciencias de la computación y telecomunicaciones	2,939	83%	600	17%	3,539
Ciencias contables, auditoría, sistemas de control de gestión y finanzas	2,708	42%	3,675	58%	6,383
Ciencias del hábitat, diseño y arte	1,130	38%	1,806	62%	2,936
Ciencias de la salud humana	1,436	29%	3,562	71%	4,998
Ciencias farmacéuticas y bioquímicas	954	19%	4,128	81%	5,082
Ciencias veterinarias	881	39%	1,391	61%	2,272
Ciencias jurídicas, políticas, sociales y relaciones internacionales	3,694	43%	4,950	57%	8,644
Ciencias exactas y tecnología	6,315	67%	3,117	33%	9,432
Ciencias económicas y empresariales	5,176	45%	6,437	55%	11,613
Ciencias agrícolas	1,608	68%	752	32%	2,360
Total	32,210	48%	35,358	52%	67,568

Fuente: Revisión de documentos UAGRM 2024

Se puede apreciar que de manera general hay más mujeres que hombres inscritos en la universidad con un 52%, pero con predominancia de hombres en carreras relacionadas a STEM + DPS.

Cuadro Nro 36: Proporción de inscritos en la UAGRM según Facultad 2024

<i>Facultad</i>	<i>%Inscritos hombres</i>	<i>%Inscritos mujeres</i>	<i>Total % de inscritos²⁴</i>
Politécnica	8%	2%	4.9%
Integral del Norte	9%	12%	10.3%
Ingeniería en Ciencias de la Computación y Telecomunicaciones	9%	2%	5.2%
Ciencias Contables, Auditoría, Sistemas de Control de Gestión y Finanzas	8%	10%	9.4%
Ciencias del Hábitat, Diseño y Arte	4%	5%	4.3%
Ciencias de la Salud Humana	4%	10%	7.4%
Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas	3%	12%	7.5%
Ciencias Veterinarias	3%	4%	3.4%
Ciencias Jurídicas, Políticas, Sociales y Relaciones Internacionales	11%	14%	12.8%
Ciencias Exactas y Tecnología	20%	9%	14.0%
Ciencias Económicas y Empresariales	16%	18%	17.2%
Ciencias Agrícolas	5%	2%	3.5%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: Revisión de documentos UAGRM 2024

En general las carreras con mayor demanda por parte de los jóvenes son la de las facultades de ciencias económicas y empresariales (17%), las de ciencias exactas y

²⁴ Los porcentajes están calculados en base a la totalidad de los inscritos de las 13 facultades de la UAGRM en la Región Metropolitana.

tecnología (14%) y las de ciencias jurídicas, políticas, sociales y relaciones internacionales (13%).

Las mujeres tienen una mayor preferencia en primer lugar por carreras de la facultad de ciencias económicas y empresariales, y en segundo lugar las carreras de la facultad de ciencias jurídicas, políticas, sociales y relaciones internacionales. En tanto que los hombres tienden a elegir carreras de la facultad de ciencias exactas y tecnología en mayor proporción, seguido por carreras de la facultad de ciencias económicas y empresariales.

7.1.2. Estado de matrícula de las Universidades Privadas

El número de estudiantes por universidad o institución se recopiló al momento de las entrevistas y/o mediante cartas con peticiones específicas. Los resultados se muestran en el cuadro que sigue:

Cuadro Nro 37: Nro de estudiantes matriculados por universidad en RMSCZ

Universidad	Nro estudiantes
UTEPSA	6000
UNITEPC	250
EMI	1100
UPDS	9000
NUR	2267
UPSA	3195
UCB	***

Fuente: Elaboración propia

**No disponible.

Existe más universidades e institutos técnicos, pero no se ha podido identificar con certeza las cantidades.

7.2. Infraestructura de apoyo al área STEM +DPS

7.2.1. Infraestructura de apoyo al área STEM +DPS en la universidad pública

Cuadro Nro 38: Carreras acreditadas según universidad en la RMSC ²⁵

Universidad	Cantidad
Universidad Autónoma Gabriel René Moreno	26
Universidad de Aquino Bolivia	6
Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra	5
Universidad Católica Boliviana "San Pablo"	3
Universidad Cristiana de Bolivia	3
Universidad Evangélica Boliviana	3
Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz	3
Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre"	1
Universidad Ecológica Boliviana	1
Universidad Privada Domingo Sabio	1
Universidad Privada Franz Tamayo	1
Total general	51

Fuente: https://www.minedu.gob.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=6233&Itemid=1217

²⁵ Contempla las carreras acreditadas al CEUB además del MERCOSUR

La universidad con mayor nro de carreras acreditadas es la Gabriel Rene moreno con 8 carreras, seguido por la UDABOL con 6 y la UPSA con 5

Cuadro Nro 39: Nro de carreras acreditadas en Santa Cruz 2024²⁶

Carreras	Cantidad
Odontología	5
Medicina	4
Ingeniería Industrial	3
Agronomía	2
Arquitectura	2
Bioquímica y Farmacia	2
Enfermería	2
Ingeniería Civil	2
Economía	1
Enfermería	1
Farmacia	1
Ingeniería Agronomía	1
Ingeniería Económica	1
Ingeniería Electrónica	1
Ingeniería Electrónica y Sistemas	1
Ingeniería Industrial y Comercial	1
Ingeniería Industrial y Sistemas	1
Ingeniería Mecánica Automotriz y Agroindustrial	1
Ingeniería Química	1
Veterinaria	1
Veterinaria y Zootecnia	1
Total general	35

Fuente: https://www.minedu.gob.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=6233&Itemid=1217

Las carreras con mayor nro. de acreditaciones en Santa Cruz son las del área de salud (Medicina y Odontología) con 9 carreras, seguidas por Ingeniería industrial y agronomía.

Cuadro Nro 40: Nro carreras acreditadas de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno a 2024

Tipo de acreditación	Cantidad
CEUB	18
MERCOSUR	8
Total, general	26

Fuente: Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno 2024

18 de las 26 carreras acreditadas se realizaron al CEUB en tanto que solo 8 al MERCOSUR.

²⁶ Incluye las carreras de todas las universidades de la unidad académica Santa Cruz acreditadas al MERCOSUR.

Cuadro Nro 41: Detalle de carreras acreditadas, de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno a 2024

Tipo de Acreditación	Carrera
MERCOSUR	Ing. Civil
MERCOSUR	Ing. Química
MERCOSUR	Medicina Veterinaria y Zoo.
MERCOSUR	Ing. Agronómica
MERCOSUR	Enfermería
MERCOSUR	Farmacia
MERCOSUR	Economía
MERCOSUR	Medicina
CEUB	Ing. Petrolera
CEUB	Ing. de Alimentos
CEUB	Biología
CEUB	Bioquímica
CEUB	Administración de Empresas
CEUB	Ing. Comercial
CEUB	Ing. Financiera
CEUB	Contaduría Pública
CEUB	Inf. y Control de Gestión
CEUB	Cs. De la Educación
CEUB	Cs. De la Comunicación
CEUB	Psicología
CEUB	Sociología
CEUB	Derecho
CEUB	Cs. Políticas y Adm. Pública
CEUB	Mecánica Industrial
CEUB	Mecánica Automotriz
CEUB	Ing. Agrícola (Montero)

Fuente: Universidad autónoma Gabriel Rene Moreno 2024

Las carreras acreditadas al MERCOSUR son las relacionadas a Salud y el Área Agropecuaria.

Cuadro Nro 42: Unidades de investigación de la UAGRM 2022

Unidades	Cantidad
Institutos De Investigación	14
Centros De Investigación	15
Laboratorios	21
Museos	2
Observatorios	4
Hospital Veterinario	1
Total	57

Fuente: Elaboración propia en base a PEI UAGRM 2022-2025

Para aproximadamente 100 mil estudiantes se tienen en todas sus facultades 57 unidades de investigación o apoyo a la formación de estudiantes. De estos 14 son institutos de investigación, 15 son centros de investigación y 21 laboratorios.

7.3. Rendimiento académico

7.3.1. Rendimiento académico en la Universidad Pública

Cuadro Nro 43: Porcentaje de aprobación según facultad

<i>Facultad</i>	<i>Porcentaje</i>
Politécnica	61%
Integral del Norte	42%
Ingeniería en Ciencias de la Computación y Telecomunicaciones	48%
Ciencias Contables, Auditoría, Sistemas de Control de Gestión y Finanzas	70%
Ciencias del hábitat, Diseño y Arte	79%
Ciencias de la Salud Humana	75%
Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas	80%
Ciencias Veterinarias	81%
Ciencias Jurídicas, Políticas, Sociales y Relaciones Internacionales	70%
Ciencias Exactas y Tecnología	61%
Ciencias Económicas y Empresariales	69%
Ciencias Agrícolas	68%
<i>Total</i>	<i>67%</i>

Fuente: Revisión de documentos UAGRM 2024

La proporción de aprobados es de 67%, siendo prácticamente similar la proporción de aprobados de hombres y mujeres. Según facultad la proporción de aprobados es mayor en veterinaria con 81% seguido por la facultad del hábitat con 79% y contaduría con 70%.

Cuadro Nro 44: Nota promedio por carreras STEM+DPS 2024²⁷

Carreras	Promedio	Coef. de variación
Medicina Veterinaria y Zootecnia	61	28%
Biología	60	51%
Ingeniería en Metalurgia	58	43%
Arquitectura	58	45%
Ingeniería en Materiales	57	36%
Economía	55	37%
Ingeniería Electrónica	55	28%
Planificación Territorial	55	25%
Mecánica Automotriz	55	23%
Ingeniería Financiera	54	28%
Ciencias Ambientales	54	35%
Ingeniería Agronómica	53	27%
Electricidad Industrial	53	27%
Ingeniería Forestal	53	28%
Ingeniería Agrícola	51	35%
Ingeniería de Alimentos	51	30%
Mecánica de Producción	51	26%
Mecánica Industrial	50	25%
Ingeniería Eléctrica	50	32%
Electrónica	50	37%
Ingeniería Química	50	33%
Ingeniería Electromecánica	50	42%
Ingeniería Civil	49	32%
Licenciatura en Ofimática	49	33%
Ingeniería Mecánica	48	34%
Ingeniería de Control de Procesos	48	35%
Ingeniería Industrial	47	39%
Ingeniería en Agrimensura	46	40%
Ingeniería de Sistemas	45	40%
Ingeniería Ambiental	45	19%
Bioquímica	43	34%
Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones	42	37%
Construcciones Civiles	42	44%
Ingeniería de Sistemas	42	34%
Ingeniería Informática	39	38%
Ingeniería Petrolera	38	38%
Promedio	51	36%

Fuente: Revisión de documentos UAGRM 2024

El promedio de notas de las carreras STEM+DPS es de 51 puntos en una escala de 1 a 100, siendo las más altas en Diseño integral (65), Medicina veterinaria (61), Biología (60) e ingeniería metalúrgica con 58 puntos.

²⁷ La nota promedio se calculó en base a la media de las calificaciones por materia de cada carrera. Por su parte, el coeficiente de variación refleja la dispersión de las calificaciones en las diferentes materias de cada carrera con el promedio obtenido anteriormente.

7.3.2. Rendimiento académico en la Universidad privada²⁸

Cuadro Nro 45: Reporte de rendimiento académico de la EMI 2024

Nº	Carrera	Efectivo Total	Efectivo Aprobados	Aprobados (%)	Efectivo Reprobados	Reprobados (%)
1	Ciencias Básicas	107	57	53%	50	47%
2	Ing. Sistemas	62	40	65%	22	35%
3	Ing. Electrónica	15	6	40%	9	60%
4	Ing. Mecatrónica	111	62	56%	49	44%
5	Ing. Comercial	138	88	64%	50	36%
6	Ing. Civil	152	53	67%	50	33%
7	Ing. Industrial	156	42	27%	114	73%
8	Ing. Ambiental	13	8	62%	5	38%
9	Ing. Agronomía	21	8	38%	13	62%
10	Técnico Superior Agropecuaria	22	12	55%	10	45%
11	Técnico Superior Construcción Civil	22	8	36%	14	64%
12	Técnico Superior Energías Renovables	8	8	100%	0	0%
13	T.S. Informática	28	18	64%	10	36%
14	T.S. Sist. Electrónicos	28	19	68%	9	32%
15	T.S. Diseño Grafico	125	82	66%	43	34%
16	Materia Militar	29	29	100%	0	0%
TOTAL		1008	560		448	

Fuente: Escuela Militar de Ingeniería 2024.

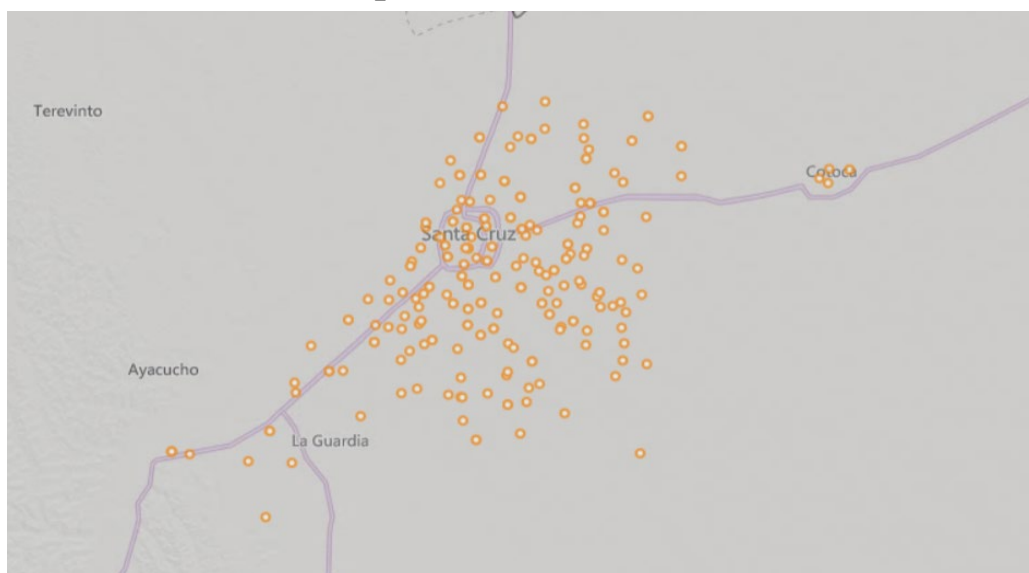
El análisis de los datos académicos revela que, de un total de 1008 estudiantes, el 55.6% aprobó y el 44.4% reprobó. La carrera con mayor número de estudiantes fue Derecho (237), mientras que la mayor tasa de aprobación se registró en Administración (71.4%) y la mayor tasa de reprobación en Educación (72.7%). En general, las ingenierías presentan tasas intermedias, con un desempeño relativamente equilibrado entre aprobados y reprobados. Estos resultados reflejan diferencias significativas en el rendimiento estudiantil según la carrera.

²⁸ En el resto de los casos las universidades privadas e institutos no proporcionaron información al respecto, aunque se solicitó a todos de la misma forma.

7.4. Percepciones y Expectativas sobre el área STEM+DPS en adolescentes y jóvenes entre 14–18 años de la Región Metropolitana en base a encuestas.

Con la idea de explorar las expectativas y competencia STEM+DPS de los adolescentes y jóvenes en edad escolar en la región metropolitana de Santa Cruz, se describe a detalle la situación y aspectos importantes para la presente consultoría.

Mapa 1: Concentración de unidades educativas en la región Metropolitana de Santa Cruz

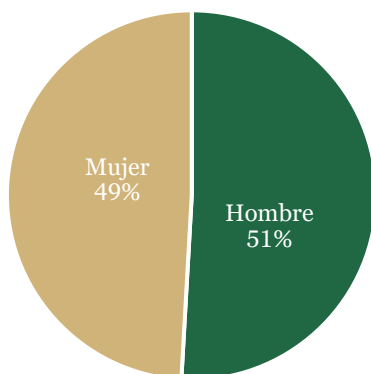


Como se puede apreciar el mapa 1, la concentración de unidades educativas en la región metropolitana es densa dado que esta misma región concentra aproximadamente el 70% de la población del departamento. Lo anterior da lugar a la representatividad del estudio para el departamento.

7.4.1. Características sociodemográficas de la muestra de adolescentes y jóvenes (14 a 18 años)

En esta parte se explora de manera general las características de la muestra, como una aproximación al grado de representatividad hacia el universo.

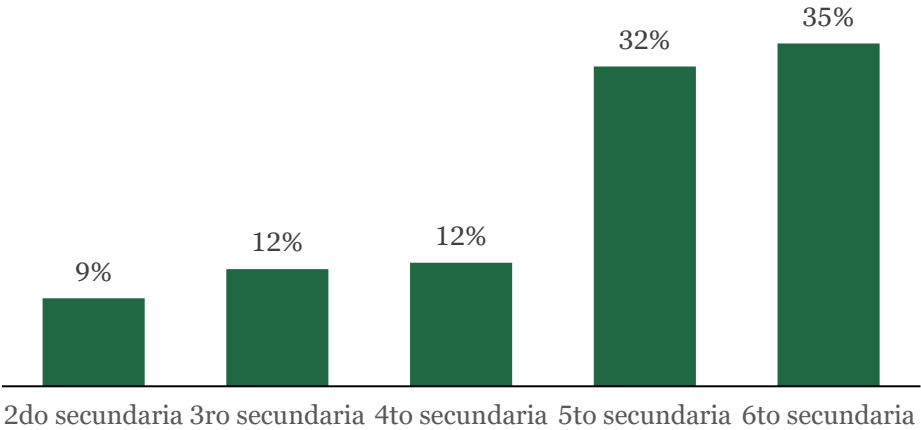
Gráfica 10: Sexo de los entrevistados



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024

Se ha tenido el cuidado de tener la representatividad de la población masculina y femenina aproximada a lo establecido por el censo de población del INE y sus estimaciones, que en este caso implica un 51% de hombres y 49% de mujeres.

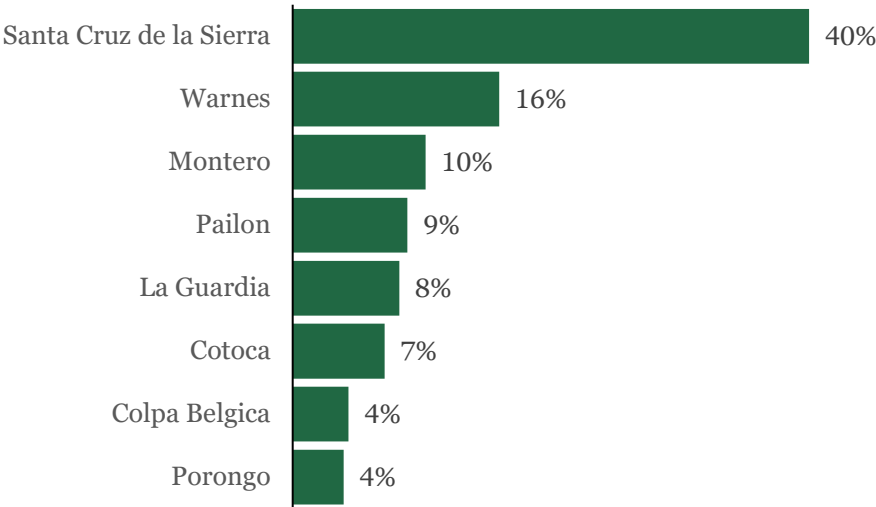
Gráfica 11: Proporción de la muestra por curso



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024

La muestra mayoritaria se concentró en estudiantes de 5to y 6to de secundaria con el 67% de esos dos cursos, quedando el restante 33% distribuido en los otros cursos más bajos.

Gráfica 12: Representatividad de la muestra de colegios según municipio

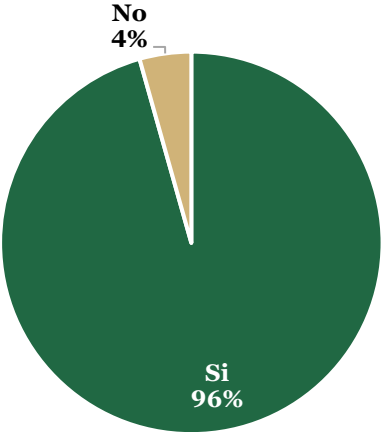


Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024

Según municipio la muestra, como era de esperarse tiene una mayor proporción en el municipio de Santa Cruz con un 40% de la muestra, seguido por Warnes y Montero. Esto guarda relación con la concentración de la población por municipios.

7.4.2. Expectativas de los estudiantes (14 a 18 años)

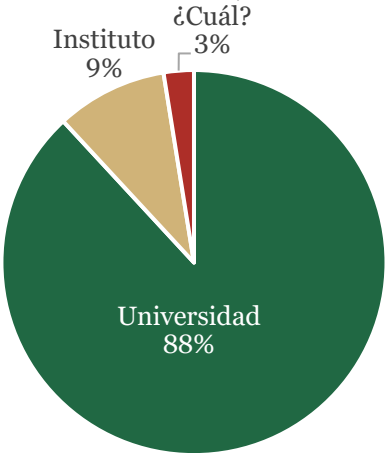
Gráfica 13: Predisposición a continuar estudios después del bachillerato



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
Nota: P6. ¿Piensas continuar estudios después del bachillerato?

El 96% de los adolescentes y jóvenes tienen la intención de continuar una formación superior al de colegio. Estos resultados confirman lo evidenciado en la Encuesta de mercado laboral en Bolivia, Demanda 2022, realizada en el Análisis del Mercado Laboral, características de las Empresas, Mano de Obra y Habilidades en ciudades seleccionadas de Bolivia (2022) llevada a cabo por el BID, donde se evidencia que el 97% de los estudiantes planeaba continuar sus estudios, mientras que solo el 3% anticipa dejarlos al finalizar la secundaria. Cabe notar que, al tratarse de una encuesta, continuar los estudios es la expresión de un deseo sin que exista la certeza de que esto ocurrirá.

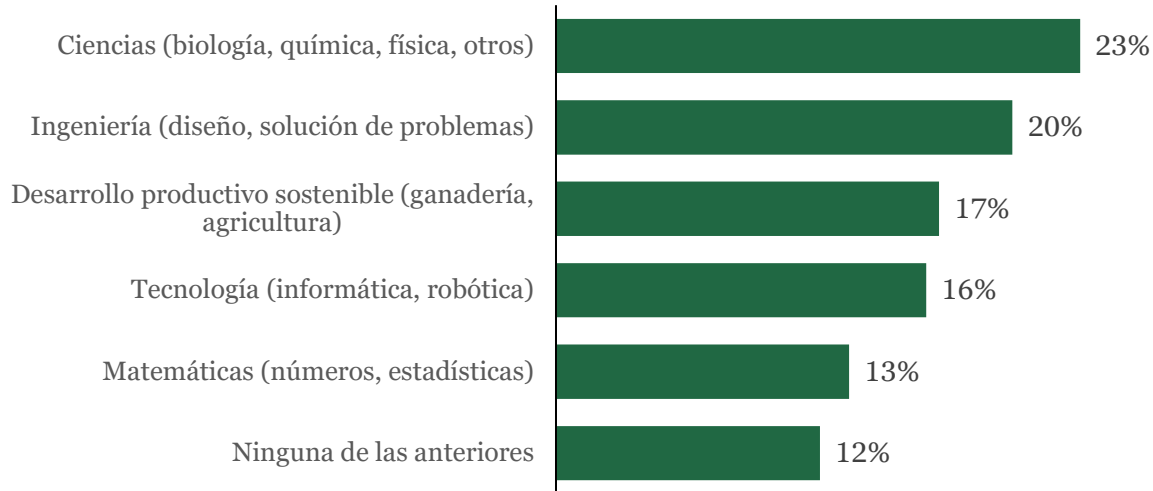
Gráfica 14: Institución elegida para estudiar



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P8. ¿Tienes definido donde estudiar?

En el estudio mencionado se destaca que entre los estudiantes que planeaban continuar sus estudios, se aprecia una clara preferencia por la educación universitaria (79%) y en menor proporción por una carrera técnica (15%) o alguna capacitación (6%). Los jóvenes que no esperaban continuar sus estudios planeaban trabajar principalmente fuera del país (33%) o en el mismo municipio/comunidad (30%). Según la gráfica, en 2024 la encuesta para esta consultoría evidenció, corroborando un incremento de 9% en la preferencia por estudios universitarios lo anterior, que la universidad es la aspiración más frecuente entre los estudiantes con un 88%, dejando las opciones de estudios técnicos y otros con un 12%.

Gráfica 15: Área de preferencias

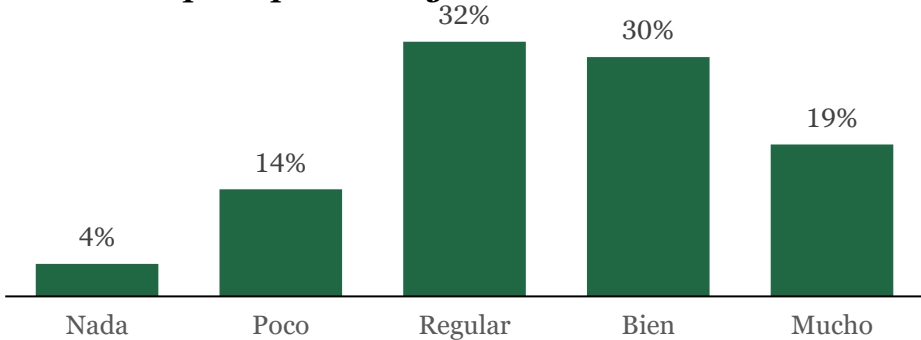


Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P10a. Te interesaría formarte en las siguientes áreas

Las carreras de mayor preferencia de los jóvenes encuestados están en las áreas de ciencias (biología, química, física y otras) con un 23%, seguido por las ingenierías (20%) y desarrollo productivo sostenible con 17%. El resto se distribuye en menores proporciones entre tecnología y matemáticas. La opción ningún área STEM+DPS representa el 12%.

7.4.3. Autopercepción sobre el nivel de competencias en áreas STEM+DPS

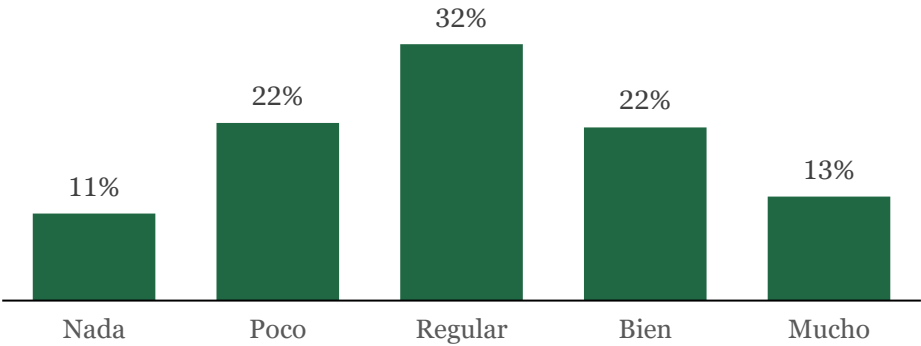
Gráfica 16: Autopercepción del grado de conocimiento en Biología



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P11a. En una escala de 1 a 5 donde: 1= Nada y 5=Mucho. ¿Cuánto crees que dominas: Biología

Un 49% de los estudiantes entre 14 y 18 años encuestados, consideran que tienen buen o excelente nivel de conocimiento en el área de biología.

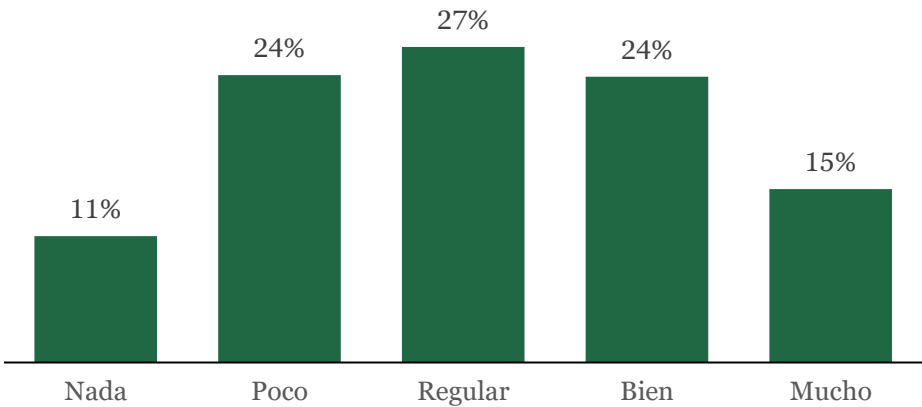
Gráfica 17: Autopercepción del grado de conocimiento en Química



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P11b. En una escala de 1 a 5 donde: 1= Nada y 5=Mucho. ¿Cuánto crees que dominas: Química

En Química, el 35% de los estudiantes considera que posee un nivel de conocimiento bueno o excelente. Sin embargo, la mayoría, un 65%, percibe su nivel como regular o inferior.

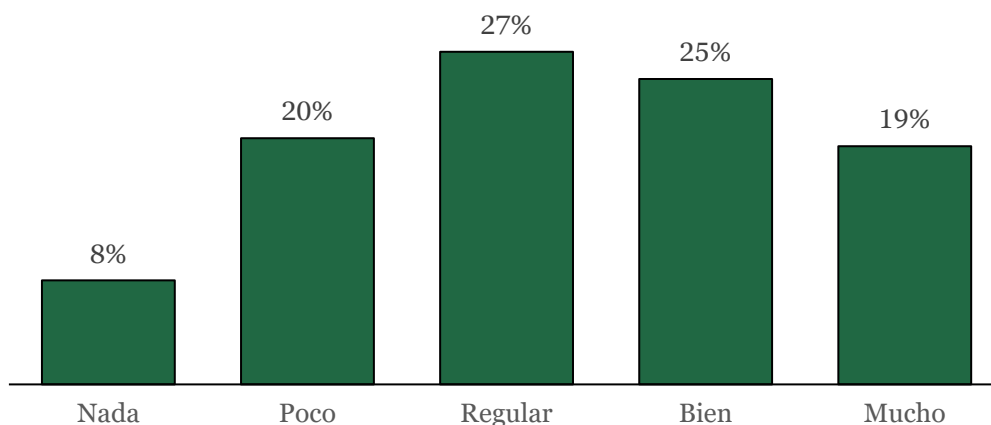
Gráfica 18: Autopercepción del grado de conocimiento en Física



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P11c. En una escala de 1 a 5 donde: 1= Nada y 5=Mucho. ¿Cuánto crees que dominas: Física

En Física, el 39% de los estudiantes de colegio considera que tiene un nivel de dominio entre bueno y excelente. Por otro lado, el 61% percibe su conocimiento como regular o inferior.

Gráfica 19: Autopercepción del grado de conocimiento en Matemáticas

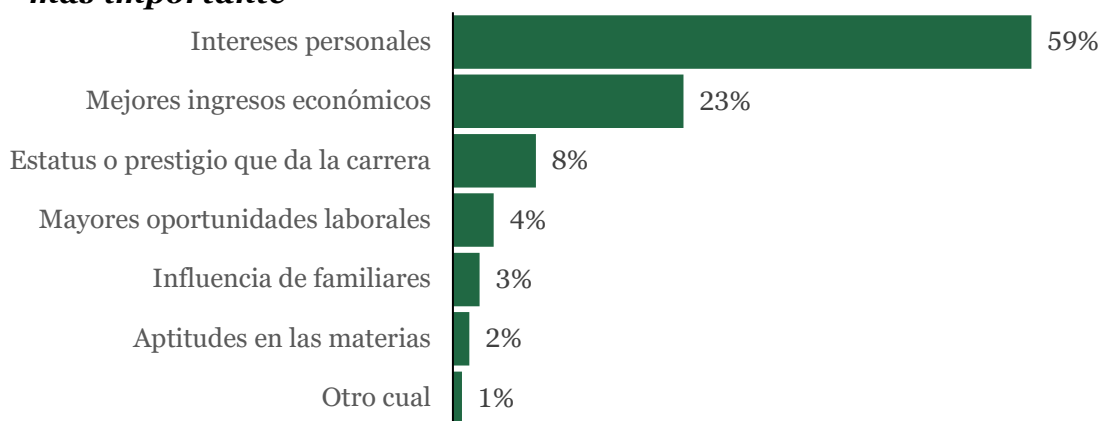


Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P11d. En una escala de 1 a 5 donde: 1= Nada y 5=Mucho. ¿Cuánto crees que dominas: Matemáticas

La gráfica muestra la autopercepción del grado de conocimiento en Matemáticas entre adolescentes de 14 a 18 años. Los resultados revelan que: la mayoría de los estudiantes (55%) percibe su conocimiento en Matemáticas entre regular y bajo, mientras que el 44% se considera con un nivel de bueno a excelente. Esto sugiere la necesidad de estrategias de refuerzo en el aprendizaje de esta disciplina.

7.4.4. Factores que inciden en la elección de la carrera

Gráfica 20: Factores determinantes para elegir que estudiar: 1ra opción más importante

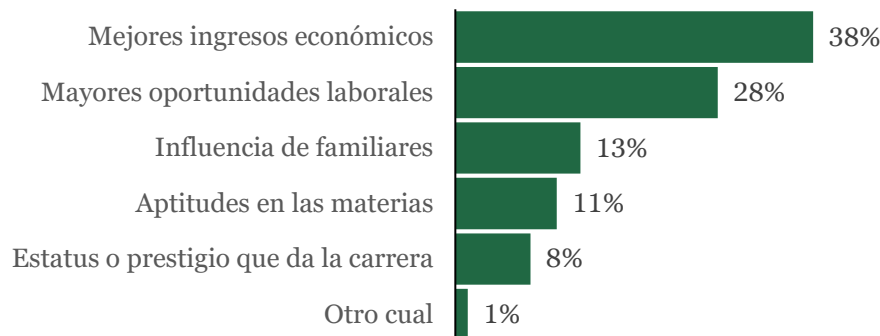


Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P12a. ¿Qué factores te motivan más al momento de elegir la carrera que vas a estudiar? (1ra opción)

La gráfica muestra como primer factor que influye en la elección de carrera entre adolescentes de 14 a 18 años. El 59% elige su carrera por intereses personales, siendo el factor más relevante. Un 23% se guía por la expectativa de mejores ingresos económicos.

Un 18% considera otros factores como el estatus de la carrera (8%), oportunidades laborales (4%), influencia familiar (3%), aptitudes en las materias (2%) u otros motivos (1%). Estos resultados reflejan que la vocación es la primera opción determinante, mientras que factores externos como el dinero, el prestigio y la influencia social tienen un impacto menor en la decisión.

Gráfica 21: Factores determinantes para elegir que estudiar: 2da opción más importante

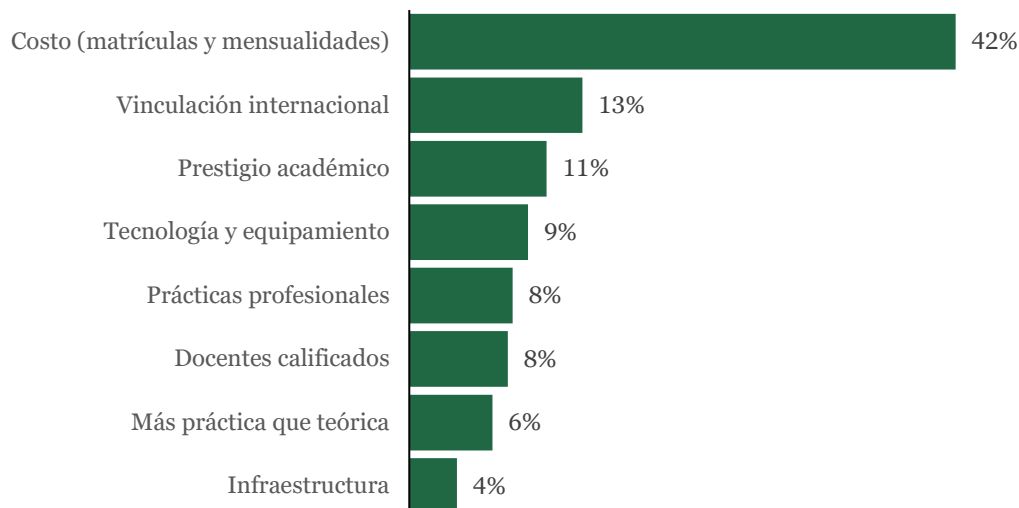


Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P12a1. ¿Qué factores te motivan más al momento de elegir la carrera que vas a estudiar? (2da opción)

La gráfica muestra cual es el segundo factor que influye en la elección de carrera entre adolescentes de 14 a 18 años. El 38% de los estudiantes prioriza los mejores ingresos económicos, reflejando una fuerte preocupación por la estabilidad financiera. Un 28% elige su carrera en función de las mayores oportunidades laborales, destacando la importancia de la empleabilidad. Un 34% se ve influenciado por otros factores como la familia (13%), sus aptitudes en las materias (11%), el estatus de la carrera (8%) u otros motivos (1%). Estos datos sugieren que las razones económicas y laborales son el segundo factor impulsor en la elección de carrera, mientras que la influencia social y las habilidades personales juegan un papel complementario.

7.4.5. Factores que inciden en el momento de elegir donde estudiar

Gráfica 22: Aspectos más importantes al escoger una institución educativa: 1ro más importante



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P12b. ¿Qué factores te motivan más al momento de elegir la carrera que vas a estudiar? (1ro más importante)

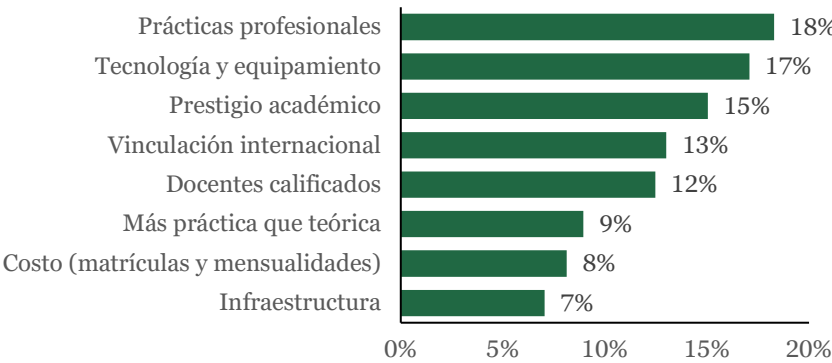
La gráfica muestra que, como primera opción, en orden de importancia los factores que influyen en la elección de una institución educativa entre adolescentes de 14 a 18 años son: El 42% considera el costo (matrículas y mensualidades) como el factor

determinante, reflejando la importancia de la accesibilidad económica en la toma de decisiones. Un 13% valora la vinculación internacional, indicando interés en oportunidades de intercambio o estudios en el extranjero.

Un 45% se enfoca en otros aspectos de calidad educativa, como el prestigio académico (11%), la tecnología y equipamiento (9%), las prácticas profesionales (8%), los docentes calificados (8%), la metodología práctica (6%) y la infraestructura (4%).

Estos resultados sugieren que, si bien el costo es, como primera opción en orden de importancia, el principal factor de decisión, aspectos académicos y de proyección internacional también influyen significativamente en la elección de una institución educativa.

Gráfica 23: Aspectos más importantes al escoger una institución educativa: 2do importante



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P12b1. ¿Qué factores te motivan más al momento de elegir la carrera que vas a estudiar? (2do más importante)

La gráfica muestra que, como segunda opción en orden de importancia, los principales factores que influyen en la elección de una institución educativa entre adolescentes de 14 a 18 años son: El 18% prioriza las prácticas profesionales, destacando la importancia de la experiencia aplicada. Un 17% valora la tecnología y el equipamiento, reflejando interés en recursos modernos para el aprendizaje.

Un 40% se enfoca en aspectos de prestigio y calidad educativa, incluyendo el prestigio académico (15%), la vinculación internacional (13%) y los docentes calificados (12%). Finalmente, un 24% considera aspectos como instituciones con un enfoque más práctico que teórico (9%) el costo (8%) y la infraestructura (7%), evidenciando que, aunque importantes, tienen menor peso. Estos resultados reflejan que los estudiantes priorizan la preparación práctica, la tecnología y la calidad académica, como segunda opción al momento de elegir donde estudiar.

Gráfica 24: Aspectos más importantes al escoger una institución educativa: 3ro importante



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024
P12b2. ¿Qué factores te motivan más al momento de elegir la carrera que vas a estudiar? (3ro más importante)

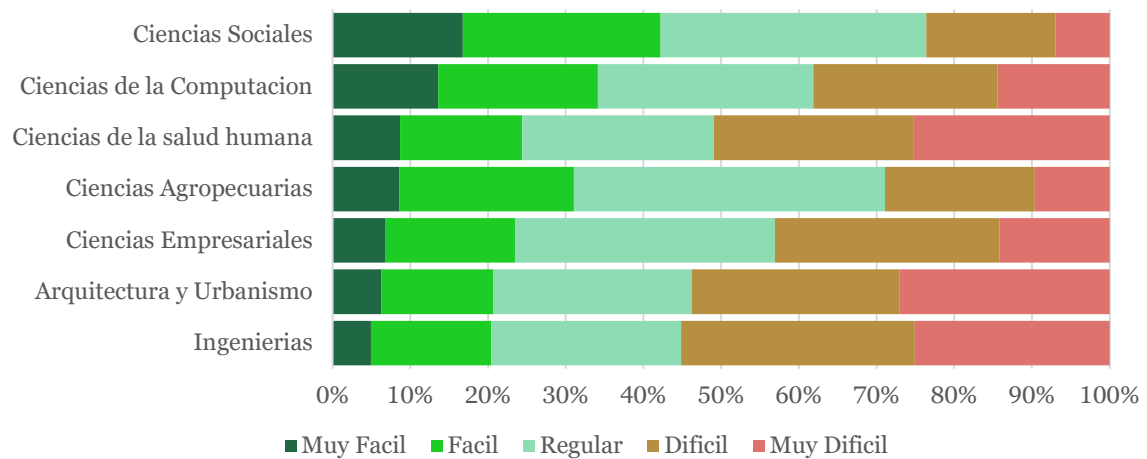
La gráfica muestra que, como tercera opción en orden de importancia, los principales factores que influyen en la elección de una institución educativa entre adolescentes de 14 a 18 años son: El 23% prioriza un enfoque más práctico que teórico, evidenciando la preferencia por metodologías de aprendizaje aplicadas. Un 21% valora la presencia de docentes calificados, destacando la importancia de la calidad de la enseñanza.

Un 14% considera clave la oferta de prácticas profesionales, reforzando la tendencia hacia el aprendizaje experiencial. Un 20% menciona factores económicos y de recursos, incluyendo el costo (10%) y la tecnología y equipamiento (10%).

Un 16% se enfoca en el prestigio académico (8%) y la vinculación internacional (8%), evidenciando interés en reconocimiento y oportunidades globales.

Finalmente, un 6% destaca la infraestructura, siendo el factor menos determinante. Estos resultados indican que los estudiantes le dan un tercer lugar de importancia al aprendizaje práctico, la calidad docente y las oportunidades laborales al elegir una institución educativa.

Gráfica 25: Percepción sobre el nivel de dificultad en las diferentes áreas de la educación superior

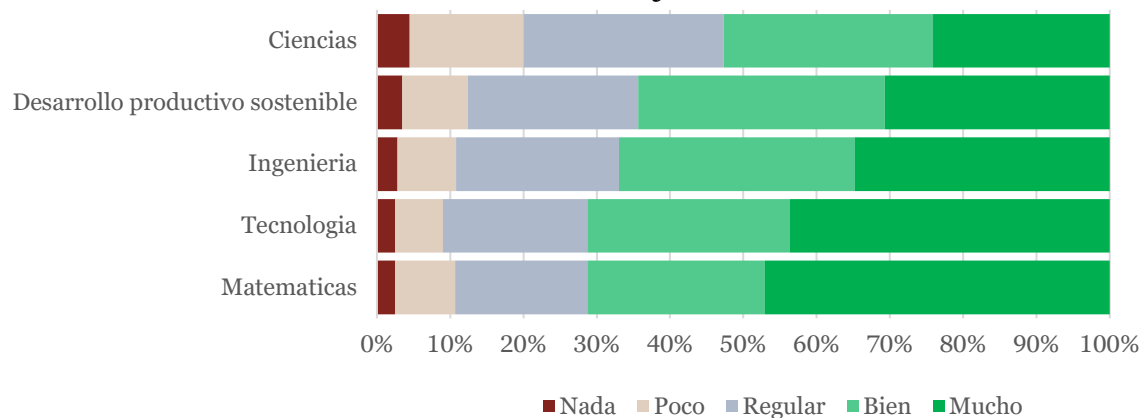


Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024

13. En una escala de 1 a 5 donde: 1= Muy Fácil y 5=Muy difícil, Califica las siguientes áreas de formación según su dificultad

Las ciencias sociales se perciben como las más fáciles seguido por las ciencias de la computación y las ciencias agropecuarias.

Gráfica 26: Percepción de la Importancia de las carreras STEM para conseguir buen trabajo

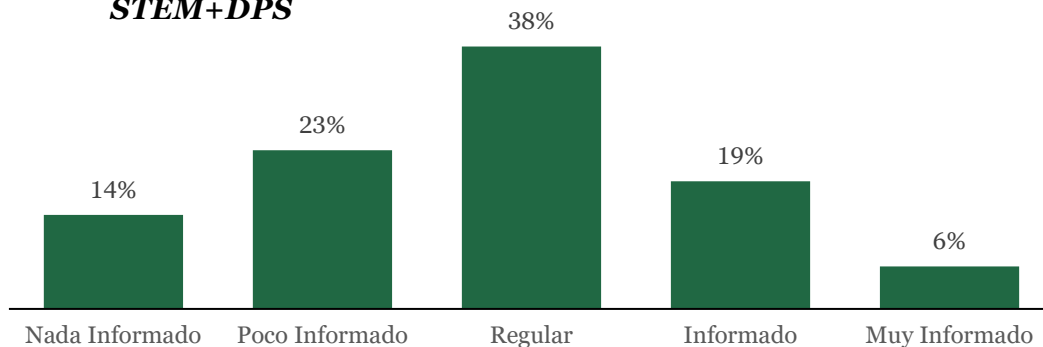


Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024

P14a. En una escala de 1 a 5, donde 1=Nada y 5=Mucho. Para conseguir un buen trabajo a futuro ¿Qué tan importante crees que es estudiar carreras relacionadas a:
Estudiar las carreras que contengan matemáticas se perciben como las que permiten mejor posición laboral, seguido por las de tecnología y las ingenierías.

7.4.6. Percepción sobre el nivel de empleabilidad de las carreras STEM+DPS

Gráfica 27: Grado de información sobre empleabilidad en carreras STEM+DPS



Fuente: Encuesta STEM+DPS a adolescentes entre 14 a 18 años 2024

P14a. En una escala de 1 a 5, donde 1=Nada y 5=Mucho. Para conseguir un buen trabajo a futuro
¿Qué tan importante crees que es estudiar carreras relacionadas a: Ciencias

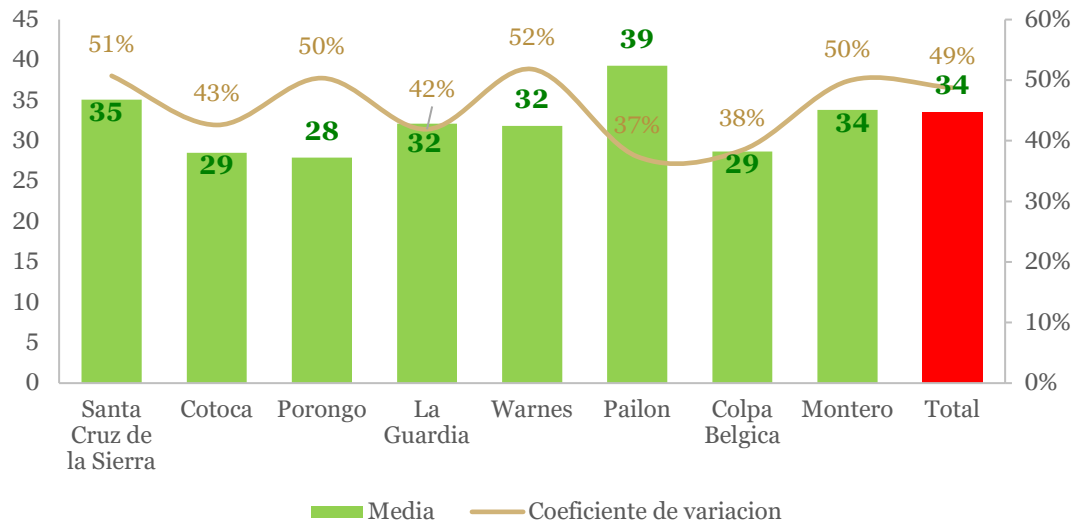
Solo el 25% considera que esta informado adecuadamente sobre la empleabilidad que ofrecen las carreras STEM+DPS, el restante 61% considera que esta regular o poco informado y el 14% responde no estar nada informado al respecto.

7.5. Nivel de competencias STEM+DPS en estudiantes entre 14 – 18 años

La evaluación de competencias en áreas STEM junto con el desarrollo productivo sostenible en adolescentes y jóvenes de 14 a 18 años en Santa Cruz Metrópoli, se presenta como un desafío clave para abordar las necesidades del desarrollo regional. Este análisis busca identificar las capacidades actuales de esta población, considerando su potencial para contribuir al crecimiento económico, la innovación tecnológica y la sostenibilidad ambiental. Asimismo, se propone explorar las brechas existentes en la formación académica y el acceso a recursos educativos que promuevan un aprendizaje integral, alineado con las demandas del mercado laboral y los objetivos de desarrollo sostenible. A través de esta evaluación, se espera aportar insumos para el diseño de políticas educativas y programas de capacitación que fortalezcan el capital humano en esta etapa crucial de formación.

Para esto a continuación se detallan los resultados del test aplicado a estudiantes entre 14 a 18 años, analizando las variables más importantes para completar los objetivos del estudio.

Gráfica 28: Puntaje promedio y coeficiente de variación en STEM+DPS según municipio y total



Fuente: Test STEM+DPS a adolescentes entre 14 y 18 años 2024

Para la categorización del puntaje de calificación en una escala, en esta investigación se utiliza un enfoque basado en niveles de desempeño, comúnmente utilizado en la evaluación educativa, la misma se muestra a continuación:

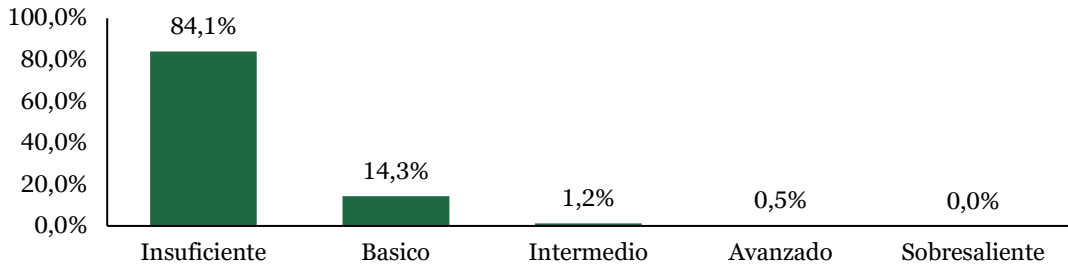
Referencias para la categorización de la puntuación.²⁹

Nivel	Etiqueta	Categorías	Descripción	Ejemplo en Matemáticas
1	Insuficiente	0 a 50	No alcanza los objetivos mínimos. Errores graves y falta de comprensión básica.	No resuelve operaciones aritméticas simples.
2	Básico	51 a 70	Logros parciales. Necesita reforzar conceptos esenciales.	Resuelve sumas/restas, pero falla en problemas con contexto.
3	Intermedio	71 a 80	Cumple expectativas mínimas. Aplica conocimientos con apoyo.	Resuelve problemas sencillos usando fórmulas directas.
4	Avanzado	81 a 90	Desempeño sólido. Trabaja con autonomía y precisión.	Resuelve problemas complejos aplicando estrategias adecuadas.
5	Sobresaliente	Mayor a 91	Supera expectativas. Creatividad, dominio profundo y pensamiento crítico.	Propone soluciones innovadoras a problemas no rutinarios.

Fuente: Elaboración propia en base estudios previos sobre evaluaciones de aptitudes

7.5.1. Competencia según categorías:

Gráfica 29: Nivel de competencia STEM+DPS



Fuente: Test STEM+DPS a adolescentes entre 14 y 18 años 2024

²⁹ Muchas universidades utilizan escalas similares para la conversión de notas numéricas a cualitativas como la UNAM en sus reglamentos de evaluación

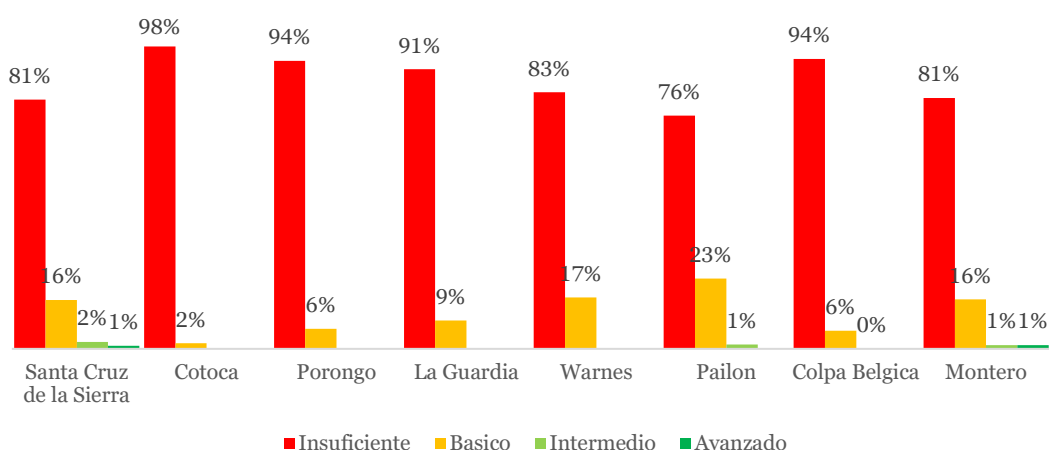
Los resultados reflejan que, en la región metropolitana de Santa Cruz, la gran mayoría (84,1%) obtuvo un desempeño insuficiente, lo que indica deficiencias significativas en áreas STEM+DPS. Solo un pequeño porcentaje logró un nivel intermedio o superior (1,7% en total entre intermedio y avanzado), y nadie alcanzó un desempeño sobresaliente.

Las posibles causas del bajo rendimiento podrían deberse a: Deficiencias en la educación previa (Falta de una base sólida en matemáticas y ciencias desde niveles educativos anteriores; Métodos de enseñanza poco efectivos (Un enfoque teórico sin aplicación práctica puede dificultar la comprensión); Falta de recursos y acceso a tecnología (La ausencia de laboratorios, software especializado o material didáctico puede limitar el aprendizaje); Baja motivación e interés (Si los estudiantes no ven la aplicación práctica o no se sienten motivados, su desempeño se ve afectado); Dificultad inherente de los temas (Las áreas STEM suelen requerir razonamiento lógico y resolución de problemas, habilidades que no siempre se fortalecen adecuadamente).

Los efectos y riesgos se verán en el mediano plazo a través de una brecha en el desarrollo tecnológico y científico: Una población con bajo conocimiento en STEM puede limitar la innovación y el crecimiento en sectores clave. Menor empleabilidad en áreas técnicas: La falta de preparación en STEM reduce las oportunidades de acceder a trabajos bien remunerados y con alta demanda. Dificultades en educación superior: Los estudiantes que quieran seguir carreras en ingeniería, programación o ciencias podrían tener problemas en los primeros años.

Por tanto, es recomendable para mejorar esta situación: refuerzo educativo a través de programas de nivelación, tutorías y enseñanza más práctica; uso de tecnología como ser plataformas interactivas, simuladores y laboratorios virtuales; fomento del interés vinculando el aprendizaje con proyectos reales, gamificación; y capacitación docente, implementando nuevas metodologías de enseñanza basadas en resolución de problemas y experimentación.

Gráfica 30: Nivel de competencia STEM+DPS, según municipios



Fuente: Test STEM+DPS a adolescentes entre 14 y 18 años 2024

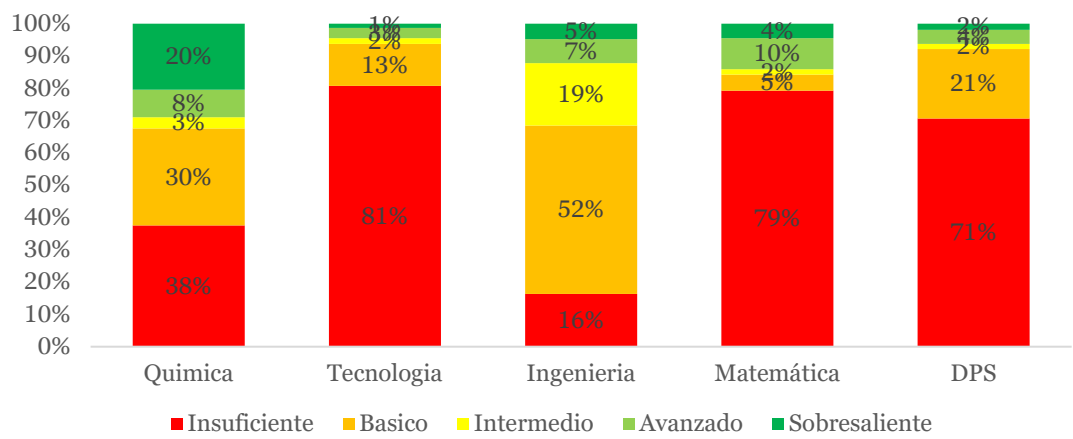
Según municipio se puede apreciar que Santa Cruz de la Sierra (21%) y Montero (16%) tienen un nivel de conocimiento alto mayor al resto de los otros municipios de la región metropolitana. Los de menor nivel de competencias STEM+DPS son Cotoca y Porongo.

Cotoca (98%), Porongo (94%), Colpa Bélgica (94%) y La Guardia (91%) tienen los niveles más altos de insuficiencia, lo que indica que casi toda la población evaluada tiene deficiencias graves en STEM+DPS. Santa Cruz de la Sierra (81%), Montero (81%), Warnes (83%) y Pailón (76%) presentan porcentajes algo menores, pero siguen siendo preocupantes. Pailón destaca con un 23% en nivel básico, el porcentaje más alto en esa categoría, aunque sigue siendo bajo en términos absolutos. Los niveles Intermedio y Avanzado son prácticamente inexistentes en todos los municipios, lo que confirma la falta de formación sólida en estas áreas.

Estos resultados muestran que es un problema estructural y no aislado de un solo municipio, sino una tendencia generalizada, por otro lado, se podría pensar en posibles desigualdades educativas: Municipios con menos acceso a infraestructura educativa pueden estar en mayor desventaja.

Para abordar este problema, es clave implementar estrategias de refuerzo educativo, programas de formación docente y herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje STEM+DPS de manera práctica e interactiva.

Gráfica 31: Nivel de competencias según área de conocimiento evaluados



Fuente: Test STEM+DPS a adolescentes entre 14 y 18 años 2024

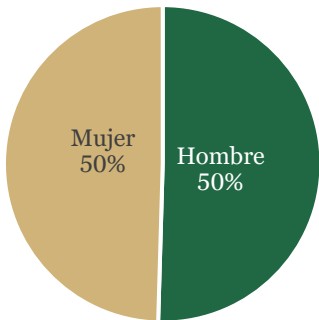
El gráfico muestra el desempeño en diferentes áreas de STEM+DPS, con un predominio del nivel “Insuficiente” (rojo) en varias de ellas. Por área se ve: Tecnología (81% Insuficiente) es el área con el peor desempeño, solo un 1% alcanza el nivel “Avanzado” o “Sobresaliente”. Indica una grave deficiencia en competencias digitales y tecnológicas. Matemática (79% Insuficiente) segunda peor área en desempeño, sin una base matemática sólida, otras áreas STEM también se ven afectadas. DPS (71% Insuficiente, 21% Básico) Aunque tiene un alto porcentaje en “Insuficiente”, también presenta un porcentaje relativamente alto en “Básico”. Posible falta de formación en habilidades referentes al desarrollo productivo sostenible. Ingeniería (52% Insuficiente, 19% Básico) muestra mejores resultados en comparación con Tecnología y Matemática. Un 12% alcanza niveles “Intermedio”, “Avanzado” o “Sobresaliente”, lo que sugiere que algunos estudiantes tienen mayor afinidad con esta área. Química (38% Insuficiente, 30% Básico, 20% Sobresaliente) es el área con mejores resultados, un 20% de los evaluados alcanzó el nivel “Sobresaliente”, algo que no ocurre en las otras áreas, posible indicador de un mejor enfoque en la enseñanza de esta materia.

7.6. Percepciones y expectativas sobre el área STEM+DPS en jóvenes entre 18 – 30 años de la Región Metropolitana en base a encuestas

El estudio de percepción sobre carreras en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y Desarrollo Productivo Sostenible (DPS) en jóvenes de 18 a 30 años busca explorar las actitudes, conocimientos y motivaciones de esta población hacia estas disciplinas. Esta etapa de la vida, marcada por decisiones académicas y laborales, es crucial para comprender los factores que influyen en la elección o rechazo de estas carreras, así como las expectativas sobre su impacto en el desarrollo personal y profesional. A través de encuestas, se analizarán las barreras percibidas, como el acceso a oportunidades educativas y laborales, así como las posibles brechas de género y socioeconómicas. Los hallazgos permitirán diseñar intervenciones estratégicas para incentivar la participación en estas áreas, fortaleciendo el talento joven y promoviendo un desarrollo sostenible e inclusivo.

7.6.1. Características sociodemográficas

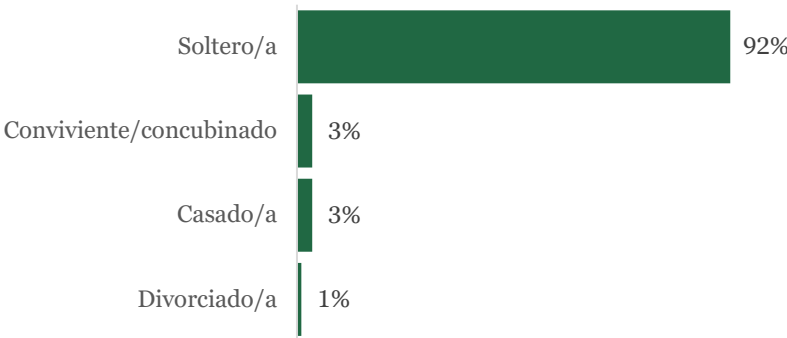
Gráfica 32: Sexo de los encuestados



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

La muestra en este grupo de jóvenes está compuesta por un 50% de mujeres y 50% de hombres, representando una distribución equitativa, este equilibrio inicial puede ser útil para comparar tendencias sin sesgos de cantidad entre géneros.

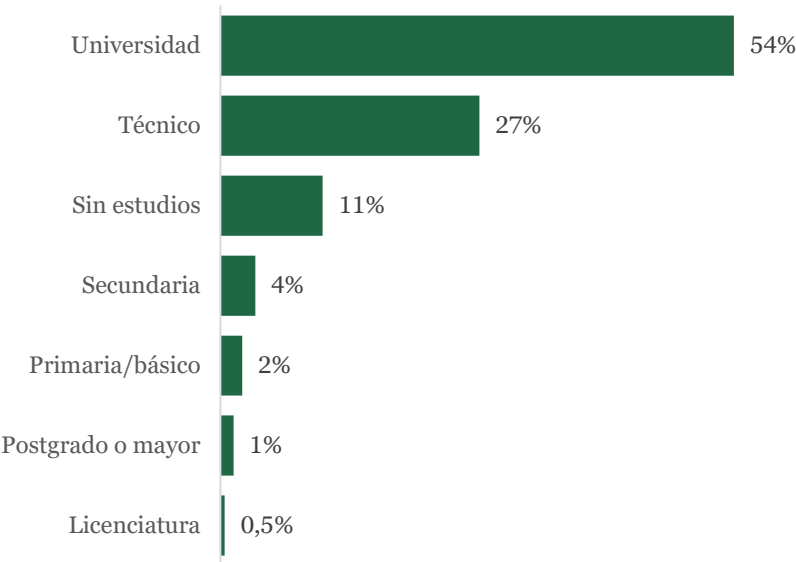
Gráfica 33: Estado civil



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

La encuesta fue aplicada principalmente a solteros en un 92%, el restante 7% son concubinato/conviviente casado y divorciados.

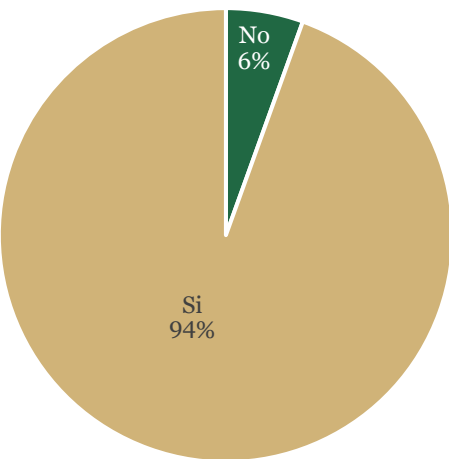
Gráfica 34: Nivel de instrucción más alto alcanzado:



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

Se observa que el nivel de instrucción de los encuestados es en su mayoría universidad (54%), seguido por un 27% de participación en formación técnica, indicando preferencia por carreras prácticas. Sin estudios (11%): Presencia notable de personas sin educación formal. Secundaria (4%) y Primaria (2%): Bajos porcentajes, sugiriendo que la mayoría ha completado al menos la secundaria. Postgrado (1%) y Licenciatura (1%): Muy baja representación en estudios avanzados.

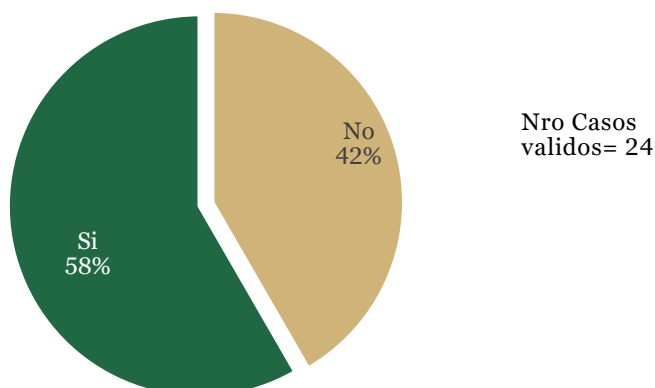
Gráfica 35: Situación de estudio actual



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
A5.- Actualmente estás estudiando

El 94% de los encuestados entre los 18 y 30 años, sigue estudiando actualmente en algunos casos una licenciatura y en otros algún programa de postgrado.

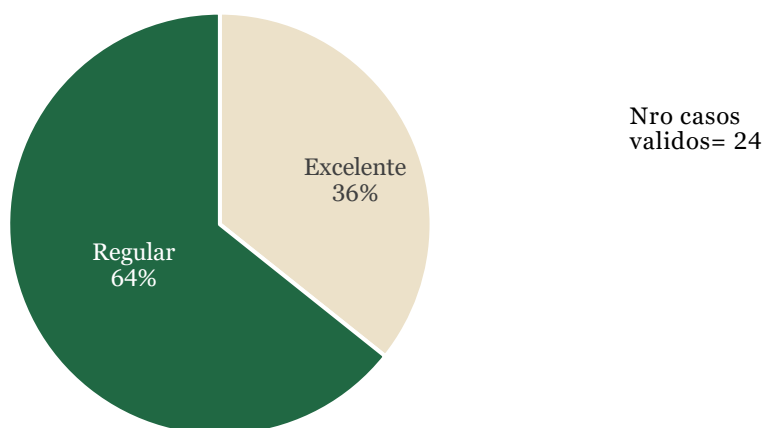
Gráfica 36: Experiencia previa en institución educativa superior³⁰



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
A5a. Has estudiado en el pasado en alguna institución educativa técnica o superior?

Al preguntarles a los encuestados si anteriormente ya habían estudiado en una institución educativa superior, el 58% respondió que sí y el 42% que no, es decir que la mayoría no es esta su primera vez, ya sea que estudiaron otra carrera previamente, o en una institución educación superior diferente.

Gráfica 37: Opinión sobre la institución educativa³¹



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
A5a1.-Cuál es tu opinión sobre la institución educativa que estudiaste?

La mayoría (64%) de los encuestados, consideran que su institución tiene un desempeño regular. Esto puede indicar áreas de mejora en la calidad educativa, recursos disponibles o el apoyo ofrecido a los estudiantes. Y solo un 36% la consideran

³⁰ Sobre el total de los que no están estudiando actualmente.

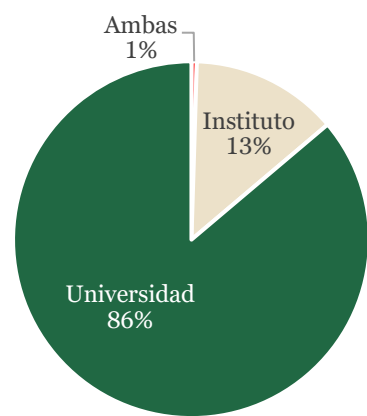
³¹ Id 28

excelente, esto puede reflejar aspectos positivos, como la calidad de los profesores, la infraestructura, o la satisfacción general con la educación recibida.

Con un 64% de opiniones regulares, es crucial identificar y abordar las áreas que necesitan atención para mejorar la experiencia educativa. Un 36% de opiniones excelentes sugiere que, aunque hay desafíos, también hay fortalezas que pueden ser potenciadas y comunicadas.

Por otro lado, el grupo de encuestados que indicó que no ha estudiado menciona como los principales motivos para no estudiar: La falta de interés, la falta de recursos económicos y haber empezado a trabajar luego de concluir el bachillerato.

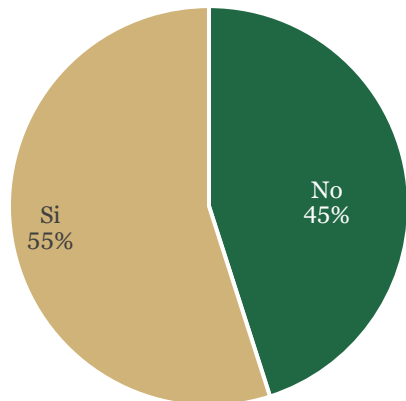
Gráfica 38: Tipo de institución en la que estudia³²



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
A6.- ¿En qué tipo de institución estudia?

La muestra ha sido aplicada en su mayoría a jóvenes de Universidades con un 86% y solo un 13% en institutos de formación técnica, esto está en correlación con la cantidad de estudiantes que optan por universidades versus los que deciden estudiar en institutos.

Gráfica 39: Pertenencia a carreras STEM+DPS

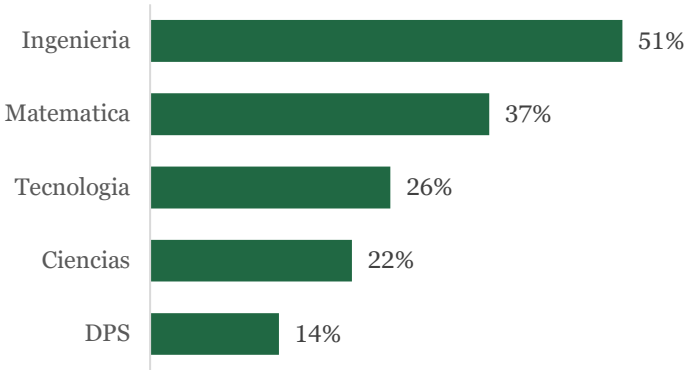


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

³² Sobre el total de casos que están actualmente estudiando

La mayoría de los jóvenes encuestados 55% pertenece a carreras relacionadas con STEM+DPS, sin embargo, hay un peso relativamente equilibrado al tener 45% de la muestra de carreras que no pertenecen a STEM+DPS, permitiendo diversidad y enriquecimiento de la perspectiva del estudio.

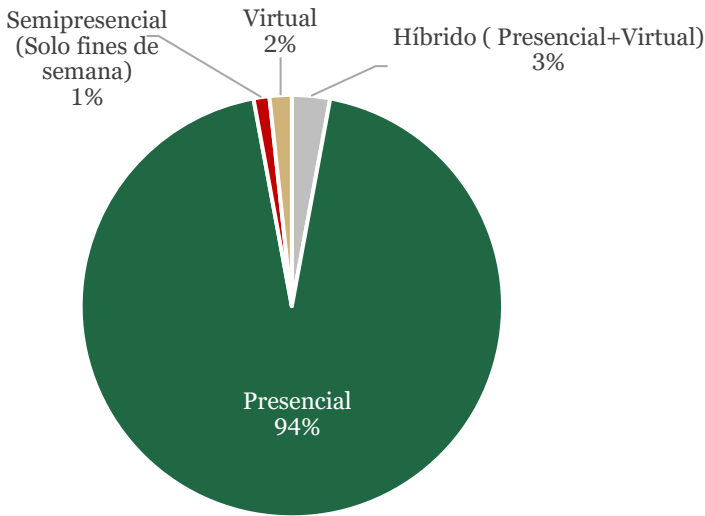
Gráfica 40: Pertenencia a las carreras STEM+DPS según área (% Si)



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

La gráfica muestra la distribución de jóvenes encuestados, ingeniería es el área con mayor participación (51%), lo que indica que más de la mitad de los jóvenes encuestados son de diferentes ingenierías. Matemáticas ocupa el segundo lugar con un 37%, reflejando un interés significativo en esta disciplina. Tecnología (26%) y Ciencias (22%) tienen una representación menor. DPS (Desarrollo Productivo Sostenible) es el área con menor participación (14%), esta baja participación en DPS puede indicar que es un área menos explorada por los jóvenes, posiblemente por desconocimiento o menor presencia en el mercado laboral y educativo.

Gráfica 41: Modalidad de estudio

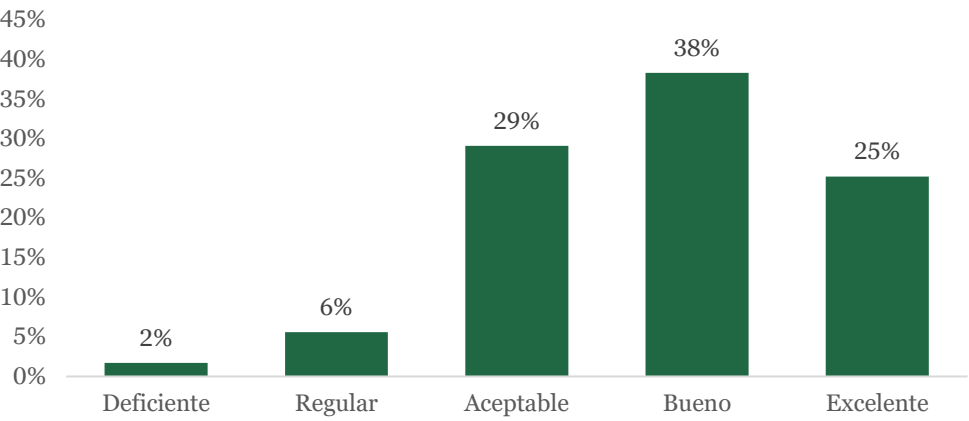


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
A9.- ¿Cuál es la modalidad en la que está estudiando?

La muestra está compuesta por su mayoría 94% por jóvenes que estudian de forma presencial, el restante 6 % se divide entre las otras modalidades, como se puede apreciar en la gráfica anterior.

7.6.2. Nivel de satisfacción aspectos relevantes de la institución en la que en la que estudia actualmente.

Gráfica 42: Nivel de calidad del cuerpo docente en la percepción de los estudiantes:

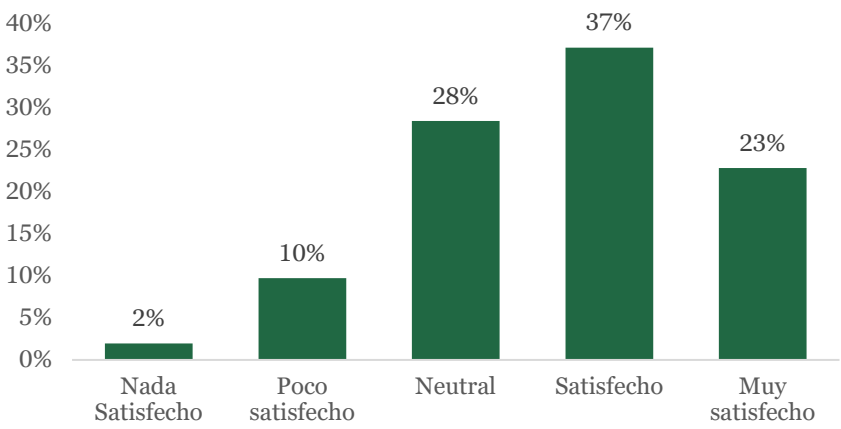


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

B1.- ¿Cómo calificas la calidad del cuerpo docente en tu institución educativa ACTUAL? Califica en una escala de 1 a 5 donde 1=Deficiente, 5= Excelente.

En una escala de 1 a 5 donde 1= pésimo y 5=excelente. El 63% de los jóvenes encuestados califica la calidad de sus docentes como buenos o excelentes. Reflejando un nivel de satisfacción mayor al 50% con el personal educativo.

Gráfica 43: Grado de satisfacción respecto al programa académico:

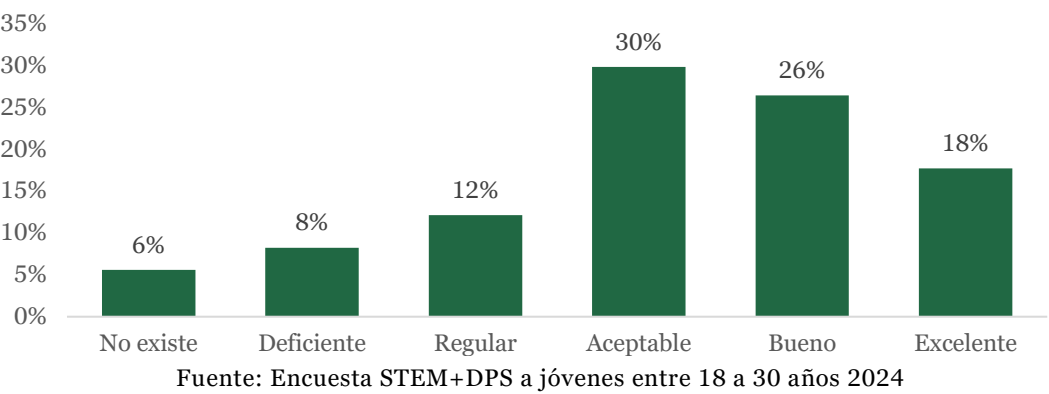


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

B2.- ¿Qué tan satisfecho/a estás con el programa académico de tu institución educativa actual? Califica en una escala de 1 a 5 donde 1=Nada satisfecho, 5= Muy satisfecho

En una escala de 1 a 5 donde 1= pésimo y 5=excelente. El 60% de los estudiantes tiene una percepción mayormente positiva y está satisfecho con la calidad de los programas académicos que llevan actualmente. Que el restante 40% no los califique tan bien sugiere que hay aspectos que podrían optimizarse.

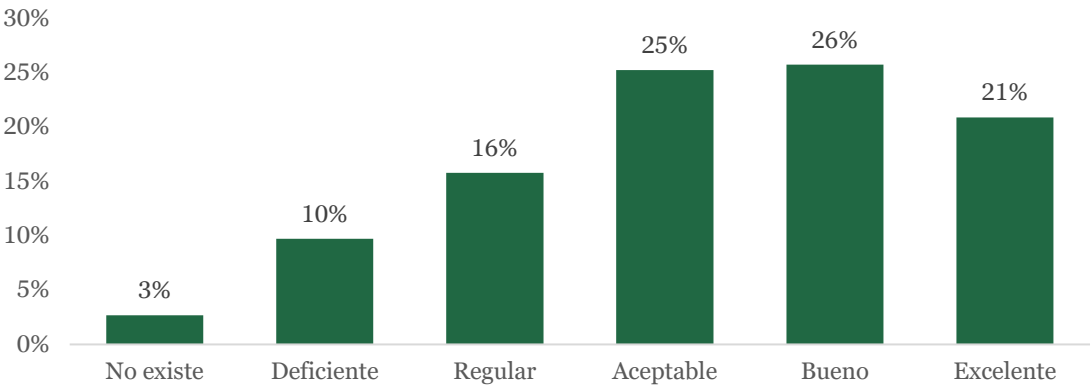
Gráfica 44: Calificación de acceso a laboratorios y otros recursos tecnológicos:



B3.- ¿Cómo calificarías el acceso a laboratorios y otros recursos tecnológicos en tu institución educativa ACTUAL? Califica en una escala de 0 a 5 donde 0=No existe, 1=Malo 5= Excelente

La gráfica muestra la percepción de los jóvenes encuestados sobre el acceso a laboratorios y otros recursos tecnológicos en una escala de 1 a 5 (donde 1 es “pésimo” y 5 es “excelente”). E ve una Satisfacción moderada: Solo el 42% de los encuestados calificó el acceso como “bueno” (26%) o “excelente” (18%), lo que indica que menos de la mitad tiene una percepción positiva. La categoría más frecuente es “aceptable” (30%), lo que sugiere que muchos jóvenes consideran que los recursos están disponibles, pero podrían mejorar. Un 26% de los encuestados calificó el acceso como “regular” (12%), “deficiente” (8%) o “no existe” (6%), lo que evidencia dificultades o limitaciones para acceder a estos recursos en algunos casos. Dado que más del 50% de los encuestados no lo calificó como “bueno” o “excelente”, se podría interpretar que hay margen para mejorar la disponibilidad y calidad de laboratorios y otros recursos tecnológicos.

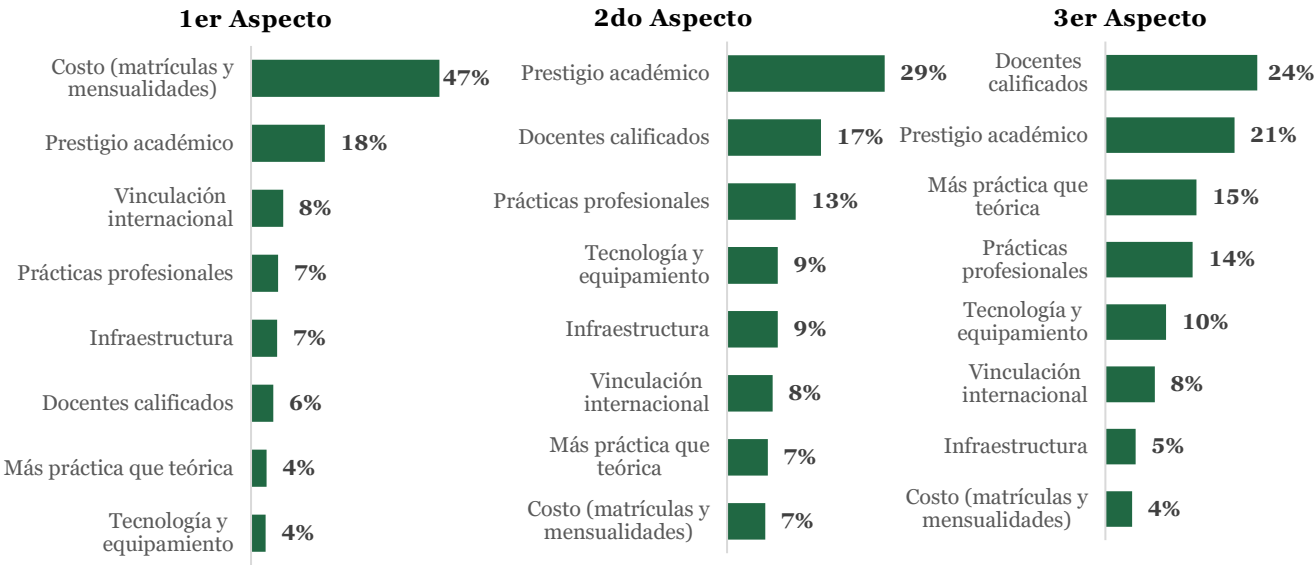
Gráfica 45: Nivel de satisfacción respecto a la disponibilidad de plataformas digitales y softwares:



B4.- ¿Cómo calificarías la disponibilidad de plataformas digitales y softwares en tu institución educativa ACTUAL? Califica en una escala de 0 a 5 donde 0=No existe, 1=Malo 5= Excelente

En una escala de 1 a 5 donde 1= pésimo y 5=excelente. La gráfica muestra que el 47% de los jóvenes percibe la disponibilidad de plataformas digitales y software como buena (26%) o excelente (21%), reflejando una satisfacción moderada, menor al 50%. El 25% la considera aceptable, mientras que un 29% la califica como regular (16%), deficiente (10%) o inexistente (3%), evidenciando algunas dificultades de acceso. En comparación con el acceso a laboratorios, esta área tiene una percepción ligeramente mejor. Sin embargo, aún hay margen de mejora para garantizar mayor accesibilidad y calidad en estas herramientas.

Gráfica 46: Aspectos más valorados al momento de escoger institución educativa

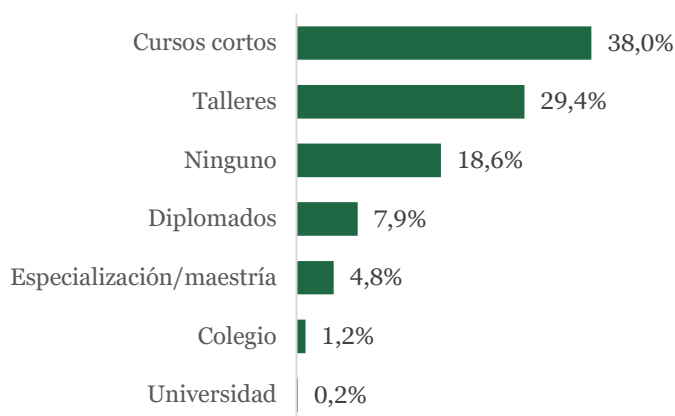


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
 B5,-¿Cuáles fueron los aspectos que más valoraste al momento de escoger tu institución educativa actual? (Elija los 3 más importantes)

La gráfica muestra los aspectos más valorados por los jóvenes al elegir una institución educativa, clasificados en primer, segundo y tercer criterio de importancia. El costo es el factor más determinante: El 47% de los encuestados considera el costo (matrículas y mensualidades) como el principal criterio al elegir una institución. Sin embargo, en segundo y tercer lugar, su relevancia cae al 7% y 4%, respectivamente, lo que indica que es un factor clave al inicio, pero no el único. El prestigio académico y la calidad docente son fundamentales: El prestigio académico es el segundo criterio más importante en la primera elección (18%) y el más valorado en la segunda (29%). Los docentes calificados son el tercer factor más valorado en la segunda selección (17%) y el primero en la tercera (24%), destacando la importancia de la calidad educativa. Otros aspectos como tecnología, infraestructura y vinculación internacional tienen menor peso: La infraestructura, tecnología y equipamiento tienen un peso bajo en la primera selección, pero son más relevantes en la segunda y tercera elección (alrededor del 9%-10%). La vinculación internacional y la combinación de teoría y práctica también son aspectos considerados, aunque con menor prioridad.

Podemos concluir que los jóvenes priorizan el costo al momento de elegir una institución, pero también valoran la calidad educativa, reflejada en el prestigio académico y los docentes. Aspectos como tecnología, prácticas profesionales e infraestructura son relevantes, pero secundarios en la decisión inicial.

Gráfica 47: Formación complementaria en los últimos 5 años
(Capacitaciones adicionales a la carrera)

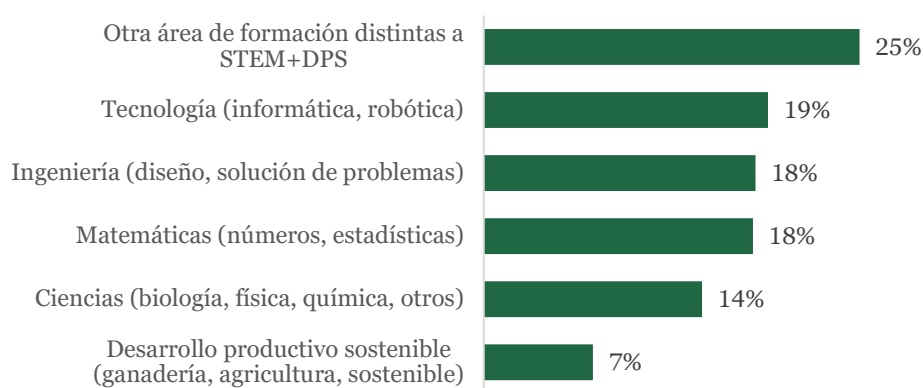


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

C1.- ¿En cuáles de los siguientes cursos o formación complementaria se ha capacitado en los últimos 5 años?

La gráfica muestra los tipos de formación complementaria más elegidos por los jóvenes encuestados. Los cursos cortos (38%) y los talleres (29.4%) son las opciones más elegidas, indicando que los jóvenes prefieren formación rápida y específica para mejorar sus habilidades. Una parte significativa 18.6% no realizó formación complementaria. Solo el 7.9% ha optado por diplomados y el 4.8% por especializaciones o maestrías, las opciones de colegio (1.2%) y universidad (0.2%) son mínima, lo que sugiere que los jóvenes buscan complementar su educación en espacios más prácticos y accesibles.

Gráfica 48: Áreas de formación complementaria

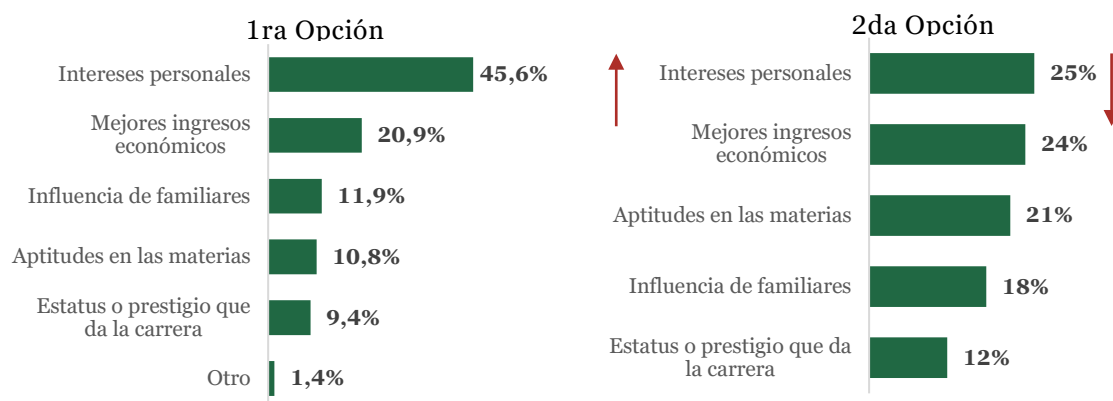


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

C1.- ¿En cuáles de los siguientes cursos o formación complementaria se ha capacitado en los últimos 5 años? (Clasificado por áreas)

La gráfica muestra las áreas de formación complementaria más elegidas por los jóvenes encuestados. El 25% elige otras áreas de formación, lo que indica diversidad de intereses fuera de las opciones listadas. Tecnología (19%), ingeniería (18%) y matemáticas (18%) son altamente valoradas, reflejando un interés en habilidades STEM. Ciencias (14%) tiene menor demanda, y Desarrollo Productivo Sostenible (7%) es la opción menos elegida. Por tanto, los jóvenes priorizan áreas tecnológicas y científicas para su formación complementaria, aunque también hay un porcentaje significativo con intereses diversos.

Gráfica 49: Factores influyentes para decidir el área de formación profesional



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

C3.- ¿Qué factores influyeron a momento de decidir su área de formación profesional? (Marque las dos opciones que considera más importantes)

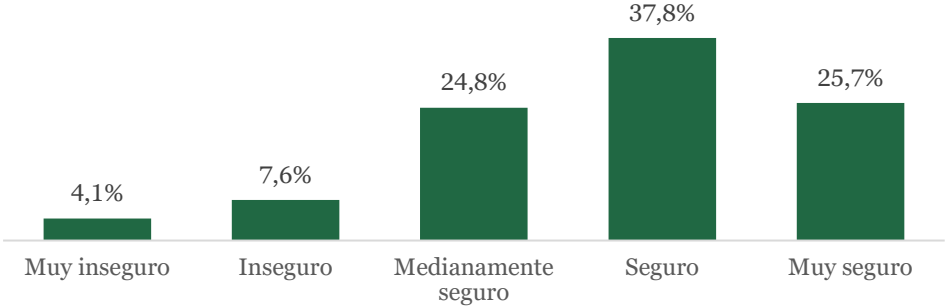
Los factores que influyen en la elección del área de formación profesional como primera opción de preferencia son los intereses personales es la principal razón con un 45.6%, lo que indica que la mayoría de los encuestados elige su carrera basándose en lo que les gusta o apasiona. Mejores ingresos económicos, ocupa el segundo lugar con un 20.9%, lo que sugiere que una parte significativa de los encuestados prioriza el aspecto financiero. Influencia de familiares (11.9%) y aptitudes en las materias (10.8%) tienen un peso menor, pero siguen siendo factores relevantes. Estatus o prestigio de la carrera solo influye en un 9.4% de los casos como primera opción.

Como segunda opción de preferencia, los factores están más equilibrados. Intereses personales siguen siendo importantes (25%), pero con un peso menor. Mejores ingresos económicos (24%) y aptitudes en las materias (21%) suben en importancia, lo que indica que, aunque la vocación es clave, la estabilidad económica y habilidades personales también son relevantes en la toma de decisiones. Influencia de familiares (18%) y estatus o prestigio de la carrera (12%) siguen teniendo menos peso, pero aumentan en comparación con la primera opción.

La mayoría de los estudiantes primero elige su carrera por intereses personales y en segundo lugar consideran factores como ingresos económicos y aptitudes en las materias. La influencia de familiares y el prestigio de la carrera tienen menor peso en la decisión, pero se vuelven más relevantes como segunda opción. Esto indica que la decisión de carrera es un balance entre vocación y factores prácticos como la empleabilidad y el rendimiento financiero.

7.6.3. Percepciones sobre el futuro laboral y su nivel de competencia en el área STEM+DPS.

Gráfica 50: Nivel de confianza respecto a encontrar un buen trabajo al finalizar los estudios

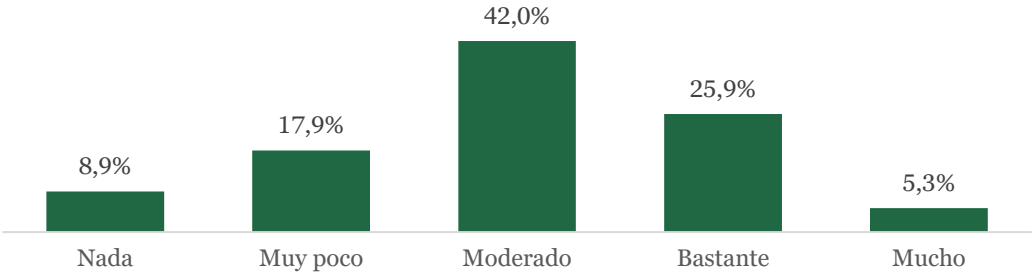


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

C4.- ¿Qué tan seguro/a te sientes de poder encontrar un buen trabajo al finalizar tus estudios? Califica en una escala de 1 a 5 donde 1=Muy inseguro, 5= Muy seguro.

Aproximadamente el 64% de los jóvenes entre 18 y 30 años consideran que están confiados o muy confiados en encontrar un buen trabajo al finalizar sus estudios actuales.

Gráfica 51: Autopercepción del grado de conocimiento en Ciencias (biología, física, química, otros)

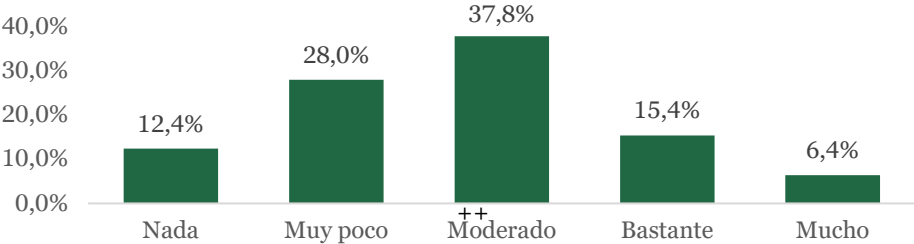


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

D1.- En una escala de 1 a 5 donde 1=Nada, 5= Mucho; Cuánto crees saber sobre: Ciencias (biología, física, química, otros)

Aproximadamente el 31% de los jóvenes (18 a 30 años), considera que tiene un nivel de conocimiento de bueno a excelente en ciencias Biología, física, química y otros).

Gráfica 52: Autopercepción del grado de conocimiento en Tecnología (informática, robótica)

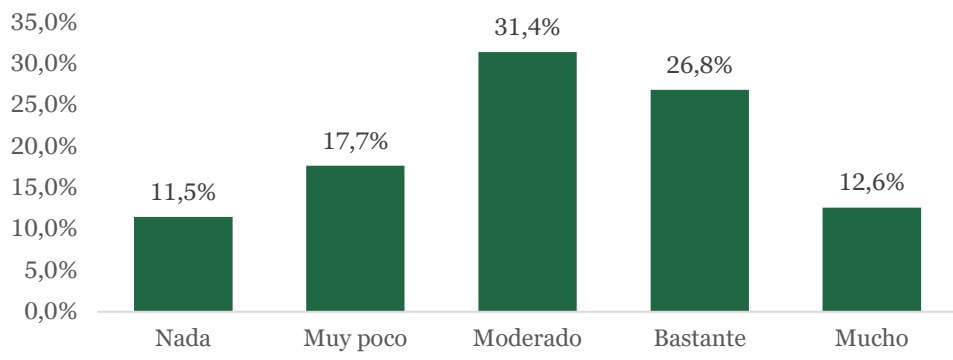


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

D1.- En una escala de 1 a 5 donde 1=Nada, 5= Mucho; Cuánto crees saber sobre: Tecnología (informática, robótica)

Aproximadamente el 21% de los jóvenes (18 a 30 años), considera que tiene un nivel de conocimiento de bueno a excelente en tecnología (Informática, robótica).

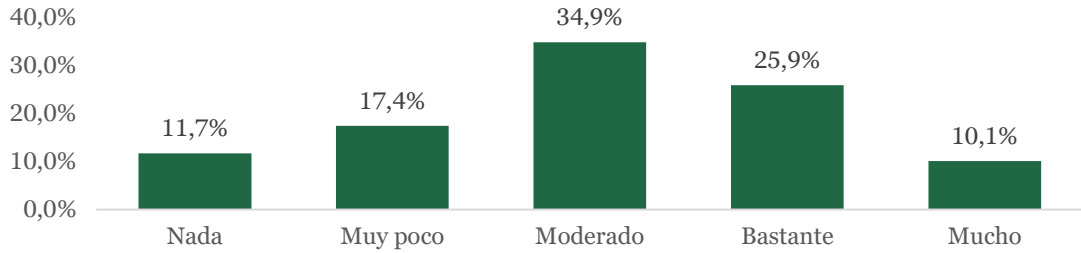
Gráfica 53: Autopercepción del grado de conocimiento en Matemáticas (números, estadísticas):



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
D1.- En una escala de 1 a 5 donde 1=Nada, 5= Mucho; Cuánto crees saber sobre: Matemáticas (números, estadísticas)

Aproximadamente el 40% de los jóvenes (18 a 30 años), considera que tiene un nivel de conocimiento de bueno a excelente en matemáticas (Números, estadística).

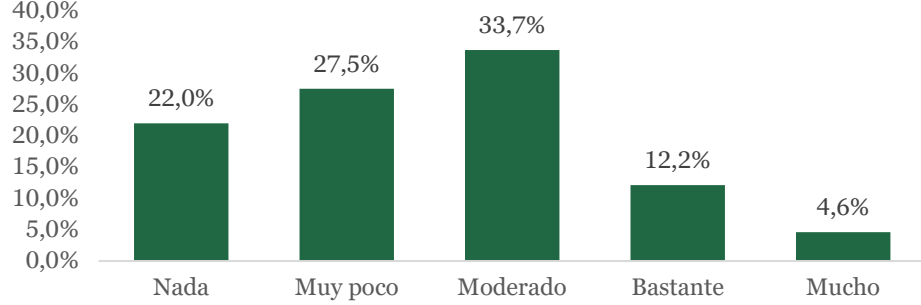
Gráfica 54: Autopercepción del grado de conocimiento en Ingeniería (diseño, solución de problemas):



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
D1.- En una escala de 1 a 5 donde 1=Nada, 5= Mucho; Cuánto crees saber sobre: Ingeniería (diseño, solución de problemas)

Aproximadamente el 36% de los jóvenes (18 a 30 años), considera que tiene un nivel de conocimiento de bueno a excelente en ingeniería (diseño y solución de problemas).

Gráfica 55: Autopercepción del grado de conocimiento sobre Desarrollo Productivo Sostenible (ganadería, agricultura, sostenibilidad)

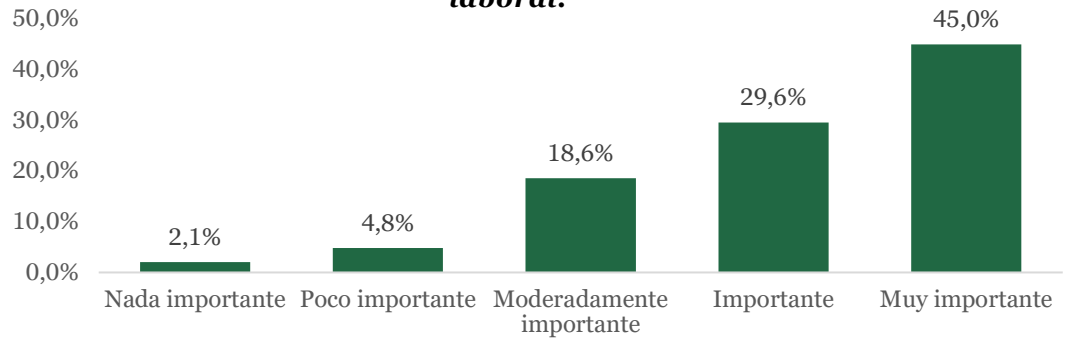


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024
D1.- En una escala de 1 a 5 donde 1=Nada, 5= Mucho; Cuánto crees saber sobre: Desarrollo productivo sostenible (ganadería, agricultura, sostenibilidad)

En el área de desarrollo productivo solo el 17% considera que tiene un nivel de conocimiento de bueno a excelente, reflejando el nivel de especialidad en esta área.

7.6.4. Percepción sobre la importancia de las tecnologías emergentes para el futuro laboral

Gráfica 56: Grado de importancia de conocimientos en tecnologías emergentes (inteligencia artificial, análisis de datos, automatización, etc.) para el futuro laboral:

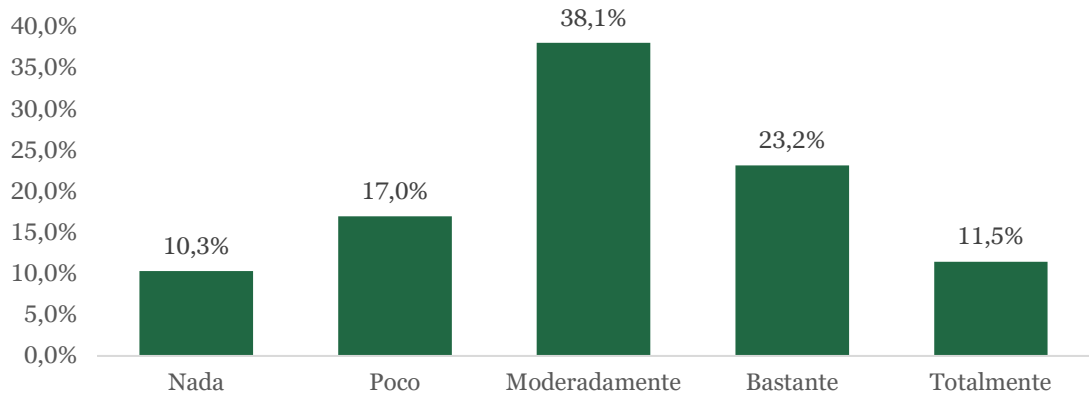


Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

D2.- ¿Qué tan importante consideras el conocimiento en tecnologías emergentes (inteligencia artificial, análisis de datos, automatización, etc.) para tu futuro laboral? Califique en una escala de 1 a 5

ay una conciencia mayoritaria sobre la importancia de las tecnologías emergentes para el futuro laboral con 75% que lo considera importante o muy importante.

Gráfica 57: Medida en la que consideran que su área de trabajo podría ser remplazado por alguna tecnología emergente



Fuente: Encuesta STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

D3.- ¿En qué medida consideras que el empleo en tu área de formación podría ser remplazado por alguna tecnología emergente? Califica en una escala de 1 a 5 donde 1=Nada posible de ser reemplazado, 5=Totalmente

Sobre la posibilidad de ser reemplazados laboralmente por las tecnologías emergentes, lo jóvenes consideran que es poco probable que eso suceda en un 65%, contrastando con la idea anterior de que es importante para el futuro laboral, pudiéndose asumir que la idea es que las tecnologías emergentes podrían ayudar en el campo laboral.

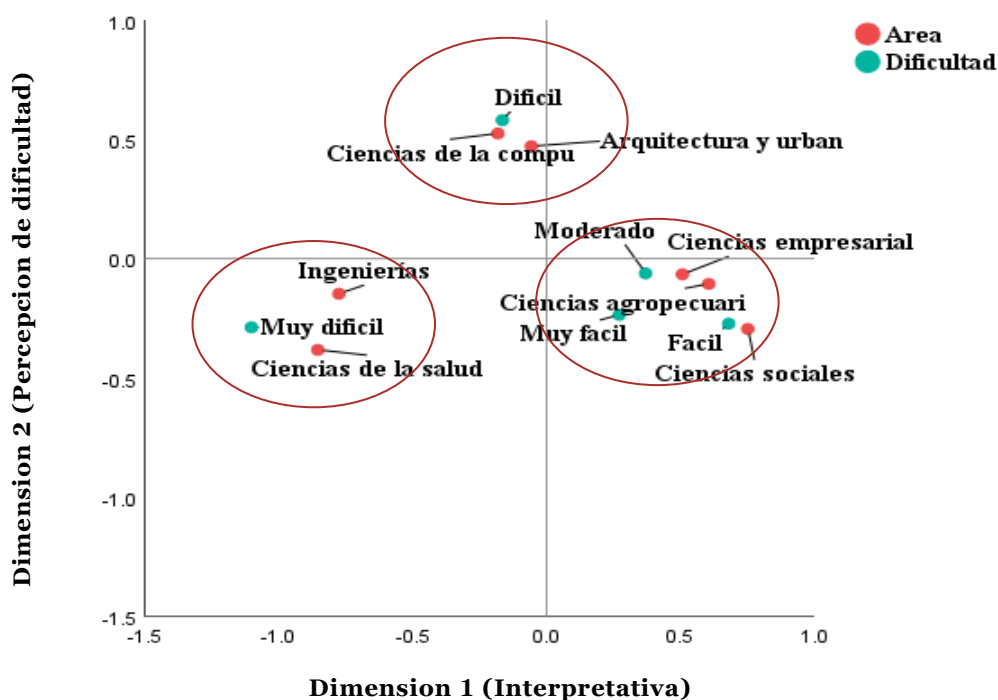
En general se puede apreciar que las áreas de salud, tecnología, ingeniería y negocios son percibidas como las más demandadas en el futuro. Esto coincide con tendencias globales donde la digitalización, la innovación en salud y la sostenibilidad juegan un papel clave en el desarrollo económico y profesional.

7.6.5. Análisis de la percepción del grado de dificultad de diferentes áreas de estudio.

Por otro lado, para explorar con mayor detalle la percepción del nivel de dificultad según las áreas analizadas se aplicó la técnica multivariada de Análisis de Correspondencias (AC) que es una técnica utilizada para analizar y visualizar asociaciones entre variables categóricas en una tabla de contingencia. Nos permite apreciar varios aspectos clave, entre ellos:

- Relaciones entre categorías
- Representación en un espacio reducido
- Identificación de proximidad entre categorías
- Exploración de perfiles de datos

Gráfica 60: Percepción sobre el nivel de dificultad un análisis de correspondencias³³



Fuente: Elaboración propia 2024

El gráfico de arriba muestra cómo las distintas disciplinas son percibidas en términos de dificultad. Las ingenierías y las ciencias de la salud son consideradas las más difíciles, mientras que las ciencias sociales se perciben como las más fáciles. Las

³³ Con un Chi cuadrado de 453 con 24 grados de libertad y una significancia menor a 0.001

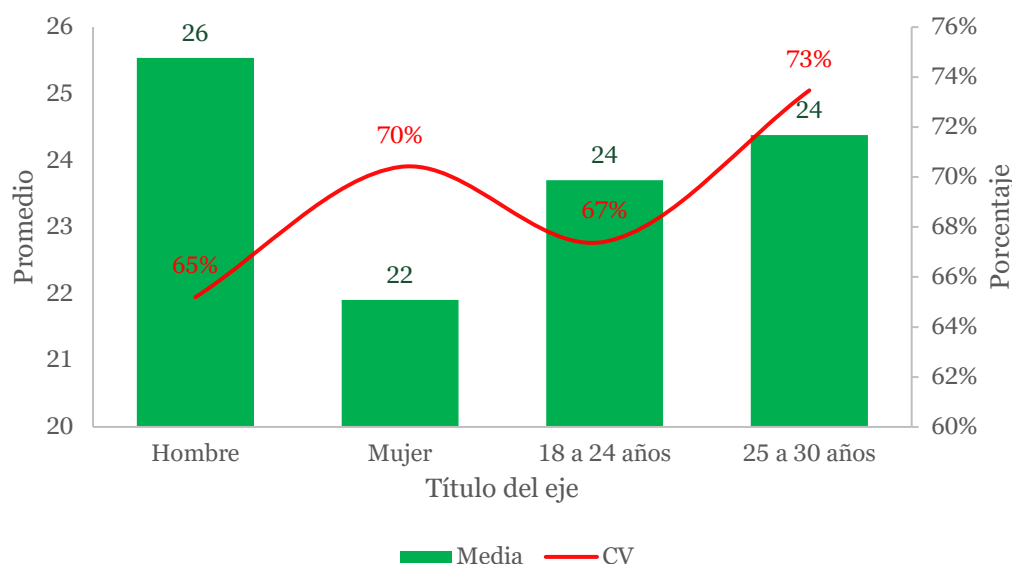
ciencias empresariales y agropecuarias se encuentran en un nivel intermedio de dificultad.

7.7. Nivel de competencias STEM+DPS entre jóvenes de 18 – 30 años en la región metropolitana de Santa Cruz.

El nivel de competencias en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y Desarrollo Productivo Sostenible (DPS) entre jóvenes de 18 a 30 años en la región metropolitana de Santa Cruz es un indicador clave para evaluar la preparación de esta población frente a los retos del desarrollo económico, tecnológico y ambiental. Este análisis se centra en identificar las habilidades técnicas, científicas y transversales de los jóvenes, así como su capacidad para aplicarlas en contextos laborales y sociales. Además, busca revelar las brechas existentes en la formación académica y el acceso a recursos que potencien estas competencias. Los resultados permitirán orientar estrategias educativas y políticas públicas para fomentar un capital humano alineado con las demandas de la región y los objetivos de sostenibilidad global.

En este sentido a continuación se explora inicialmente de manera descriptiva mediante el indicador base, que es el resumen de las puntuaciones de las respuestas de test.

Gráfica 61: Puntuación promedio en competencias STEM+DPS y coeficiente de variación según sexo y edad



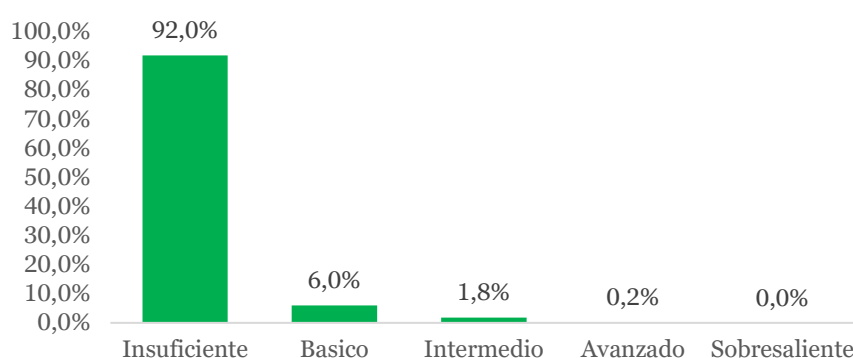
Fuente: Elaboración propia 2024

A partir del gráfico que muestra la media (barras verdes) y el coeficiente de variación (CV, línea roja) de una puntuación promedio de capacidades STEM+DPS, se pueden destacar los siguientes puntos clave:

- El grupo de 25 a 30 años tiene una puntuación promedio de 24, igual que el grupo de 18 a 24 años, pero con una mayor variabilidad (73% frente a 67%).
- La menor variabilidad en el grupo 18 a 24 años (67%) sugiere que sus puntuaciones

- son más homogéneas.
- Los hombres parecen tener mejores puntuaciones en capacidades STEM+DPS, pero la diferencia con las mujeres podría estar influenciada por factores como el acceso a educación o experiencias previas.
 - Los jóvenes de 18 a 24 años presentan menos dispersión, lo que indica que tienen un nivel más uniforme en estas habilidades.
 - El grupo de 25 a 30 años tiene la mayor variabilidad (73%), lo que podría reflejar diferencias en su formación o experiencia en el área STEM+DPS.
 -

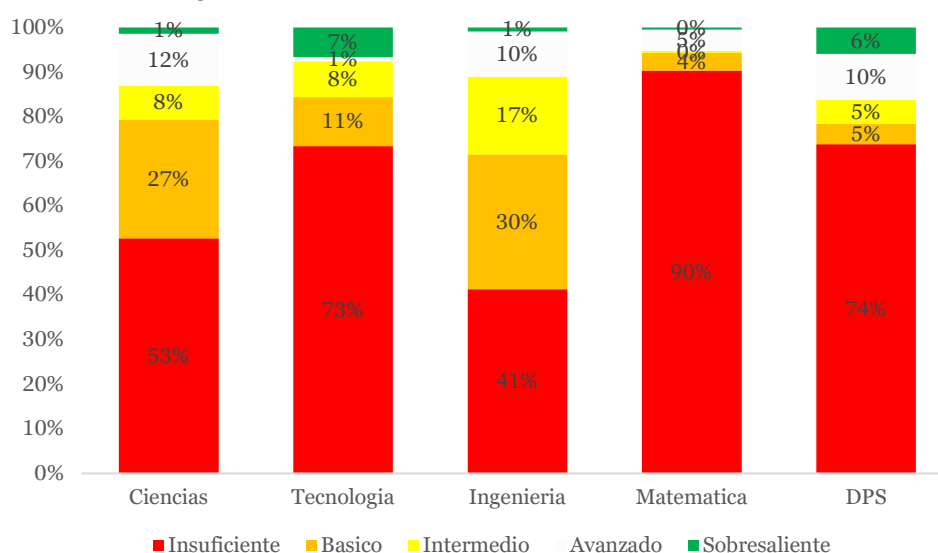
Gráfica 62: Nivel de competencia STEM+DPS
(Incluye a carreras STEM+DPS y carreras NO STEM+DPS)



Fuente: Test STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

En general se puede apreciar que solo el 7% de los jóvenes entre 18 y 30 años tiene un alto nivel de competencias STEM+DPS en la región metropolitana de Santa Cruz.

Gráfica 63: Nivel de competencia STEM+DPS según rangos de edad
(Incluye a carreras STEM+DPS y carreras NO STEM+DPS)



Fuente: Test STEM+DPS a jóvenes entre 18 a 30 años 2024

La gráfica anterior revela que las competencias en STEM + DPS presentan variaciones significativas según los rangos de edad. Los grupos más jóvenes (18-30 años) muestran niveles más altos en habilidades STEM, probablemente por su mayor exposición a tecnologías digitales y formación académica actualizada, aunque con menor dominio

en prácticas de sostenibilidad aplicada. En contraste, los grupos de mayor edad (ej: 45+ años) destacan en conocimientos asociados al DPS, como gestión de recursos y sostenibilidad, fruto de su experiencia en sectores productivos tradicionales, pero con brechas en competencias tecnológicas. Los rangos intermedios (31-44 años) combinan un equilibrio entre ambos campos, reflejando una adaptación a demandas modernas que integran innovación tecnológica (STEM) con enfoques sostenibles (DPS). Esta divergencia subraya la necesidad de políticas que fusionen la formación técnica con prácticas ecoeficientes, promoviendo la actualización generacional en sostenibilidad y cerrar la brecha digital en adultos, claves para impulsar modelos productivos competitivos y responsables con el medio ambiente.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS: SITUACIÓN DE LA DEMANDA LABORAL EN CONTRASTE CON LAS COMPETENCIAS STEM+DPS Y PREFERENCIAS DE LOS ADOLESCENTES Y JÓVENES EN EL ÁREA METROPOLITANA EN EL CONTEXTO ACTUAL.

La Región Metropolitana de Santa Cruz experimenta una creciente demanda de perfiles profesionales con competencias en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas (STEM) y Desarrollo Productivo Sostenible (DPS). Esta demanda está impulsada por la dinámica expansión de los sectores industrial y tecnológico de la región.

Por otro lado, existe un marcado interés por estas áreas entre los jóvenes. Una gran mayoría de adolescentes (14 a 18 años) encuestados, el 96%, tiene la intención de continuar sus estudios después del bachillerato, principalmente en la universidad (88%).

Las áreas STEM+DPS se encuentran entre sus preferencias de carrera. Específicamente, las ciencias (biología, química, física, etc.) son preferidas por un 23%, seguidas por ingenierías (20%) y desarrollo productivo sostenible (17%). Entre los jóvenes de 18 a 30 años, el 55% ya está cursando carreras relacionadas con STEM+DPS, y sus decisiones profesionales se basan, en primer lugar, en intereses personales (45.6%), aunque los mejores ingresos económicos también son un factor importante (20.9% como primera opción, 24% como segunda).

A pesar de este creciente interés y las aspiraciones educativas, se evidencia una brecha significativa entre las preferencias y aspiraciones de los jóvenes y los niveles de competencia en áreas STEM+DPS requeridos por el mercado laboral. Los resultados de los tests de competencias muestran que la gran mayoría de adolescentes (14-18 años), un 84.1%, obtuvo un desempeño insuficiente en STEM+DPS. En áreas específicas como Tecnología (81% insuficiente) y Matemáticas (79% insuficiente), los niveles de dominio son particularmente bajos. Entre los jóvenes de 18 a 30 años, solo el 7% demuestra un alto nivel de competencias en estas áreas. Esta disparidad es un hallazgo clave de la línea de base del capital humano establecido para el estudio.

Diversos factores contribuyen a esta brecha:

- **Baja preparación previa:** Las instituciones educativas (universidades e institutos) señalan la baja preparación de los estudiantes que egresan del nivel secundario en ciencias básicas como matemáticas y química, lo que genera altos niveles de reprobación en los primeros semestres.

- **Limitada accesibilidad a educación de calidad:** Persisten desigualdades territoriales, con municipios como Cotoca, Porongo, Colpa Bélgica y La Guardia mostrando los niveles más altos de insuficiencia en competencias STEM+DPS entre adolescentes.
- **Desconexión percibida entre teoría y práctica:** Existe la percepción de una desconexión entre los conocimientos teóricos adquiridos en las instituciones educativas y las exigencias prácticas del mundo laboral. Los institutos técnicos, aunque con limitaciones, priorizan la enseñanza práctica (70-80% práctica), lo que es valorado por los estudiantes.
- **Falta de información sobre empleabilidad:** Los adolescentes manifiestan no estar adecuadamente informados sobre la empleabilidad que ofrecen las carreras STEM+DPS; solo el 25% se considera bien o muy bien informado.

Esta discrepancia entre la oferta de capital humano (competencias actuales) y la demanda laboral, sumada a las aspiraciones y preferencias de los jóvenes, subraya la necesidad de acciones coordinadas. Para abordar esta problemática de manera efectiva, el estudio sugiere varias líneas de acción:

- Establecer una articulación más estrecha entre el sistema educativo y el sector productivo.
- Fortalecer los programas de formación técnica y profesional, promoviendo la adquisición de habilidades prácticas y el desarrollo de proyectos de investigación aplicada.
- Implementar estrategias robustas de orientación vocacional que permitan a los jóvenes conocer las oportunidades laborales reales en el campo STEM+DPS y tomar decisiones académicas informadas.
- Fomentar la inversión en infraestructura educativa y tecnológica, garantizando el acceso a recursos y herramientas que permitan desarrollar las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En resumen, la situación actual en la Región Metropolitana de Santa Cruz destaca la necesidad urgente de alinear la formación del capital humano con las demandas del futuro laboral en áreas STEM+DPS. Esto requiere no solo despertar el interés, que ya es considerable entre los jóvenes, sino fundamentalmente mejorar sus niveles de competencia y garantizar que el sistema educativo les provea las habilidades prácticas y la información necesaria para insertarse exitosamente en un mercado laboral en constante evolución.

9. Anexos

1. Guía de entrevistas semiestructuradas por tipo de actor
2. Encuesta a jóvenes de 14 a 18 años
3. Encuesta a jóvenes entre 18 a 30 años
4. Modelos de carta enviados a todos los actores para solicitud colaboración
5. Guías y manuales de capacitación
6. Modelos de análisis multivariados sobre temas de interés
7. Fotografías toma de muestras colegios
8. Fotografías toma de muestras universidades
9. Reportes de toma de muestras en Colegios
10. Base de datos de estudiantes de colegio 14 a 18 años
11. Base de datos de jóvenes 18 a 30 años