Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

CÁMARA DE COMERCIO SAN ANDRÉS PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA

SGR

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

ESTUDIO PROSPECTIVO

ESTUDIO PROSPECTIVO PARA CINCO FOCOS PRIORIZADOS EN EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA: VISION 2040

Introducción

Este análisis realiza un ejercicio de prospectiva para el Departamento de San Andrés y Providencia con miras a 2040. Se configura un escenario apuesta que plantea una situación deseada en el año señalado para cinco focos priorizados en el departamento: agropecuario, turismo, educación, salud y medio ambiente y biodiversidad. El escenario establece una panorámica de los sectores mencionados alrededor del cierre de brechas que existen en la actualidad y limitan sus posibilidades de crecimiento en la isla.

Construir un escenario a futuro del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina es un escenario de planificación territorial, en la medida que sienta las bases para establecer una visión de mediano y largo plazo que brinda elementos para la definición de estrategias que permitan la puesta en marcha de acciones que favorezcan el desarrollo venidero de los territorios, entendiendo que la mejor forma de abordar el futuro es entendiéndolo en el presente.

Para poder entender el futuro, se debe primero conocer los desarrollos actuales. Por ello, se ha realizado un extenso estudio de tendencias, para identificar y definir cuáles son los factores que pueden afectar al futuro de los distintos focos en el departamento de San Andrés y Providencia hasta el año 2040. Asimismo, se ofrece un análisis contextual para comprender cómo es el hoy de cada una de las actividades productivas tenidas en consideración.

Estos elementos, junto con las percepciones y opiniones de actores territoriales relevantes recogidas en entrevistas, sirven para definir un escenario, que no es más que una narrativa o historia descriptiva de un determinado sistema en un año específico en el futuro. En este caso, el sistema viene dado por los focos en el Departamento de San Andrés y Providencia y su contexto, y el año es el 2040.

San Andrés y Providencia: el cristal del futuro es el escenario resultante, caracterizado por definir un departamento que en 2040 se destaca por la superación del pasado y el impulso a un futuro en crecimiento por medio del cierre de varias brechas que tradicionalmente fueron un obstáculo para los isleños. Una mayor articulación de los actores del departamento es la base para contar en 2040 con una educación no solo de calidad, sino que soporte un crecimiento sostenido y la competitividad de la población insular, preservando su identidad cultural y su diversidad lingüística. Desde los servicios de salud se visiona una evolución decisoria para mejorar las condiciones de bienestar de los habitantes del departamento, gracias a mejoras e igualdad de acceso para una atención de salud de calidad.

Para el caso del medio ambiente y la biodiversidad, la eco-innovación es la fuerza que hará más competitiva, redistributiva y sostenible la economía del Departamento de San Andrés y Providencia. Esto, acompañado de un sector agropecuario más formalizado, tecnificado y

posicionado para reemplazar las exportaciones alimentarias, con una perspectiva del agro como una opción rentable y capaz de generar oportunidades de ingresos y empleos en la isla.

Finalmente, el sector turístico se proyecta de forma sostenible, organizada y coherente con los valores raizales, ancestrales y medioambientales del territorio. Gracias al desarrollo de ejercicios participativos y accionables de planificación turística; a la adopción y desarrollo de tecnologías; y a la mejora significativa de la cultura de residentes y visitantes, el departamento logrará transformar estructuralmente el sector mejorando la calidad de vida de los habitantes de la isla.

Tras esta introducción, el estudio prospectivo se esquematiza de la siguiente manera: tras una presentación de la problemática, objetivo y la propuesta metodológica se presenta un primer capítulo dedicado al foco agropecuario, en el cual se identifica el foco y se realiza un diagnóstico y caracterización con los aspectos principales. Así mismo, se identifican los actores claves, con su funcionalidad y ámbito. A partir de la vigilancia tecnológica como un proceso centrado en la observación y análisis del entorno científico, técnico y tecnológico y en la posterior difusión de las informaciones seleccionadasapuntando a la toma de decisiones estratégicas se identificaron las tendencias principales en este foco, así como las variables para configurar el escenario prospectivo de San Andrés y Providencia: el cristal del futuro y por último se presentan un conjunto de recomendaciones estratégicas.

El segundo capítulo, se dedica al medio ambiente y la biodiversidad, con una estructura de definición del foco, un diagnóstico y caracterización actores claves y también se presentan las debilidades, fortalezas y oportunidades para presentar un análisis de las tendencias. Para terminar, se abordan los retos y desafíos y las recomendaciones estratégicas. El tercer capítulo, hace referencia al foco de turismo, con una definición del foco, diagnóstico y caracterización, los actores claves, las debilidades, fortalezas y oportunidades y un análisis de las tendencias, los retos y desafíos y las recomendaciones estratégicas. El cuarto capítulo, aborda el foco de la educación, con una definición de este foco, un diagnóstico y caracterización con recorrido normativo, los actores clave, las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, el análisis de las tendencias y las recomendaciones estratégicas. Por último, el capítulo quinto está dedicado a la salud, con la definición del foco, un diagnóstico y caracterización, los actores claves, las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, un análisis de tendencias y recomendaciones estratégicas.

Problemática

La pregunta clave sobre la cual gira este análisis

¿Cuáles podrían ser los futuros de los focos priorizados para el Departamento de San Andrés y Providencia en 2040?

Objetivo

El objetivo es construir un *escenario apuesta* que sirva de referencia para el *cierre de brechas* actuales, y que sea relevante para cada uno de los focos priorizados en su conjunto en el departamento. Este escenario supone una narrativa de hechos que surgen en el corto, mediano y largo plazo para incrementar las capacidades competitivas actuales del departamento en cada uno de los sectores establecidos, de cara al año 2040. Al final, dicho escenario constituye una historia de futuro donde la credibilidad de su contenido es menos importante que los tipos de conversaciones y decisiones que generan (Scearce, 2004).

Propuesta metodológica

Godet (2007, 2011) define la prospectiva como aquel esfuerzo por lograr una previsión o anticipación que permita aclarar la acción presente a la luz de los futuros posibles y deseables. Además, menciona que lo que sucederá no está escrito, y pensar en el futuro no elimina la incertidumbre, aunque nos prepara para enfrentarla.

Teniendo esta orientación como bandera, la metodología para el abordaje del estudio prospectivo para los focos priorizados en el Departamento de San Andrés y Providencia considera una adaptación de las etapas propuestas por Godet (2009), en particular la fase de reflexión colectiva[1]. El mencionado autor establece cinco subetapas para la etapa mencionada:

a. *Análisis del problema planteado*. Diseñada para situar el análisis prospectivo en el entorno a desarrollarse para luego poder iniciarlo.

b. *Diagnóstico*. Permite conocer la situación actual de la organización o el entorno de estudio.

c. *Identificar las variables clave internas y externas*. En esta etapa, se identifican todas las variables del sistema de estudio y luego se determinan las más inestables o inciertas.

c. *Dinámica de la organización en su entorno*. Permite determinar los retos estratégicos.

e. *Escenarios de entorno*. En este momento se determinan los escenarios posibles.

[1] Además de la etapa de reflexión colectiva, Godet (2009) propone las fases de preparación para la decisión (Evaluación de opciones estratégicas) y la acción (proyectos y plan de acción).

A partir de esta lógica, el estudio prospectivo se desarrolla sobre una metodología que involucra los siguientes momentos:

1. *Sistema explicado.* Donde se expone aquellas ***variables*** que dan cuenta de las situaciones más importantes para cada foco dentro del sistema territorial departamental, a partir de una priorización realizada considerando:

A. Entrevistas con actores relevantes para cada foco a nivel local
B. Análisis de tendencias
C. El contexto de cada foco, destacando los problemas, oportunidades y fortalezas de cada foco en el departamento.

2. Posteriormente, se pasa al *diseño de escenario*. El escenario es, en este contexto, una historia y descripción de un determinado sistema en un año específico en el futuro. En este caso, el sistema corresponde a los focos priorizados en el Departamento de San Andrés y Providencia y su contexto, y el año es el 2040.

3. *Definición recomendaciones estratégicas*. A partir de la visión de futuro propuesta alrededor del escenario apuesta, se configura un conjunto de estrategias sugeridas en cada foco priorizado, con el objetivo que sirva de marco de referencia para la puesta en marcha de acciones de política pública que sirvan para alcanzar lo planteado en el escenario y contribuir al cierre de brechas.

Llevar a cabo cada una de las etapas mencionadas anteriormente supone la puesta en marcha de un proceso que involucra la aplicación de metodologías diversas y enfocadas en establecer los insumos requeridos para la construcción del escenario apuesta de futuro.

El paso 1 del proceso se concentró en establecer hacia donde apuntan las trayectorias de evolución de los focos priorizados a nivel local, nacional e internacional y en dimensiones diversas como: ambiental, económica, social, tecnológica y política. Se adelantaron las siguientes actividades:

Escaneo de horizontes mediante un proceso de vigilancia tecnológica[2] en busca de señales de alerta temprana de cambio en el entorno político, tecnológico y estratégico.

[2] El análisis de tendencias sectoriales en cada foco se encuentra en el anexo 1.

Cuestionario[3][4]*:* Se sigue el formato de las 7 preguntas, una técnica de entrevista para recopilar los conocimientos estratégicos de una variedad de partes interesadas internas y externas. El cuestionario indaga sobre aspectos

cómo los retos, tendencias e incertidumbres que el entrevistado reconoce con potencial importancia para el desarrollo del Departamento San Andrés y Providencia.

El paso siguiente del proceso involucra la exploración de lo que podría ser el futuro de los focos, mediante la construcción del escenario apuesta de futuro.

Escenario: Corresponde a una historia que describe una forma alternativa en que el entorno de los focos podría desarrollarse en el futuro. El escenario para proponer se concentra en un enfoque de cierre de brechas y aprovechamiento de oportunidades en el territorio, explorando cómo las diferentes condiciones podrían apoyar o limitar el cumplimiento de los objetivos de cada sector contemplado.

Finalmente, en el último paso se establecen una serie de recomendaciones estratégicas en cada foco priorizado, buscando servir de referencia para la promoción de políticas públicas que permitan materializar el cierre de brechas propuesta.

Estrategia: Se trata de la proposición de líneas de acción en cada sector, de tal forma que motiven la conformación de futuras acciones a nivel territorial en vía de la promoción de la competitividad del departamento. Estas líneas de acción guardan relación con documentos nacionales de política como los CONPES enfocados en cada sector y la Misión Internacional de Sabios.

---

[3] El anexo 2 incluye las grabaciones de las personas entrevistadas, junto con el cuestionario aplicado.

[4] Se entrevistó a las siguientes personas: Adriana Williams (Gobernación de San Andrés y Providencia); Lorena Aldana (Coralina); Angélica Hernández (Gobernación de San Andrés y Providencia); Faber González (Emprendedor/Empresario); Ian David Criollo (INFOTECH); Yennifer Yépez (Cámara de Comercio de San Andrés).

I. Foco Agropecuario

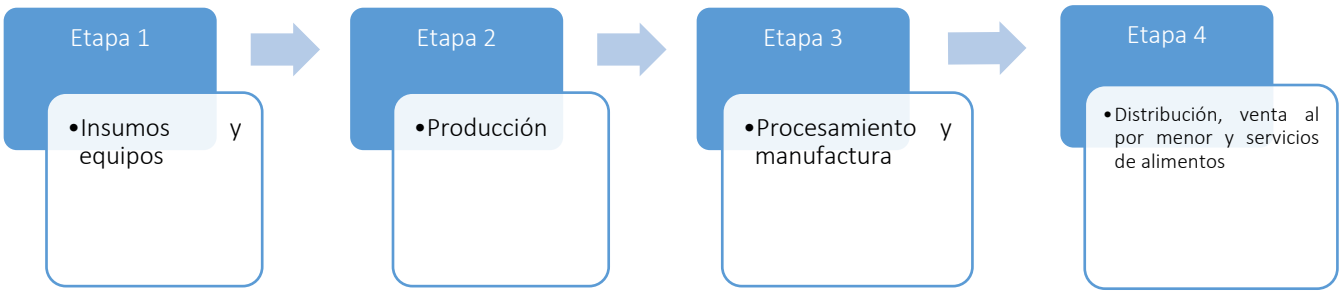
El presente capítulo tiene como objetivo registrar un análisis desde la perspectiva de Vigilancia Tecnológica y Competitiva para el foco agropecuario para el departamento del San Andrés, Providencia y Santa Catalina. En primer lugar, se realiza una definición del foco agropecuario. En segundo lugar, se lleva a cabo un diagnóstico y caracterización de este sector. En tercer lugar, se abordan los actores claves del sector. En cuarto lugar, se realiza un análisis de las tendencias. En quinto lugar, se abordan las variables del escenario prospectivo: *San Andrés y Providencia: el cristal del futuro.* Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones estratégicas.

1. Definición del foco

El sector agropecuario es definido por la FAO (2013) como el subconjunto del sector de manufacturero que procesa materias primas y productos intermedios agrícolas, forestales y pesqueros, de tal manera que se incluyen dentro de su cadena de valor a fabricantes de alimentos, bebidas y tabaco, textiles y prendas de vestir, muebles y productos de madera, papel, productos de papel e impresión además de caucho y productos de caucho (FAO, 1997). Este enfoque, corresponde a la evolución de los sectores económicos tradicionales donde, para el caso del sector primario que arropa actividades netamente agrícolas, pecuarias, pesqueras y forestales, ha logrado retomar peso, conectándose a procesos de manufactura, transformación y agregación de valor a materias primas, frente a la tercerización natural que muchas economías han experimentado. Es importante destacar este proceso de agregación a las materias primas y las implicaciones que tiene para la economía del país.

Para esquematizar la cadena de valor, la agroindustria se refiere a toda la cadena vertical de actividades que comprenden los procesos involucrados desde la producción en el establecimiento agropecuario hasta la llegada de los productos a los consumidores. La sincronización de todos los actores involucrados en este contexto es de vital importancia, puesto que permite a las empresas tomar decisiones en conjunto con otras empresas para reducir el riesgo e incrementar los beneficios y poder sincronizar sus actividades. Acorde con lo establecido por Cucagna & Goldsmith (2018), la cadena de valor del sector agroalimentario comprende cuatro etapas, o nodos principales, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1: etapas de la cadena de valor de la agroindustria



Fuente: (Cucagna & Goldsmith, 2018)

En la etapa 1 de insumos y equipos, es posible encontrar empresas de biotecnología desarrollando principalmente estudios de genética, firmas productoras de agroquímicos y fertilizantes, sanidad animal, y equipamiento agrícola. Las compañías de este sector aportan productos y servicios agrícolas tomando a los agricultores como sus principales clientes. La etapa 2, de producción, comprende la producción primaria tanto agrícola como animal, desarrollo de cultivos, cosechas y alimentos de consumo directo. La etapa 3, de procesamientos y manufacturas, involucra a todas las actividades y empresas que se dedican a la transformación de los insumos agrícolas y pecuarios para convertirlos en su forma de consumo final. En este segmento, se pueden distinguir empresas productoras de bebidas, cervecerías, alimentos envasados, etc. Finalmente, se encuentra, la última etapa de la cadena de valor de los agronegocios, la dedicada a la distribución, comercialización (venta al por menor) y servicios de alimentos. Este último eslabón, está compuesto por todas las organizaciones y operaciones destinadas al embalaje, transporte, empaquetado, almacenamiento, logística, distribución, y ventas minoristas.

El foco agropecuario, va a hacer especial énfasis en la etapa 2 de la cadena de valor, teniendo en cuenta el grado de importancia que éste tiene dentro del sector agroindustrial presente en el departamento del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y su peso específico en la generación de valor departamental. La etapa 2 es el sector más mercantilizado de la cadena de valor (Carlson, 2004). Esta etapa,que incluye la producción agrícola, presenta bajos márgenes de producto, una alta dependencia del precio en las transacciones y un bajo nivel de diferenciación del producto. Las empresas suelen operar en mercados competitivos y se esfuerzan por competir en la gestión de costes y las economías de escala (Goldsmith & Bender, 2004).

En los últimos años, se han producido un número creciente de cambios estructurales dentro la etapa a 2, mostrando una disminución del número de empresas, pero un aumento del tamaño de las mismas (Boehlje, Roucan-Kane, & Bröring, 2011). Las grandes empresas que han podido obtener los beneficios de las economías de escala pueden ser las responsables de que esta etapa

sea rentable (Humphrey & Memedovic, 2006). Por otra parte, algunas empresas de la fase de producción realizan actividades de valor añadido que les permiten captar una mayor proporción del dólar del consumidor (Born & Bachmann, 2006). Las empresas de producción también adoptan cada vez más niveles de coordinación vertical, como acuerdos contractuales e integración vertical, para mejorar la eficiencia y crear más valor (Hendrikse & Bijman, 2002; Cucagna & Goldsmith, 2018).

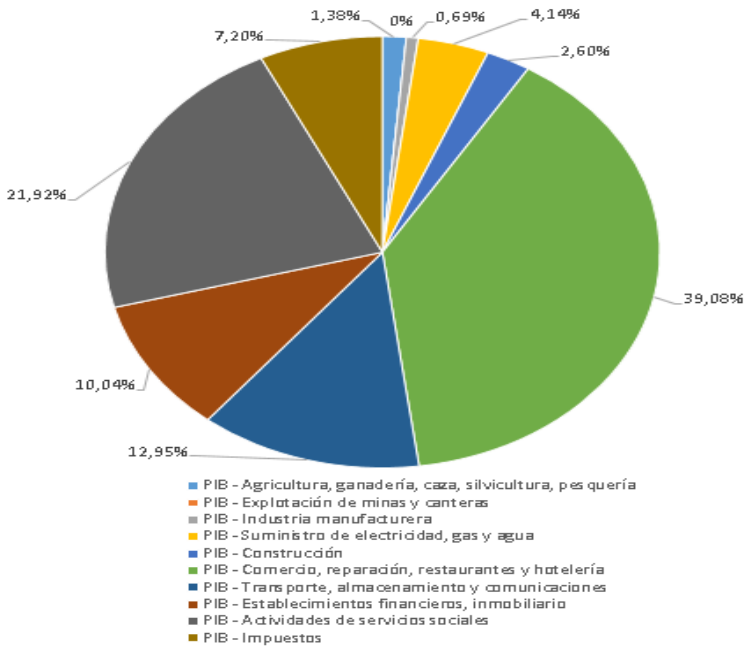
2. Diagnóstico y caracterización

En el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la mayor parte de los alimentos son importados, principalmente desde Estados Unidos, Costa Rica, Argentina, Canadá, Panamá, Italia, Nueva Zelanda y Reino Unido. Esto es debido tanto a las particularidades propias del departamento como a la excesiva demanda de consumo que los actuales cultivos no logran abastecer. Los productos adquiridos por los minoristas provienen principalmente de Bogotá, Barranquilla, Medellín y Cartagena, y se introducen en las Islas por vía aérea o marítima. Este esquema representa una problemática significativa para los minoristas debido a que dichos productos son entregados de manera deteriorada o de forma tardía. Así mimo, los precios de los alimentos aumentan debido a su escasez, por la contaminación que se genera en su cultivo, por los escasos procesos de riego y control de plagas, entre otros.

El Archipiélago presenta claras ventajas competitivas en alimentos como frutapan, noni, miel, flor de Jamaica y agua de coco. Sin embargo, sus cultivos no se realizan de manera permanente, sino que el departamento los produce de forma transitoria, puesto que su ciclo vegetativo es corto y no existen sistemas de producción asociados a riego para contrarrestar la existencia de un régimen mono modal de lluvias en el departamento (Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de San Andrés y Providencia, 2012-2027).

Según la Gobernación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (2020), el sector agropecuario representa el 1.38% del PIB departamental de San Andrés, Providencia y Santa Catalina debido a la baja oferta de productos y de volúmenes en su comercialización. Sin embargo, es importante resaltar que, a pesar de que el departamento compite con productos provenientes del interior del país y de Centroamérica, se tiene la ventaja de contar una producción netamente orgánica y de una óptima calidad para su consumo; la inversión es básicamente en mano de obra, lo que abarataría los costos de producción en comparación al producto ingresado, pues dentro de los costos no se incluiría el flete. Todos estos aspectos darían una gran ventaja a destacar al producto local en cuanto a calidad y precio para competir con el producto importado (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023).

Gráfico 1. PIB Departamental de San Andrés y Providencia



Fuente: (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023)

Como parte del diagnóstico, a continuación se van a presentar las capacidades de las diferentes actividades del sector agropecuario del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Respecto a la actividad agrícola, en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, se desarrolló una intensa actividad agrícola desde los primeros momentos de la colonización inglesa en el siglo XVII, aprovechando los escasos, pero fértiles suelos de la isla. En 1822 se desarrolló una economía de plantación de algodón que retrocedió en 1853, año en el cual el cultivo de coco se esparció rápidamente logrando una época de prosperidad para los pequeños productores que en el año 1905 lograron ventas hasta de 1,5 millones de nueces/mes a EEUU; por la presencia de plagas y la fuerte competencia desde Jamaica y Trinidad, el monocultivo de coco retrocedió rápidamente dando paso en 1920 a la incorporación de cítricos y, en menor escala, de mango, melón, aguacate, ciruela y sandía. La vocación agrícola del uso del suelo cambió con la incorporación de la industria turística como dinamizadora de la economía de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y, por tanto, “responsable” de la ocupación del suelo por hoteles, posadas y sitios de recreación y comercio para turistas, en áreas de la isla que antes eran cultivables.

Según el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-2023, la isla cuenta con 2.700 hectáreas aprovechables; la tercera parte es la zona agrícola primaria, localizada en la parte baja

con 480 hectáreas para cultivos mixtos tradicionales, pero según amplio estudio de suelos de la isla realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en 2014, los suelos de San Andrés y Providencia, tanto en la zona primaria como la secundaria, son de buena calidad, razón por la cual se puede sembrar a pesar de la poca profundidad y sin necesidad de aplicar fertilizantes químicos.

En la actualidad, los principales productos agrícola explotados comercialmente en el Archipiélago, son los de "pan coger" como: yuca, plátano, ñame, batata, melón, sandía, etc. Además, se produce de manera silvestre algunos frutales como: aguacate, caña de azúcar, mango y cítricos, y algunos excedentes de los productos son comercializados en forma fresca en puestos de venta, durante la semana, otros en tiendas, restaurantes y directamente distribuidos en las viviendas familiares. A continuación, se presenta el inventario agrícola del departamento, la participación en producción de los principales productos y los principales cultivos en orden de extensión.

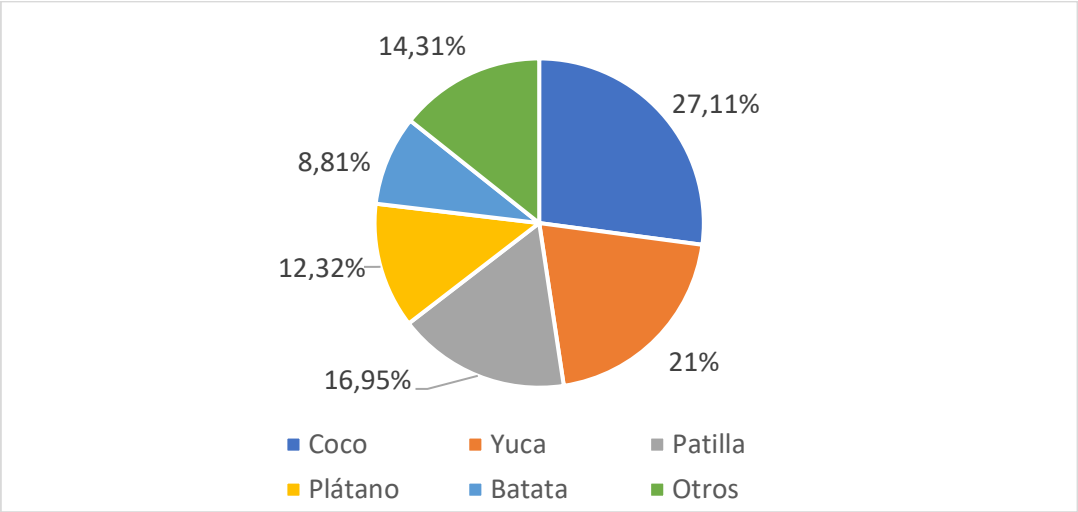
Tabla 1. Inventario Agrícola de San Andrés y Providencia

Grupo de cultivo	Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Cereales	Maíz tradicional	2019	0,76	0,76	0,95	2,44
Hortalizas	Ahuyama	2019	0,74	0,74	5,23	19,81
Hortalizas	Berenjena	2019	0,11	0,11	1,39	12,69
Hortalizas	Pepino cohombro	2019	0,03	0,03	0,08	2,7
Hortalizas	Ají	2019	0,26	0,26	0,11	0,41
Tubérculos y plátanos	Batata	2019	3,18	3,18	23,97	7,54
Tubérculos y plátanos	Ñame	2019	0,77	0,77	3,89	5,37
Tubérculos y plátanos	Plátano	2019	5,07	5,07	44,01	8,69
Tubérculos y plátanos	Yuca	2019	5,49	5,49	46,29	8,43
Otros permanentes	Caña miel	2019	0,58	0,58	3,03	5,18
Frutales	Banano	2019	0,39	0,39	4,47	11,6

Grupo de cultivo	Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Frutales	Limón pajarito	2019	0,26	0,26	1,14	4,4
Frutales	Mandarina	2019	0,08	0,08	0,65	8,1
Frutales	Naranja jaffa	2019	0,2	0,2	2,16	10,79
Frutales	Guanábana	2019	0,11	0,11	0,2	1,8
Frutales	Mango	2019	0,44	0,44	2,46	5,6
Frutales	Maracuyá	2019	0,03	0,03	0,09	2,9
Frutales	Melón	2019	0,74	0,74	5,52	7,42
Frutales	Papaya	2019	0,39	0,39	6,31	16,25
Frutales	Patilla	2019	2,16	2,16	26,6	12,32
Frutales	Piña	2019	0,09	0,09	0,39	4,3
Frutales	Coco	2017	4	4	40	10
Frutales	Aguacate	2017	0,03	0,03	0,34	9,75

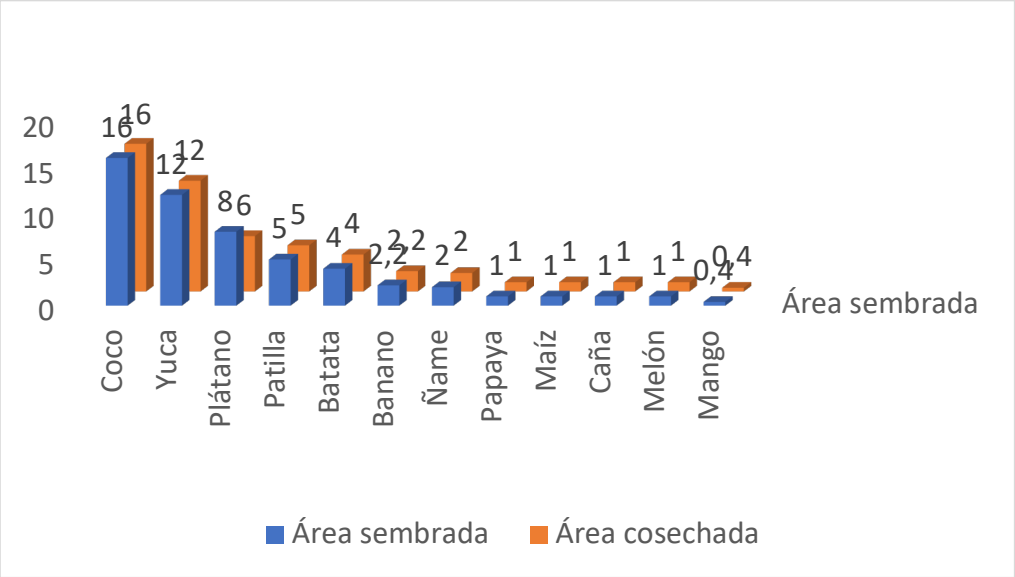
Fuente: (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023)

Gráfico 2. Participación producción principales productos



Fuente: (Ministerio de Agricultura, Agronet, 2021)

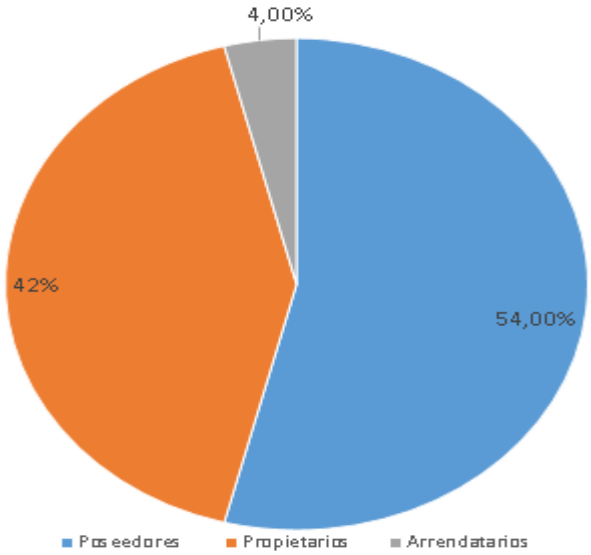
Gráfico 3. Principales cultivos de San Andrés y Providencia en orden de extensión (hectáreas)



Fuente: (Ministerio de Agricultura, Agronet, 2021)

Con respecto a la tenencia de la tierra, según el Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023, el 54% de los agricultores manifiestan que son poseedores del predio donde cultivan, el 42% son propietarios y el 4% afirma que están en predio arrendado.

Gráfico 4. Tenencia de la tierra en San Andrés y Providencia Islas



Fuente: (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023)

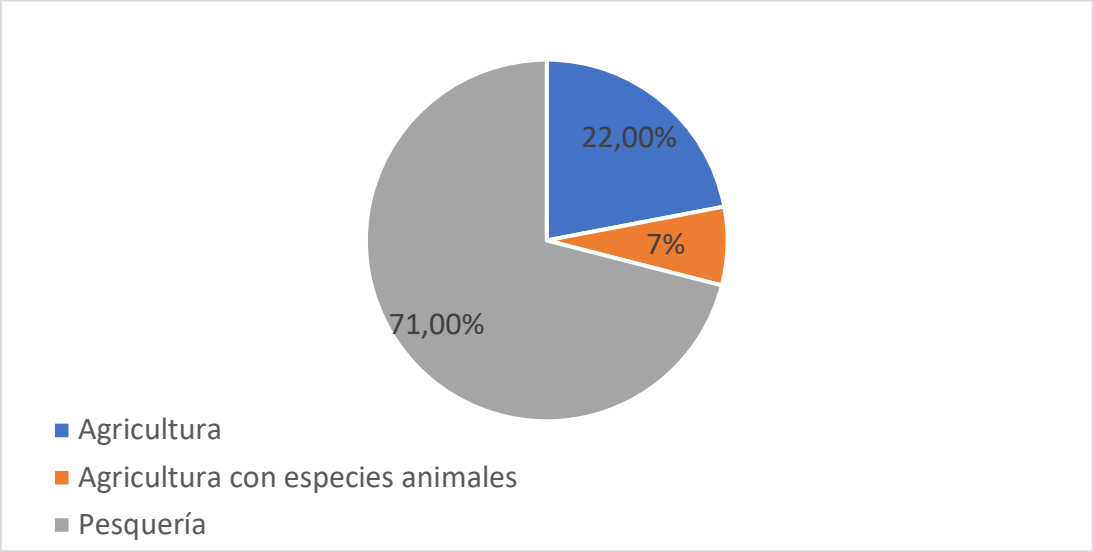
La cultura del isleño y su apego a prácticas ancestrales agrícolas, marcan el manejo que dan a los cultivos; cuando es en fincas, el proceso se inicia con la escogencia de un lote de terreno con cobertura vegetal arbustiva, que no supera los 10 metros de alto, la cual es retirada hasta dejar el terreno "pelado" (tumba y roza); en algunos casos queman la vegetación antes de la siembra; los agricultores conocen profundamente los recursos y ciclos naturales, a los cuales se han adaptado.

Han generado un sistema de producción agrícola ambientalmente favorable a las condiciones de la isla, pues se basa en el policultivo, pero es altamente vulnerable, debido a razones ambientales como la baja fertilidad del suelo, los precarios sistemas de riego, los altos costos de los insumos agropecuarios y de la mano de obra, y sociales, ya que la mayoría de los productores es mayor de 50 años y los jóvenes tienen un gran escepticismo frente a la agricultura. Los lotes productivos de San Andrés y Providencia se desarrollan en áreas reducidas y utilizan básicamente mano de obra familiar, sin ninguna tecnología; estos lotes están ubicados hacia el sur y el occidente de la isla; el año productivo se inicia sembrando cucurbitáceas y algunas hortalizas en los meses de abril y mayo, productos que son cosechados a finales de julio y agosto, para continuar en los mismos meses la siembra de maíz, yuca, batata, ñame, sorriel, plátano, caña entre otros. La segunda cosecha en el año inicia generalmente a finales del mes de noviembre, diciembre y se extiende hacia enero del año siguiente; estas siembras se dan, para la misma fecha dentro de los patios productivos.

Los cultivos anuales más característicos son: los tubérculos, tales como la yuca, batata y ñame y los permanentes están representados por el plátano y la papaya. En relación con el plátano, su área de siembra ha aumentado, pero su rendimiento ha bajado debido a la exigencia de agua por planta, a la falta de semillas resistentes a la sigatoka (Mycosphaerella sp) y la ausencia de medidas de contingencia fitosanitaria. La papaya tiene alta demanda en hoteles y restaurantes, sin embargo, su producción no alcanza a autoabastecer la población de la isla, además el consumo de agua que exige su cultivo es elevado.

Actualmente, la actividad agrícola está muy deprimida y, aun siendo poco rentable, es practicada por un número importante de pobladores, el 22% de los productores se dedica exclusivamente a la agricultura; el 7%, combina la agricultura con especies animales como cerdos o gallinas; y el 71% realiza la actividad pesquera para el interés comercial, siendo de esta manera el componente del sector que más productores recoge (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023).

Gráfico 5. Dedicación de productores en San Andrés y Providencia



Fuente: elaboración propia a partir de (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023)

La producción agrícola es destinada en buena parte al autoconsumo, otra al mercado informal de calle y la restante es regalada a vecinos, familiares y amigos. Es importante destacar que la agricultura no genera ningún tipo de acumulación, no conforma un renglón importante del ingreso a la economía familiar y mucho menos a la economía de San Andrés (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023).

Respecto a la actividad pecuaria, presenta una menor participación respecto a la actividad agrícola y pesquera a nivel departamento; constituida por 5 líneas productivas: porcinos, aves, equinos, caprinos, ovinos y bovinos.

Las especies más representativas y de mayor impacto en la actividad pecuaria del departamento se ven reflejadas en la Tabla 2, junto con el comportamiento durante los años del 2014 al 2018.

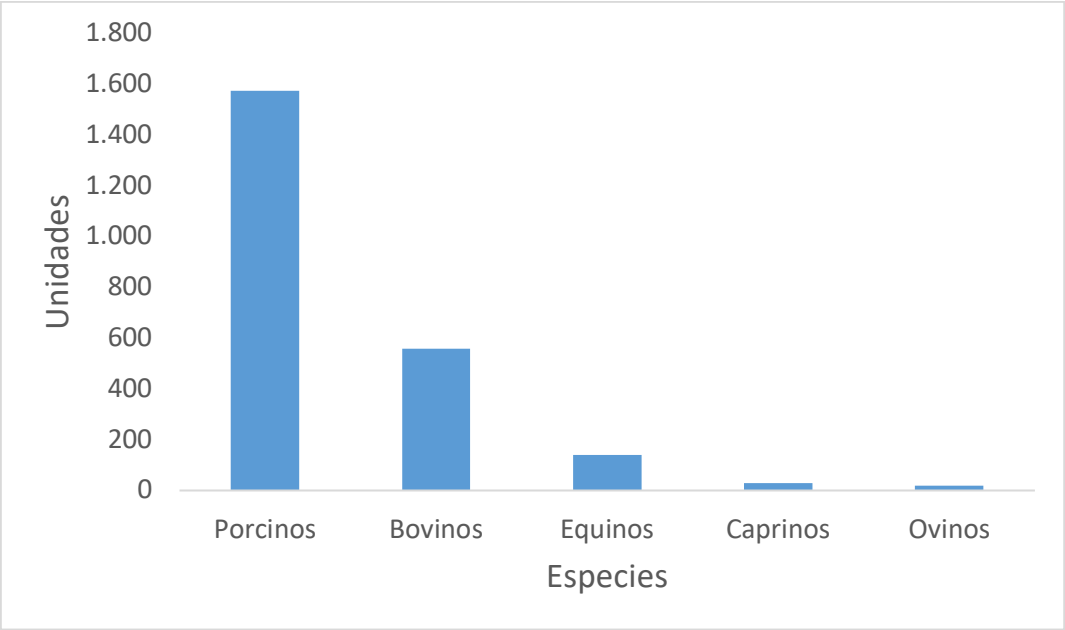
Tabla 2. Cantidad de especies más representativas de San Andrés y Providencia Islas (unidades)

Especies	2014	2015	2016	2017	2018
Porcinos	2.197	2.085	2.223	2.416	2.615
Aves	25.217	27.771	25.380	11.355	13.524
Equinos	137	140	158	155	132
Caprinos	47	75	89	89	95
Ovinos	152	113	134	139	154
Bovinos	1.002	825	801	NR	908

Fuente: (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023)

A continuación, se presenta el inventario de especies pecuarias en San Andrés y Providencia:

Gráfico 6. Inventario de especies pecuarias en San Andrés y Providencia - Año 2022



Fuente: (Ministerio de Agricultura, Agronet, 2022)

En cuanto a la actividad pesquera, es una actividad ancestral que se realiza desde tiempos remotos, que ha permitido a los habitantes de la región caribe insular garantizar su alimentación y subsistencia. Esta práctica ancestral se ha desarrollado y cimentando en la base de la observación y repetición por parte de los pobladores de la región que tradicionalmente ha implementado el arte de manera manual, lo que ha permitido conocer antecedentes relacionados con áreas marítimas específicas de pesca, las temporadas y las principales especies pescadas.

Hasta alrededor de la década los años precedentes de 1969 se cazaban tortugas (práctica no vigente por el agotamiento del recurso y la prohibición de su pesca) y los pecadores iban de banco en banco siguiendo la cadena trófica marina hasta finalizar el Roncador y Serrana. Además, durante las faenas de pesca de tortugas se aprovechaba para capturar, secar y salar pecado (cornfish). En este sentido, se evidencia que las zonas de pesca siempre han estado condicionadas a la identificación de los lugares donde abundan la disponibilidad del recurso y a lo largo del tiempo exigía que la pesca artesanal acondicionara su actividad a su búsqueda en áreas marítimas cada vez más distantes para garantizar su provisión de alimentos (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023).

A nivel macro, en la actualidad existen dos tipos de pesquería: la artesanal y la industrial. La pesquería artesanal se caracteriza por ser desarrollada por la comunidad residente y raizal del Archipiélago, utilizando embarcaciones de corta y mediana autonomía (faenas de entre 1 y 16 días respectivamente) que permiten realizar la pesca utilizando artes y métodos propios de la cultura y tradición de la isla. Por otra parte, la pesquería industrial se caracteriza por ser desarrollada por empresas, utilizando embarcaciones de mayor autonomía (faenas entre 60 a 90 días) y que en su mayoría utilizan operarios no residentes de la isla. Esta pesquería inició en los años 60 y se volvió, en muy poco tiempo, atractiva para la extracción de langosta espinosa y como extracción secundaria de peces de escamas.

Según la Asociación de Pescadores y Agricultores de San Andrés y Providencia (ASOPACFA), actualmente existen 1074 pescadores artesanales y se cuenta con 270 embarcaciones artesanales, de las cuales 169 están en San Andrés y 101 en Providencia y Santa Catalina. A su vez, existen 42 embarcaciones industriales registradas, pero solo 11 de ellas están operando junto a 13 empresas de pesca industrial (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023).

Las principales especies obtenidas mediante la pesca tradicional son las especies demersales (o de fondo), las cuales son de importancia comercial en la región, entre las que se encuentran los jureles (caragidae), el pelao (balistidae), el dorado (coryphaenidae), los roncos y la margarita (haemulidae), el pargo (lutjanidae), las sierras y atunes (scombridae), las barracudas (sphyraenidae), los meros y chemas (serranidae), el marlín (Makaira sp.), así como el caracol (molusca) y la langosta (crustáceo). La principal especie obtenida mediante la pesca industrial es la langosta espinosa (Panulirus argus), pues la pesquería de caracol pala (Strombus gigas), fue cerrada desde el año 2010 y solo se abrió para aprovechamiento por parte de los pescadores artesanales a partir de 2013 en el área de Cayo Serrana.

Según datos suministrados por la ASOPACFA, las áreas de pesca artesanal se ampliaron efectivamente en el 2019, alcanzando el 55% de la totalidad territorial marítima del archipiélago con el Acuerdo 002 de CORALINA y adoptado con el Acuerdo 003 de JUNDEPESCA, prohibiendo cualquier tipo de explotación industrial en los complejos arrecifales. Según los registros del Sistema de Información Pesquera Departamental, el promedio de la pesca en el Archipiélago de San Andrés y Providencia está generando ingresos entre 8 y 15 millones de dólares al año para este archipiélago.

El Archipiélago de Providencia y Santa Catalina, incluyendo la pesca artesanal y la industrial, alcanza aproximadamente 652 toneladas/año de pescado y 120 toneladas/año de langosta. El pescado es utilizado para comercio local entre un 15% y un 20%, y el resto es para el mercado nacional. La langosta y parte del pescado son exportados, generando así ingresos entre 8 y 15 millones de dólares al año para este Archipiélago.

Aun cuando se mantienen niveles buenos de pesca, es importante promover iniciativas en materia de maricultura y acuaponía en San Andrés y Providencia que fortalezcan los proyectos que ya están en curso, como una alternativa a la actividad extractiva pesquera que mejore, o en su defecto sostenga, los ingresos de los pescadores de las islas en épocas de veda o escasez del recurso (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023).

Según la información del documento del aprovechamiento de la cuota para el año 2020, emitido por la Secretaria de Agricultura y Pesca en el comité de aprovechamiento de los recurso y los datos del sistema de información pesquera del Invemar (SIPEIN) de la Gobernación Departamental de San Andrés y Providencia, para julio del 2019, y las resoluciones emitidas por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), se obtiene el siguiente inventario pesquero (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023):

Tabla 3. Inventario Pesquero en San Andrés y Providencia

PECES CON ESCAMA						
Año	Cuota asignada (kg)	Cuota artesanal (kg)	Cuota industrial (kg)	Cuota reserva (kg)	Aprov. artesanal (kg)	Aprov. industrial (kg)
2016	895.000	269.000	581.000	45.000	61.168,55	4.000
2017	895.000	422.000	473.000	-	13.558,48	35.490
2018	895.000	420.650	474.350	-	70.015,14	83.246
2019	895.000	537.000	268.500	89.500	60	20
LANGOSTA ESPINOSA						
Año	Cuota asignada (kg)	Cuota artesanal (kg)	Cuota industrial (kg)	Cuota reserva (kg)	Aprov. artesanal (kg)	Aprov. industrial (kg)
2016	150.000	15.000	135.000	-	732,43	52.642
2017	150.000	50.000	100.000	-	7.094	37.863
2018	150.000	37.500	112.500	-	24.162,6	60.670,1
2019	150.000	52.500	97.500	-	25.826	61
CARACOL PALA						
Año	Cuota asignada (kg)	Cuota artesanal (kg)	Cuota industrial (kg)	Cuota reserva (kg)	Aprov. artesanal (kg)	Aprov. industrial (kg)
2016	16.000	16.000	-	-	10.468,9	N/A
2017	13.000	13.000	-	-	13.254	N/A
2018	9.000	9.000	-	-	9.000	N/A
2019	9.000	9.000	-	-	9.000	N/A

Fuente: (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023)

3. Actores clave

A continuación, se presentan los actores clave incidentes en el sector agropecuario del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, con la función que ejerce, el tipo de actor y el ámbito.

Tabla 4. Actores clave del sector agropecuario de San Andrés

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MinAgricultura) -	MinAgricultura se encarga de formular, coordinar y evaluar las políticas públicas agropecuarias incluyentesque promuevan el desarrollo competitivo, equitativo y sostenible del sector agrícola, pecuario, pesquero y forestal con criterios de eficiencia, transparencia, innovación, descentralización, concertación y legalidad para mejorar las condiciones de vida de la población rural con un enfoque diferencial.	Público	Nacional
Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA)	El SNIA está integrado por las políticas, estrategias, programas, proyectos, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agropecuario, así como por los entes públicos, privados o mixtos, y demás actores que desarrollen o promuevan actividades científicas, tecnológicas o de innovación para el sector.	Público	Nacional
Consejo Nacional de Desarrollo Agropecuario (CONADEA)	Instancia que tiene a su cargo labores de coordinacióny diálogo entre las autoridades nacionales, las comunidades rurales y las entidades públicas y privadas para el desarrollo y cumplimiento del Pacto Nacional por el Agro y el Desarrollo Rural.	Público	Nacional

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	El ICA es una entidad pública del Orden Nacional con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, perteneciente al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. El ICA adelanta la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio. Sus acciones se orientan a lograr una producción agropecuaria competitiva, con el fin de aportar al logro de los objetivos de la Apuesta Exportadora de Colombia.	Público	Nacional
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)	La UPRA tiene por objeto orientar la política de gestión del territorio para usos agropecuarios, a través de la planificación del ordenamiento productivo y social de la propiedad, y la definición de lineamientos, criterios e instrumentos que promuevan el uso eficientedel suelo para el desarrollo rural con enfoque territorial. Igualmente, la evaluación de las políticas públicas es esas materias, en el territorio colombiano.	Público	Nacional – Departamental
Agencia de Desarrollo Rural (ADR)	La ADR tiene como misión la promoción, estructuración, cofinanciación y ejecución de planes y proyectos integrales de desarrollo agropecuario y rural, y generar capacidades para mejorar la gestión del desarrollo rural integral con enfoque territorial para contribuir a la transformación del campo colombiano. Se encargan de ejecutar la política de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial formulada por el Ministerio de	Público	Nacional

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
	Agricultura y Desarrollo Rural, así como de fortalecer la asociatividad y contribuir a mejorar las condiciones de vida de los pobladores rurales, la competitividad del país y construir un campo con futuro.		
Consejo Seccional de Desarrollo Agropecuario (CONSEA)	El CONSEA es la instancia encargada de coordinar la ejecución de la política agraria y pesquera, los programas especiales y la prestación de los servicios agropecuarios a nivel departamental. Entre sus funciones principales se encuentran evaluar, discutir y validar el Plan Departamental de Desarrollo Agropecuario y Pesquero; concertar y recomendar la distribución de los recursos de inversión de las entidades adscritas y vinculadas al ministerio y de los programas especiales; e identificar y promover los proyectos agropecuarios, pesqueros y de desarrollo rural de carácter departamental.	Público	Departamental
Federación Colombiana de Ganaderos(FEDEGAN)	Los servicios de FEDEGÁN apoyan el desarrollo eficiente, sostenible y competitivo del sector ganadero del país, con lo que se consigue un mayor bienestar para el ganadero-productor, como consecuencia de la elevación de los índices de productividad y rentabilidad de las empresas ganaderas.	Público	Nacional
Federación Nacional de Cultivadores de e Cereales, Leguminosas y Soya (FENALCE)	Agremiar a los cultivadores de cereales y leguminosas de grano distintas al fríjol soya. Contribuir a la investigación de todo orden sobre la industria de cereales y leguminosas de grano distintas al fríjol soya y establecer estadísticas de producción, consumo y precio de los productos que permitan, tanto a la Federación como a cualquier otra entidad, utilizarlas en función de señalamiento de políticas que de una u otra forma beneficien	Público	Nacional

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
	a los cultivadores y productores de cereales y de leguminosas de grano distintas al fríjol soya.		
Agrosavia	La Corporación colombiana de investigación agropecuaria, AGROSAVIA, es una entidad pública descentralizada de participación mixta sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo propósito es trabajar en la generación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico agropecuario a través de la investigación científica, la adaptación de tecnologías, la transferencia y la asesoría con el fin de mejorar la competitividad de la producción, la equidad en la distribución de los beneficios de la tecnología, la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de Colombia y, contribuir a elevar la calidad de vida de la población.	Público	Nacional
Corporación Red Especializada De Centros De Investigación Y Desarrollo Tecnológico Del Sector Agropecuario (CENIRED)	Financiados principalmente por el sector privado, los CENI (como se los llama familiarmente), han sido una herramienta importante en el desarrollo económico del país. Durante varios años, los CENI se mantuvieron en contacto para compartir experiencias e idear estrategias para lograr el mejor aprovechamiento de los recursos invertidos en investigación en el país. Desde estos distintos centros se ha buscado promover la modernización de zonas alejadas del progreso y mejorar la calidad de vida en el campo. Los objetivos principales son: Promover el desarrollo científico y tecnológico del sector agropecuario, la utilización de tecnologías sostenibles a través	Privado	Nacional

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
	de la investigación participativa y gestionar, financiar hacer seguimiento a planes, programas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, mediante acuerdos, convenios, contratos y otras modalidades basadas en alianzas estratégicas. Cada Centro de Investigación posee su propia misión; sin embargo, todos orientan sus esfuerzos hacia la competitividad y el fortalecimiento de su sector, de manera que contribuya a un ambiente sano y a un desarrollo productivo y sostenible. CENIRED apoya los CENI en el cumplimiento de sus misiones y hace énfasis en la colaboración mutua con recursos y con experiencias de investigación. CENIRED está conformada por los centros de investigación y desarrollo de los sectores de agroforestales, banano, café, camarón de cultivo, caña de azúcar, flores, cereales y leguminosas, y palma.		
Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA)	Gracias a su tarea de Ordenamiento y Desarrollo Pesquero, el INPA cumple funciones de administración, normatización y fomento de los recursos pesqueros y acuícolas a lo largo del país.	Público	Nacional
JUNDEPESCA	Junta Departamental de Pesca y Acuicultura encargada de otorgar autorizaciones, permisos, patentes, concesiones y salvoconductos de los recursos naturales del mar limítrofe con el Departamento Archipiélago.	Público	Departamental
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	CORALINA es una entidad pública con autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, para administrar el medio ambientey los recursos naturales renovables y propender por el	Público	Departamental

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
(CORALINA)	desarrollo sostenible del Departamento Archipiélago.		
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)	El DANE es la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia. Entre una de ellas, se encuentra el Censo Nacional Agropecuario - 2014	Público	Nacional - Departamental
Gobernación del Departamental Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Cumplir y hacer cumplir la Constitución, Leyes, Decretos, Ordenes del Gobierno Nacional, y las Ordenanzas Departamentales. Coordinar las actividades y servicios de los establecimientos públicos, sociedades de economía mixta, y empresas industriales y comerciales del Orden Departamental.	Público	Departamental
Old Providence And Santa Catalina Fishing And Farming Cooperative Enterprise "Fish & Farm Coop"	Cooperativa de agricultores y pescadores	Privado	Departamental
Asociación De Pescadores Bottom House (ASOPESBOTH)	Asociación de pescadores	Privado	Departamental
Ifish	Asociación de pescadores	Privado	Departamental
Cooperativa Multi Activa Ligth House San Andres Fish And Farm	Cooperativa de agricultores y pescadores	Privado	Departamental

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
Cooperativa Asomutual	Cooperativa de pescadores	Privado	Departamental
Cooperativa De Pescadores San Luis Bay	Cooperativa de pescadores	Privado	Departamental
Cooperativa De Pescadores Artesanales De San Andres Islas Sprat Bight – (COOPESBI)	Cooperativa de pescadores	Privado	Departamental
ociación de Pescadores y Agricultores de San Andrés y Providencia (ASOPACFA)	Asociación de pescadores	Privado	Departamental
Asociación De Agricultores Ganaderos Y Pescadores Del Departamento De San Andrés Providencia Y Santa Catalina Islas - Sea Land Group	Asociación de agricultores y pescadores	Privado	Departamental
Fisher And Farmar Green Hill Asociation	Asociación de agricultores y pescadores	Privado	Departamental
Asociación De Pescadores Artesanales Sea Star	Asociación de pescadores	Privado	Departamental
Socio Economical Progress Recovering And Transparency Sprat Association - Sprat Asociation	Asociación de agricultores y pescadores	Privado	Departamental

Actor	Función	Tipo de actor	Ámbito
San Luis Fish & Farm Association	Asociación de pescadores	Privado	Departamental
Palace Wharf Association - Asociacion Agropecuaria Maritima Medio Ambiental Y Servicios Del Archipielago De San Andres Providencia Y Santa Catalina (PWA)	Asociación de agricultores y pescadores	Privado	Departamental

Fuente: elaboración propia

4. Vigilancia tecnológica y las tendencias.

La vigilancia tecnológica es un proceso centrado en la observación y análisis del entorno científico, técnico y tecnológico y en la posterior difusión de las informaciones seleccionadasapuntando a la toma de decisiones estratégicas. De manera más puntual, la norma UNE 166006 lo define como *un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobreciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios*.

Para identificar las tendencias tecnológicas, políticas y en educación que se presentan a continuación se realizó un análisis de información de múltiples tipos, a saber: publicaciones científicas, proyectos de investigación, ofertas y demandas tecnológicas, documentos de política pública y portalesweb especializados.

Tendencias tecnológicas

Tecnologías para la pesca inteligente

La gestión sostenible de la pesca mundial depende de la existencia de sistemas sólidos y ampliables para la recogida de datos precisos, oportunos y coherentes. Aunque algunas de las pesquerías del mundo utilizan tecnología sofisticada para garantizar el cumplimiento de los límites de capturas, evitar la muerte de la fauna marina y alcanzar otros objetivos de gestión, sólo constituyen una pequeña fracción de las pesquerías y los buques del mundo. Lamayoría de las pesquerías tienen sistemas de control inadecuados, o no se controlan en absoluto. Incluso en algunas de las pesquerías más avanzadas del mundo, los datos recogidosa bordo (normalmente por observadores humanos) tardan semanas o meses en ser procesados y utilizados.

El resultado es que la industria pesquera mundial está plagada de prácticas ilegales e insostenibles, abusos de los derechos humanos, fraudes, relaciones comerciales depredadoras y una ciencia inadecuada, sin la flexibilidad empresarial y la capacidad de recuperación necesarias para responder a grandes retos como el cambio climático, que ya están modificando la abundancia y la distribución de los peces en todo el mundo.

La falta de datos y de tecnología transformadora también perjudica a los pescadores al dejarlos aislados en el mar y en la costa, y aislados de la información oceanográfica y de mercado que podría aumentar sus beneficios. Además, provoca una falta de confianza entrelos científicos, los reguladores y la industria que socava la gestión eficaz. Esta cascada de fallos del mercado se traduce en altos costes, bajos ingresos, despilfarro y saqueo de recursos(Goodman, 2019).

Estas tecnologías exponenciales -que mejoran a un ritmo exponencial en lugar de lineal- están

revolucionando la forma en que abordamos y resolvemos los problemas hoy en día:

Sensores: La nueva tecnología de sensores de bajo coste ha proliferado en los últimos años, permitiendo la detección, visualización y medición de una amplia variedad de variables a una fracción de los costes anteriores. Los sensores de las cámaras de los teléfonos han pasado deser un truco a la grandeza en poco más de una década, y los sensores de bajo coste pueden colocarse ahora en casi cualquier lugar para medir casi todo.

Inteligencia artificial: Los recientes avances en IA, en particular el aprendizaje automático y el subcampo basado en redes neuronales del aprendizaje profundo, han llevado a una rápidamejora en el reconocimiento automatizado de patrones. Esto puede aplicarse a los sensores visuales, de audio e industriales para convertir los datos en información. Los casos de uso van desde la identificación de la cara de una persona hasta la predicción de cuándo es probable que se rompa una pieza de maquinaria.

Redes: Los avances en las tecnologías de red, como el desarrollo de redes de área amplia debaja potencia, permiten compartir datos de forma más barata y rápida a través de distancias más largas. Y empresas como OneWorld y SpaceX están planeando lanzar miles de microsatélites que aumentarían drásticamente la conectividad mundial existente, de alta velocidad y baja latencia, permitiendo que cualquier dispositivo con conectividad por satélite transmita y reciba datos rápidamente.

Tabla 5. Cómo los barcos inteligentes están revolucionando el sector

	Potencial para la pesca	Usos en el mundo real
Sensores	Supervisar la actividad pesqueracasi en tiempo real	La Iniciativa de Barcos Inteligentes de EDF está probando nuevos sistemas en el noroestedel Pacífico para reducir los costes de supervisión.
Inteligencia Artificial	Identificar y contar los peces enfotos y vídeos	Los científicos de Alaska están probando el aprendizaje automático para automatizar el proceso de vigilancia y reducir los costes.
Redes	Enviar y recibir rápidamentediversos datos de pesca	Los pescadores de Suecia pueden consultar en línea su cuota disponible y comerciar conotros pescadores.

Fuente: (Environmental Defense Fund, 2022)

A medida que la tecnología avanza, es posible imaginar un futuro en el que las flotas de barcos inteligentes estén equipadas con cámaras avanzadas, rastreadores, sensores y otros instrumentos de recogida de datos. Los ordenadores de a bordo aprovecharán los avances enel análisis de datos para procesar y analizar más datos a bordo que nunca. Los módems satelitales y celulares transmitirán los productos de datos a los científicos, administradores ycompradores de productos del mar de forma inalámbrica y casi en tiempo real.

Además, poder comunicarse fácilmente con amigos y familiares mientras se está en el mar contribuirá a mejorar la calidad de vida, atrayendo a un mayor número de trabajadores potenciales. Al llevar la revolución digital a la pesca, podemos capacitar a los pescadores y a otras personas para que tomen decisiones que conduzcan a más peces en el agua, más alimentos en el plato y comunidades pesqueras más prósperas. Al llevar la revolución digital a la pesca, podemos capacitar a los pescadores y a otras personas para que tomen decisiones que conduzcan a más peces en el agua, más alimentos en el plato y comunidades pesqueras más prósperas.

Cámaras subacuáticas – La tecnología y su aplicación

Las herramientas subacuáticas para observar a los peces tienen una larga historia como ayudapara los pescadores de todos los sectores. La tecnología de sonar de frecuencia simple y doble es una herramienta habitual para detectar peces, pero las cámaras que capturan imágenes fijasy vídeo se utilizan cada vez más para obtener detalles sobre el tamaño, las especies y la ubicación de los peces que son más difíciles de obtener con herramientas de localización indirecta. Las cámaras se han convertido en una herramienta útil para la investigación ecológica, con un uso cada vez mayor de las cámaras trampa, las cámaras de natación y los dispositivos de biología de videografía, en toda una gama de aplicaciones, desde las observaciones de comportamiento hasta las estimaciones de distribución y abundancia(Hamel et al. 2013; Struthers et al. 2015; Widmer et al. 2019). Al igual que los científicos sebenefician del uso de estos dispositivos de imagen remota para encontrar y vigilar a los peces,los pescadores recreativos utilizan cada vez más las cámaras submarinas como herramientaspara mejorar la experiencia de pesca.

Figura 2. Tecnología de Cámara de línea Water Wolf

Fuente: (Water Wolf, 2022)

Las cámaras permiten a los pescadores supervisar la eficacia de varias técnicas de pesca, informando de posibles mejoras (profundidad, cebo/señal, recuperación, etc.) para aumentarlas tasas de captura. Las cámaras de pesca en hielo se anuncian a los pescadores que buscanmejores capturas observando a su presa y moviendo su aparejo a la profundidad correcta o de una forma atractiva; estas cámaras proporcionan una imagen del agua por debajo,transmitida en directo a una pantalla por encima del agua. Las cámaras de línea, noproporcionan esa transmisión en directo, pero pueden fijarse a la línea de pesca y colocarse justo delante del señuelo para que el pescador pueda descargar posteriormente las imágenese inspeccionar las tendencias de los peces (Gutowsky et al. 2017). Las cámaras de acción, como las cámaras GoPro Hero, pueden instalarse bajo el agua para observar a los peces (Struthers et al. 2015), y hay ejemplos de pescadores que fijan estos dispositivos directamente a los peces para observar su comportamiento después de la liberación o para observar a los peces que se mueven hacia las zonas de pesca con cebo, como es habitual entre los pescadoresespecializados en carpa común.

Los ROVs (aéreos y acuáticos) - La tecnología y su aplicación

Son vehículos operados por control remoto (ROV) se han utilizado durante décadas en sistemas acuáticos, incluso para la exploración básica, la oceanografía, la arqueología y las aplicaciones industriales, (por ejemplo, como la inspección de plataformas petrolíferas en el mar). En comparación con los vehículos tripulados o el uso de snorkel o SCUBA, los ROV pueden proporcionar acceso a entornos profundos y distantes sin costos de equipo exorbitantes, logística complicada de despliegue, requisitos de capacitación complejos y riesgos inherentes para el personal.

Estos rasgos, junto con la ventaja añadida de la adquisición de imágenes en tiempo real (frente al uso de mapas batimétricos e imágenes de satélite a menudo anticuados), hacen de los ROV una

herramienta práctica para realizar observaciones en y de los sistemas acuáticos.Además, en los últimos 10 años, los avances en el desarrollo de ROV pequeños y baratos, especialmente los vehículos aéreos no tripulados (UAV), a menudo denominados drones, han aumentado rápidamente su accesibilidad y uso para la ciencia, la investigación y la conservación.

La perspectiva añadida que puede proporcionar un pequeño UAV o un ROV submarino puede arrojar luz sobre factores como las complejidades de las estructuras del hábitat y los sutiles cambios de profundidad, así como la ubicación y el comportamiento de los peces. Este reconocimiento en tiempo real y la posibilidad de grabar y revisar posteriormente imágenesfijas y vídeos digitales de alta definición pueden reducir en gran medida las conjeturas a la hora de encontrar peces y, en última instancia, aumentar el éxito de la captura de peces por parte de los pescadores recreativos.

Los pescadores recreativos también han empezado a utilizar vehículos aéreos no tripulados para ayudar físicamente en la captura de peces. Denominada "pesca con drones", se utiliza un UAV para llevar el aparejo terminal hasta el pez, a menudo mucho más allá de la distancia normal de lanzamiento (Zacharie y Kyuhei 2017). Los drones (por ejemplo, embarcaciones por control remoto) también se están utilizando para suministrar alimento suplementario en algunas zonas, con lo que se "ceba" a los peces que luego pueden ser capturados.

Electrónica para barcos - La tecnología y su aplicación

Los pescadores modernos tienen acceso a un conjunto de tecnologías que les permiten navegar eficazmente entre y dentro de los lugares de pesca mientras se informan con datos en tiempo real sobre la estructura de la masa de agua, las condiciones de la corriente, la temperatura del agua y la ubicación de los peces. Los chartplotters con sonar submarino integrado proporcionan posicionamiento GPS en mapas detallados del sistema junto con capacidades avanzadas de cartografía submarina, medición medioambiental y búsqueda de peces digitalizadas en pantallas a veces grandes y numerosas.

El GPS también proporciona información actualizada en tiempo real, como la fase lunar, la presión atmosférica y las mareas, que los pescadores pueden utilizar para informar sobre sustácticas de pesca. Los transductores montados en las embarcaciones utilizan el sonar para generar imágenes en tiempo real de los peces y la estructura en hasta tres dimensiones alrededor de la embarcación a distancias superiores a los 100 m. Los avances en la tecnologíadel sonar permiten ahora obtener detalles tan finos que algunos peces pueden ser identificados hasta la especie.

Figura 3. Tecnología de chartplotters con sonar submarino integrado

Fuente: (Cooke, y otros, 2021)

Los usuarios más avanzados pueden interpretar las imágenes de sonar sin procesar, pero los algoritmos también permiten la identificación automática de los peces y las alertas. Estos detalles pueden utilizarse para generar automáticamente mapas tridimensionales de la masa de agua y de la ubicación de los peces marcados para su posterior consulta

La tecnología de radar también puede utilizarse para informar de la ubicación de las embarcaciones cercanas (por seguridad e información sobre los lugares de pesca), o inclusode las aves, que pueden informar de la ubicación de los peces. Los motores eléctricos en loslugares de pesca permiten una maniobra sigilosa y ágil accionada manualmente mediante un mando a distancia o motores eléctricos guiados por GPS que pueden mantener la posición de forma autónoma (por ejemplo, sobre un arrecife o un naufragio), o recorrer una rutapreprogramada (por ejemplo, a lo largo de una línea de maleza), liberando al pescador para que se centre únicamente en la pesca.

Tecnología de señuelos y cebos- La tecnología y su aplicación

Los fabricantes de aparejos de pesca llevan mucho tiempo intentando crear señuelos artificiales o mejorar los cebos orgánicos que atraen la atención tanto de los peces como delconsumidor de pesca.

Actualmente, algunos señuelos utilizan un proceso de acabado "fotográfico" en el que se incorporan imágenes reales de peces de cebo a los acabados de los señuelos en lugar de unasimple pintura. Además, varios señuelos nuevos han incorporado luces LED a pilas que iluminan el señuelo o parpadean para su uso en profundidad o de noche, o han utilizado materiales sensibles

a los rayos ultravioleta que, supuestamente, los peces perciben mejor enprofundidad o con cierta iluminación. Del mismo modo, muchos señuelos también incorporan pintura que brilla en la oscuridad, aunque requieren la exposición a la luz para "cargarse".

También ha habido desarrollos recientes con señuelos "robóticos" que presentan una acción aparentemente atractiva para los peces.

Figura 4. Tecnología de señuelo robótico

Fuente: (Robotic Lure, 2022)

El Robitc Lure es uno de los señuelos de pesca más interesantes y poco convencionales del mercado actual. Se trata de un señuelo recargable que funciona con pilas y tiene una hélice eléctrica en el morro que le permite moverse completamente solo. No es necesario que el pescador le dé cuerda o utilice la técnica.

También ha habido innovaciones recientes en dispositivos que se insertan en cebos muertospara que se muevan. El ruido ha sido un aspecto común en el diseño de los señuelos mediantesonajeros. Sin embargo, el uso de la electrónica ha creado nuevas oportunidades para que losfabricantes incorporen sonidos realistas (potencialmente reproductores) de los peces de cebopara mejorar potencialmente la captura de los peces objetivo (Cooke, y otros, 2021).

Tecnologías para la reutilización de desechos de pesca

La industria pesquera genera un gran número de residuos de pescado que comúnmente no se aprovechan. Según establece la FAO (2020), a nivel mundial, 35% de la pesca se desperdiciao simplemente se pierde. Una parte considerable de las sobras de la actividad pesquera, incluso, se vierte de nuevo en el océano, hecho que podría causar graves daños ambientales a los ecosistemas marinos. Otra parte de desechos suele adicionarse a los residuos municipales ya existentes, causando sobrecarga en los vertederos establecidos para el rellenode basuras.

La magnitud del problema toma mayor relevancia al considerarse que la industria pesquera es un sector que va en continuo crecimiento año tras año, manifestado en volúmenes de producción cada vez mayores. La FAO (2020) también ha estudiado este comportamiento yprevé que la producción acuícola alcance los 109 millones de toneladas para el año 2030, quesignificaría un aumento del 32% con respecto al año 2018. Ante este pronóstico, se teme el gran impacto ambiental que pueda dejar esta industria por el mal manejo que suele darse a sus residuos.

La tecnología de hidrólisis – NUAS Technology AS (empresa noruega)

Teniendo en cuenta el contexto anterior, han surgido iniciativas que tratan de crear mecanismos que impulsen la sostenibilidad en la misma actividad pesquera. En este orden, la empresa noruega NUAS Technology AS ha diseñado una tecnología, patentada a nivel mundial, que utiliza todo el pescado (incluido sus residuos) sin desperdiciar lo que no se pueda consumir directamente y convertirlo en bienes de consumo a través de su tecnología de hidrólisis.

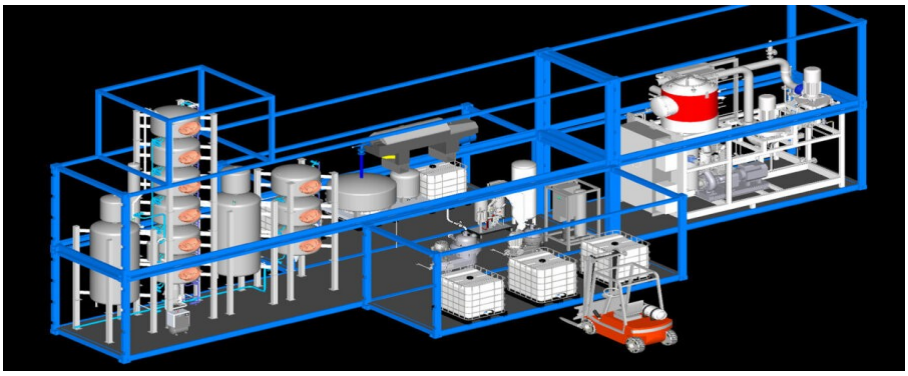
Tecnología de hidrólisis

Mediante el uso de la tecnología de hidrólisis[1], la empresa NUAS Technology AS se encarga de extraer proteínas, aceite y huesos tanto de pescados como de residuos de pescados enterosy que no son aptos para vender ni consumir directamente.

Para lograr esto, se usa una planta de proceso compacta y modular, que está montada en contenedores, como se muestra en la Figura 5 donde principalmente se llevan los residuos de pescado y se someten a un proceso de agitamiento suave sin el uso de piezas mecánicas. Eneste proceso se reduce la oxidación, la cual puede acelerar el deterioro de los ingredientes y tampoco se utiliza ácidos, puesto que harían disminuir la pureza de los productos.

[1] La hidrólisis se refiere a un proceso químico que busca producir, a partir de una proteína, una serie de péptidos de menor tamaño a través del rompimiento de enlaces peptídicos.

Figura 5. Planta con contenedores para desarrollar la tecnología de Hidrólisis



Fuente: (NUas, 2022)

Esta planta se considera eficiente en cuanto al espacio que demanda para su operación si se compara con otra planta de hidrólisis tradicional. Esto es así ya que la planta de la empresa NUAS Technology AS tiene una capacidad de producción de aproximadamente 2 toneladasmétricas por hora en un área de menos de 100 m², mientras que una planta de hidrólisis tradicional puede tener cinco veces el tamaño de esta. Además, está construida con el firme propósito de poder satisfacer el requerimiento de los productos a ser utilizados en laproducción de alimentos. El hecho de que esté montada en contenedores garantiza que tenga características móviles y pueda instalarse en plantas de procesamiento.

Los productos obtenidos con esta tecnología pueden tener diferentes aplicaciones o destinos,es posible comercializarlos y convertirlos en productos que puedan servir como comida para animales, alimentos para humanos, o bien sea para emplearse como suplementos nutricionales.

En conclusión, esta tecnología contribuye enormemente a aumentar la seguridad alimentariay a mejorar el estado del medio ambiente, pues al tener la capacidad de convertir los residuosde pescado en productos alimenticios para el consumo humano, reduce la pérdida y el desperdicio de alimentos en las cadenas de valor de esta industria, lo cual también es un notable avance tecnológico para el enfoque de economía circular.

Water2REturn – Biozaul (empresa española)

Según afirma la empresa Bioazul, se producen aproximadamente 750.000 m^3 de agua residual al año en mataderos de ganado porcino, ovino, avícola y bovino. Esta agua residual contiene nutrientes relevantes que comúnmente no se aprovechan y la solución más fácil paradeshacerse de ella es arrojarla a los vertederos de las ciudades causando mayor contaminación ambiental. Por

otro lado, una preocupación global es precisamente la escasezde recursos, incluyendo el agua. En este sentido, se necesitan alternativas o cambios en los procesos de producción, tal que se pueda utilizar el agua de la manera más eficiente posiblesin desperdiciarla. Esta necesidad toma mayor fuerza en aquellas industrias que regularmenteutilizan gran cantidad del líquido en sus actividades, como lo es la industria cárnica, donde

el agua se usa de manera intensiva y usualmente sus residuos simplemente se botan. Aprovechar las aguas residuales para obtener los recursos valiosos que ésta posee e incorporarla nuevamente en el proceso productivo sería de gran ayuda para el sectoragropecuario y para el medio ambiente.

Tecnologías para manejo de plagas y enfermedades

Las plagas son organismos que pueden dañar los cultivos y competir con ellos. Provocan una disminución de la densidad de la planta, un crecimiento atrofiado de la misma, una menor capacidad de producción y disminuyen el rendimiento o la naturaleza de los productos hortícolas. Uno de los enfoques más conocidos para regular o eliminar las plagas es matarlasmediante el uso de plaguicidas. Los plaguicidas pueden causar daños biológicos o físicos a los organismos de la plaga. Algunos plaguicidas se aplican de forma indirecta o porpulverización sobre una planta que puede ser consumida por un insecto.

Sin embargo, se han desarrollado varias técnicas para la protección de los cultivos con el finde prevenir y minimizar la pérdida de los mismos debido a las plagas en el campo (pérdidasprevias a la cosecha) y durante el almacenamiento (pérdidas posteriores a la cosecha). La protección de los cultivos incluye productos, herramientas y prácticas que los agricultores pueden utilizar para proteger sus cosechas contra los insectos, las enfermedades y las malashierbas. Las malas hierbas roban luz solar, nutrientes y agua a los cultivos. Los insectos y lasenfermedades pueden influir en la producción de alimentos. Los agricultores de todo el mundo se deciden cada día por la mejor manera de proteger sus cultivos utilizando diferentes prácticas como el control biológico, los plaguicidas microbianos, el comportamiento de las plagas, la manipulación genética y la inmunización de la población de plagas (Agarwal & Verma, 2020)..

Afortunadamente, con los avances de la agricultura moderna se dispone de una gran variedadde soluciones. A continuación, se mencionan algunas de ellas:

Productos biorracionales

Los productos plaguicidas de base biológica o productos biorracionales contienen feromonas(una sustancia química liberada por un animal en el medio ambiente, especialmente un insecto o un mamífero, que afecta a la fisiología o al comportamiento de sus otras especies)o microorganismos vivos, que tienen poco impacto negativo en el medio ambiente y no son tóxicos. Los plaguicidas

microbianos basados en el Bacillus thuringiensis (Bt) son los plaguicidas biorracionales más eficaces. Estos tipos de plaguicidas biorracionales pueden utilizarse en lugar de los productos químicos de la competencia, que están prohibidos en losmercados de exportación, donde la preocupación por los residuos alimentarios es alta, y en zonas ambientalmente sensibles.

La "técnica asistida por feromonas" aumenta la eficacia de los insecticidas contra lashormigas. Cuando se utiliza una combinación de insecticida y feromonas, puede realmente alejar a las hormigas de sus senderos y nidos hacia el insecticida. Así, se reduce el contacto del insecticida con el medio ambiente, al tiempo que se aumenta la exsición de las hormigas al insecticida para su erradicación.

Reguladores del crecimiento de los insectos (IGR, por sus siglas en inglés)

Los reguladores del crecimiento de los insectos (IGR) son hormonas sintéticas de los insectos, que pueden utilizarse como insecticidas para regular las poblaciones de las plagas de insectos dañinos. Los IGR impiden que un insecto alcance la madurez interfiriendo en elproceso de muda. Muchos productos IGR se mezclan con otros insecticidas que matan a los insectos adultos. Los IGR son generalmente menos tóxicos para los humanos.

Tratamientos térmicos no tóxicos

Los nuevos métodos de control de plagas se basan en soluciones poco tóxicas que pueden sermás sostenibles y eficaces que los productos químicos agresivos; uno de estos métodos es utilizar el calor para eliminar los insectos. Entotherm de Rentokil es una nueva solución que erradica chinches y cucarachas. En lugar de utilizar sprays, que a menudo no penetran en la dura cáscara exterior, el calor suministrado por el sistema Entotherm mata a los insectos desde el interior mediante la deshidratación y el daño a los procesos fisiológicos esenciales.Otra ventaja es que el calor mata eficazmente todas las etapas de la vida de los insectos - huevo, larva, pupa y adulto- sin necesidad de superar los 56-60°C, que es lo suficientementealto como para matar las plagas rápidamente.

Tecnología CRISPR para el control de plagas

La herramienta de edición de genes CRISPR es un método para alterar genes clave que regulan la fertilidad y la determinación del sexo de los insectos. La tecnología CRISPR ha permitido a los investigadores inventar una nueva tecnología de control eficaz que puede sersegura, autolimitada y escalable a la población genética de una especie específica. Tiene el potencial de ser desarrollada y utilizada para una plétora de plagas de insectos y vectores deenfermedades. Esta tecnología puede utilizarse de forma segura en el campo para suprimir eincluso destruir las especies objetivo.

Productos verdes de segunda generación

Desde hace unos años, el mayor interés en torno a los productos verdes se centra en la perspectiva de la salud pública. La demanda de productos ecológicos está aumentando y se está orientando hacia la ecoprotección. En la actualidad, están surgiendo productos ecológicos de segunda generación. Estos productos verdes de segunda generación tendrán mejores ingredientes, mayor eficacia y menos desventajas. Por ejemplo, un insecticida de primera generación que contenga aceites esenciales de plantas puede tener un olor desagradable. En cambio, el insecticida de segunda generación contiene diferentes cantidades de los ingredientes originales u otros materiales, lo que reduce el olor, sin dejar de ser eficaz.

Herramientas de comunicación

Para el control de plagas se pueden introducir dispositivos móviles de captura de datos, que son capaces de capturar datos en tiempo real sobre la ubicación y la naturaleza de los problemas de plagas y luego almacenarlos en una base de datos central en línea, a la que podrían acceder tanto los gestores de las instalaciones como los profesionales del control deplagas. Esto también facilita el seguimiento de varias instalaciones y permite tomar medidascorrectivas más oportunas y aplicar tratamientos de control de plagas más específicos.

Cebos para moscas

Las pegatinas de cebo para moscas pueden utilizarse cerca de la zona de almacenamiento de alimentos o donde se congregan las moscas. La pequeña pegatina está recubierta de alimentopara insectos y de un insecticida que tiene la capacidad de derribar las moscas en sólo 1 minuto al entrar en contacto con ellas.

Tecnologías para semillas resistentes

El establecimiento del cultivo es la etapa fenológica más importante del ciclo de vida de lasplantas de cultivo, que se rige por la calidad de la semilla antes de la siembra. Desde la cosecha hasta la siembra, un amplio abanico de factores, entre los que se incluyen la genómica y las condiciones ambientales imperantes, pueden influir notablemente en la calidad de la semilla. Estos factores, por sí solos o combinados, pueden causar una enorme pérdida económica. Sin embargo, el control de todos estos factores para mejorar la calidad de las semillas es una tarea difícil de realizar para los agricultores, aunque algunos de los factores podrían controlarse. Para hacer frente a este problema, las propiedades físicas de lassemillas se modifican mediante la aplicación exógena de determinados compuestos físicos, químicos o biológicos directamente en la superficie de la cubierta de la semilla natural. La aplicación de revestimientos mediante el recubrimiento de semillas mejora las fases de germinación, adelanta los eventos fenológicos, mejora los atributos

fisio-morfológicos, el rendimiento y, lo que es más importante, la eficacia de restauración de las semillas. Además,el recubrimiento de semillas ofrece una opción atractiva como herramienta para mejorar el establecimiento de los cultivos, impulsando los retos a los que se enfrentan los sistemas agrícolas y la restauración de los sistemas degradados (Javed, y otros, 2022).

Recubrimiento con película para semillas

El recubrimiento pelicular implica la aplicación de una fina capa (normalmente hasta el 5% del peso de la semilla) de agente de recubrimiento beneficioso directamente sobre lasuperficie de la cubierta de la semilla (Pedrini et al., 2017). El adhesivo líquido se utiliza paradisolver/dispensar los ingredientes activos antes de su aplicación en las semillas. Para la aplicación del material disuelto en la superficie de la semilla se pueden utilizar tratadores de lecho fluido o tambores de recubrimiento farmacéutico.

Una amplia gama de condiciones ambientales (estrés biótico y abiótico) puede ser experimentada por la semilla después de la siembra. Por lo tanto, se han reportado tecnologíasde recubrimiento para mejorar los impactos dañinos de estos estreses bióticos abióticos desdela imbibición hasta el establecimiento de las plántulas.

En general, el recubrimiento de semillas con película puede ser una poderosa herramienta para mejorar la calidad de las semillas y protegerlas de diversos estreses bióticos y abióticos.

Tecnología Aquaholder Seed

Aquaholder Seed es un producto altamente innovador con un potencial global que ha sido desarrollado para la industria de las semillas. Una pequeña cantidad de polímero super absorbente aplicada directamente a la semilla es capaz de aglutinar eficazmente una cantidad suficiente de agua y apoyar el crecimiento de las plantas en la fase inicial de su desarrollo. Como resultado, se consigue un aumento significativo de la emergencia de las semillas. Pewas Aquaholder Seed está diseñado principalmente para zonas áridas y semiáridas.

Figura 6. Tecnología Aquaholder Seed

Fuente: (Pewas, 2022

Incrustación de semillas

La incrustación implica la aplicación del recubrimiento de la semilla de tal manera que el peso de la semilla se incrementa hasta un 8-500% con menos o ningún impacto en la forma original de la semilla (Pedrini et al., 2017). Para garantizar el éxito de la incrustación, dos fases "antes del recubrimiento (BC)" y "fase de recubrimiento (CP)" tienen una importancias significativa. El proceso de incrustación comienza con la fase antes del recubrimiento en la que se registra el peso inicial de la semilla, el polvo y el aglutinante. Por último, durante la fase de recubrimiento se aplican pequeñas cantidades de polvo y aglutinante sobre la semillapara asegurar la correcta unión del polvo con la semilla (Pedrini et al., 2018).

Un estudio demostró que las semillas incrustadas mejoraron la emergencia de las radículas sin obstaculizar el vigor y la emergencia uniforme de las plántulas. Las semillas incrustadas

también bloquearon los efectos adversos de los herbicidas en la germinación de las semillasde girasol (Szemruch y Ferrari, 2013).

El uso de protectores promueve ligeramente la germinación, sin embargo, a veces afecta negativamente el rendimiento del cultivo, así como interfiere directa o indirectamente con el ecosistema. Los impactos negativos de los protectores de semillas y plantas pueden minimizarse en gran medida mediante la incrustación de semillas (Pedrini et al., 2017). En general, la mejora de los atributos de calidad de la semilla y la supervivencia de los microbiosbeneficiosos pueden lograrse con éxito mediante la incrustación de semillas. Además, la incrustación de semillas también puede utilizarse para minimizar los impactos negativos de diferentes productos químicos de protección de las plantas, especialmente durante el almacenamiento (Javed, y otros, 2022).

Peletización de semillas

El peletizado de semillas es el proceso de aumentar el tamaño de la semilla con la aplicaciónde materiales naturales o químicos externos de tal manera que sería imposible discriminar laforma original de la semilla (Pedrini et al., 2017). El peletizado de semillas se utilizó con éxito para mejorar la germinación, el vigor y el almacenamiento de las semillas de tomate.

Un estudio sobre tomates cultivados localmente reveló que el peleteado de semillas puede resolver el pobre rendimiento de las semillas a través de una mayor germinación subsiguientea un mayor vigor. El peleteado de semillas también fue eficaz en el método tradicional de plantación de sésamo, ya que aumentó significativamente la altura de la planta, las ramas laterales y el número de cápsulas por planta en comparación con las semillas no peleteadas (Dogan y Zeybek, 2009).

Tecnologías para la mejora de la eficiencia del suelo

El deterioro de la calidad y salud del suelo es un problema de gran magnitud que preocupa ala sociedad universal. El estado del suelo, a nivel mundial, es decadente por su uso indiscriminado y por las amenazas que enfrenta día a día, como el cambio climático y las malas prácticas agrícolas.

En Colombia, la situación también es preocupante. De acuerdo con cifras del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el 28% del terreno colombiano corresponde a suelos sobreutilizados por actividades de agricultura y ganadería. Este sobre uso en la agricultura, principalmente, ha estado acompañado inevitablemente de una alta dependencia de agroquímicos que, en principio, intentan mejorar el rendimiento de los cultivos al mismo tiempo que eliminan las malas hierbas. No obstante, su aplicación reiterada en las plantaciones agrícolas representa un peligro significativo para la salud y el medio ambiente.Por un lado, los restos de estos plaguicidas se dispersan en el ambiente convirtiéndose en contaminantes tanto para el sistema biótico, animales y plantas específicamente, como también para el entorno abiótico (suelo, aire, agua), representando una amenaza para su sostenibilidad. Por otro lado, la salud humana también se ve perjudicada por el uso desmedido de dichas sustancias al tener la capacidad de entrar al cuerpo humano por diferentes vías, como la respiratoria y digestiva.

SoilPrep 2020 – Soilsteam (empresa noruega)

Restaurar la salud del suelo es un objetivo que motiva e inspira a la empresa noruega Soilsteam. Por esta razón, ha trabajado en la creación de métodos sostenibles para la gestióndel suelo sin la necesidad de recurrir al uso de productos químicos, lo que en última instanciatambién contribuye a desarrollar una agricultura ecológica más sostenible. En esta ardua labor surge la máquina de vapor Soilprep2020 propuesta por esta empresa.

Tecnología SoilPrep2020

Se trata de una máquina de vapor con características móviles que permite vaporizar profundamente el suelo hasta alcanzar profundidades de 30 centímetros en campos abiertos.Esta máquina promociona una agricultura más sustentable al tener la capacidad de neutralizarentre el 95% y el 100% de todos los hongos, vegetación adventicia, semillas y nematodos delsuelo, sin necesidad de incurrir en el uso de agroquímicos y pesticidas que deterioran con mayor impacto la tierra Figura 7.

Entre 600 y 1500 m² de terreno agrícola por hora, es la extensión de trabajo que Soilprep 2020 puede cubrir dependiendo de algunas características del ambiente como la temperatura y el contenido de humedad del suelo.

Esta máquina ha comprobado que las zanahorias cultivadas en suelo tratado mediante su tecnología de vaporización duran más del doble después de la cosecha, como resultado de la

limpieza de hongos que son los que, en definitiva, causan la pudrición de los productos durante el tiempo de almacenamiento y el transporte a larga distancia.

Figura 7. Máquina de vapor móvil Soilprep2020

Fuente: (The Explorer, 2020)

Esta última característica también beneficia a los comerciantes que venden estos productos.Es decir, las frutas y verduras cultivadas en suelo cocido al vapor permite a los vendedores finales de la mercancía reducir sus pérdidas, ya que el producto tiene mayor oportunidad devenderse a los consumidores si puede permanecer más tiempo en el lugar de venta conservando su buen estado. Según afirma Alexander (2021), si los vendedores minoristas quieren disminuir las perdidas asociadas a la poscosecha, deben encaminarse en una carreracontra el tiempo y realizar diferentes técnicas para conservar los productos o frutas una vez que los reciben provenientes de los cultivos. Esta apreciación refuerza el aporte que puede hacer una tecnología o máquina que brinde la posibilidad de obtener productos más duraderosen estado óptimo.

En síntesis, SoilPrep2020 es una máquina que está perfilada como una solución rentable, principalmente, para productores de hortalizas, bayas, frutas, flores, semillas y hierbas. Su adopción ofrece la oportunidad de aumentar la seguridad alimentaria y reducir el desperdiciode alimentos, al eliminar aquellos patógenos u organismos que comúnmente producen perdidas en los cultivos. Además, un solo tratamiento tiene una duración de hasta cinco años.

Finalmente, es importante resaltar que el trabajo de esta tecnología se ha probado en diferentes granjas de todo Noruega y, además, ya se ha llevado a cabo su implementación enlos Estados Unidos gracias a la asociación adquirida por parte de la empresa creadora de Soilprep2020 con la compañía Driscoll´s Inc y la Universidad de California, Davis.

Tecnología para la gestión del agua

En distintas partes del mundo los agricultores se enfrentan a serios problemas de disponibilidad de agua. Los cultivos dependen principalmente de acuíferos y representan el principal destino de estos pues consumen el 71% del agua que se extrae de ellos. Sin embargo,en muchas zonas esta forma de riego no será viable en el futuro.

Lluvia sólida

La lluvia sólida es una tecnología a base de un polímero biodegradable para almacenaje de agua de lluvia y riego que permite a los productores de zonas áridas disponer de agua para sus cultivos de manera más flexible y eficiente. De esta manera, esta innovación puede ayudar a mitigar los efectos de la sequía en los cultivos básicos de países con problemas en el suministro de agua.

Lluvia Sólida es un polvo granular a base de potasio, degradable, no soluble y no tóxico que,al entrar en contacto con el agua, se expande y es capaz de adsorber hasta 400 veces su pesoen agua, *dependiendo del tipo de suelo, calidad del agua, clima, planta, etc. Se coloca en laraíz y la mantiene hidratada sin necesidad de riego o lluvia.

Puede usarse para cualquier tipo de plantas, cultivos, árboles, jardines, macetas, hidropónicos, vegetales, etc. Las plantas tomarán la humedad de acuerdo a sus necesidades,asegurando un crecimiento estable y saludable, reduciendo las frecuencias de riego y aprovechando y optimizando el agua de lluvia (Lluvia sólida, 2022).

Tecnología Water2REturn.

En este contexto, aparece Water2Return como una acción de Innovación cofinanciada por la Comisión Europea dentro de su Programa Horizonte 2020 (H2020). Está coordinada por la empresa Bioazul de Málaga, España. Se caracteriza por ser un avance tecnológico real basadoen el enfoque de la economía circular que trata de aprovechar el agua residual de mataderos e incorporarla nuevamente en la cadena productiva. En este sistema se recuperan compuestosde interés presentes en dichas aguas residuales para la extracción y preparación posterior de productos agronómicos, o bien para incorporarla nuevamente en los cultivos, tal como se muestra en la Figura 8.

Figura 8. Reincorporación del agua residual de los mataderos

Fuente: (Bioazul, 2022)

Este proceso se logra por medio de la simbiosis industrial, proponiendo la conversión de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales instaladas en los mataderos en biorefineríasde nutrientes. Este sistema se complementa con la inclusión de tecnologías probadas, tales como sistemas de aireación biológica, tecnologías de membranas, procesos anaeróbicos para la producción de bio-metano y tecnologías de algas. Los nutrientes biológicos encontrados yque reporten un valor de uso, se inyectan mediante un proceso circular que consiste en la reutilización de materiales, extracción de sustancias bioquímicas y materias primas agrícolas,dándole valor así a la biomasa que normalmente carece de utilidad alguna. De esta manera, los nuevos nutrientes obtenidos pasan a ser materias primas en vez de considerarse como undesecho.

Se obtienen tres materias primas, a saber: concentrado de nitrato y fosfato, lodo hidrolizadoy biomasa de algas, que son la base para la elaboración de tres productos agronómicos que se ofrecen comercialmente y son principalmente un fertilizante orgánico y 2 bioestimulantesque sirven para mejorar la eficiencia de la nutrición, tolerancia al estrés abiótico y también la calidad de los cultivos.

Cabe anotar que esta iniciativa tecnológica se ha implementado con éxito en la empresa Matadero del Sur de España, la cual obtuvo fertilizantes orgánicos y bioestimulantes a partir de aguas residuales del sector cárnico a finales del año 2019.

Entre los objetivos que se traza el proyecto tecnológico de Water2REturn se encuentran: reducir los vertidos de agua en un 90%, ahorrar en la industria cárnica un 40% de agua potable, recuperar aproximadamente un 95% de los nutrientes que se encuentran en el agua,y, finalmente, alcanzar un nivel de producción que represente el 4,19% del total de fertilizantes nitrogenados que consume la Unión Europea. Estos objetivos, a su vez, representan beneficios muy importantes tanto por ayudar a disminuir la escasez de recursos como para el sector cárnico, al volverlo más eficiente y fomentar la creación de empleos ecológicos fundamentados en el reciclaje y la recuperación de nutrientes.

Agricultura en ambiente controlado

El desarrollo de cultivos agrícolas convencionales a espacio abierto comúnmente se encuentra sujeto a las condiciones climáticas o cambios estacionales, aspectos que suelen producir pérdidas en la agricultura tradicional especialmente cuando se presentan en fases extremas que conducen a desequilibrios metabólicos en el crecimiento óptimo de las plantas.

De igual forma, los cultivos localizados en lugares solitarios como el desierto o muy pobladoscomo las ciudades también están expuestos a altos riesgos en su etapa de desarrollo. Esta problemática impulsa e inspira a las empresas para trabajar en tecnologías agrícolas que seanindependientes a los fenómenos naturales. Por lo anterior, existe la tendencia marcada en la agricultura moderna de desarrollar espacios con características aisladas del ambiente naturaly, a su vez controladas, donde las plantas reciban de manera eficiente y precisa las cantidadesde agua, luz, nutrientes, y temperatura que requieren para su adecuado crecimiento. Los ambientes más destacados que se están construyendo para este tipo de agricultura son: cultivovertical, cultivo interior, invernaderos y técnicas destacadas como la hidroponía, aeroponía y acuaponía.

Los sistemas de cultivo interior más extendidos a la hora de adelantar cultivos sin utilizar sustratos son la hidroponía y la aeroponía. La característica principal de ambos es que el suelo no se considera como una necesidad para el crecimiento de las plantas, y más bien, requieren para su desarrollo.

La hidroponía se refiere al cultivo de plantas usando en vez de suelo, una solución rica en nutrientes a base de agua donde las raíces de las plantas pueden crecer gracias a este líquido nutritivo. Dado que la mayoría de plagas se encuentran en el suelo, la hidroponía elimina la necesidad del uso excesivo de pesticidas, dando la oportunidad de obtener productos más sostenibles, saludables y de mayor calidad.

Por su parte, la aeroponía es una técnica un poco más avanzada que la hidroponía tradicionaly consiste en cultivar plantas en un espacio aéreo o entorno de niebla donde las raíces de las plantas quedan suspendidas y se desarrollan gracias a nutrientes que se le suministran por medio de diferentes dispositivos como rociadores y pulverizadores que crean una fina nieblapara entregar dichos nutrientes.

Por otro lado, en los cultivos de interior también existen técnicas de nebulación para brindar sustento a las plantas. En este método se usan nutrientes, comúnmente, en forma de líquido o solución que se convierten en vapor y seguidamente se dispersa en el aire tomando una forma de niebla que llega a todos los rincones del cultivo, hecho que sobresale ante otros métodos.

Caso de éxito: Fogponics 2.0 – Baltic Freya (*start-up* lituana)

Si bien cada uno de los mecanismos descritos anteriormente representa un avance notable enla agricultura moderna al contribuir al desarrollo de plantaciones sin uso del suelo e impulsaruna agricultura más sostenible, estos métodos presentan inconvenientes en su funcionamiento que podrían repercutir negativamente en la salud de los cultivos.

En primer lugar, las plantas que crecen bajo el sistema de hidroponía suelen sufrir problemasen las raíces por el grado de solubilidad que tiene el oxígeno en el agua, lo que impide su alta productividad y crecimiento eficiente. En cuanto a la aeroponía, el nivel de complejidad en la operación de este método sumado a la demanda de muchas boquillas para el suministro delos nutrientes debido a las obstrucciones que surgen en ellas representa una fuerte desventajapara su correcta aplicabilidad. Finalmente, la técnica de niebla convencional no suministra con exactitud el tamaño de gota necesario de nutrientes para las raíces y calienta la soluciónnutritiva.

El principal motivo e inspiración para el surgimiento de la tecnología fogponics 2.0 reside enla búsqueda de soluciones para enfrentar y/o corregir estas falencias que están presentando las formas de cultivo hidropónicas, aeropónicas y las técnicas de niebla existentes.

Tecnología Fogponic 2.0

La tecnología Fogponics 2.0, mostrada en la Figura 9, crea niebla, y a diferencia de las demás técnicas, es un sistema que no sobrecalienta su solución nutritiva ni rompe los discos de suministro de alimentos al no presentar grietas ni obstrucciones. Esto garantiza una gestión técnica más fácil de llevar a cabo día a día en el cultivo para el agricultor o empresa que desarrolle esta metodología.

Figura 9. Tecnología Fogponic 2.0

Fuente: (Baltic Freya, 2022)

Este mecanismo innova en el tamaño de gota de nutrientes que selecciona para proporcionarlea las plantas, ya que su magnitud es tan precisa que permite vigilar el crecimiento metabólicode las plantas cultivadas.

La tecnología Fogponics 2.0 se puso a prueba a través de una comparación con un sistema típico de hidroponía para verificar su mayor potencial. Para ello, se hizo un experimento usando una muestra de 24 plantas por metro cuadrado que se colocaron en cada uno de los ambientes durante un tiempo de 4 semanas. Como resultado, se encontró que las plantas instaladas en el ambiente Fogponic 2.0 produjeron un 52% más de masa verde que aquellas plantas instaladas en un sistema tradicional de hidroponía.

Los beneficios que ofrece la empresa Baltic Freya con esta tecnología son diversos. Por un lado, la manutención de Fogponics 2.0 no representa altos costos debido a que precisamente ofrece características de simplicidad en la operación de su técnica, tratando de hacerla más accesible que la aeroponía. Además de esto, contribuye a fomentar la agricultura sostenible ya que por cada planta cultivada en este sistema se disminuye la cantidad de atomización usada. Por último, este modelo de cultivo da la posibilidad de adicionar una secuencia de módulos similares a la representación expuesta más arriba. Es decir, no hay limitantes para la instalación de éstos uno al lado del otro (Baltic Freya, 2022).

Caso de éxito: Construcción de espacio aeropónico vertical – OnePointOne (start-up estadounidense)

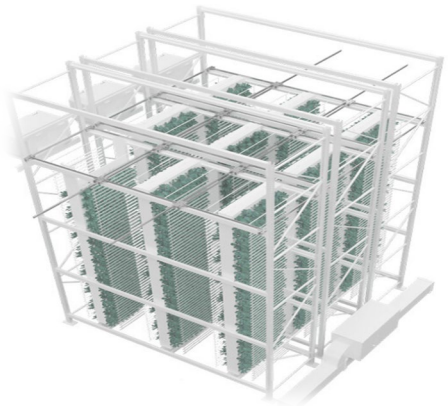
Los problemas de desertificación, sequía, alteraciones del suelo y falta de espacios productode la

forma de cultivo tradicional que implica poca influencia tecnológica y escaso cuidado de la naturaleza, ha obligado a la agricultura a dar un paso adicional en la búsqueda de nuevosmétodos más sostenibles. Según Suárez, (2021) las advertencias que hace la Organización delas Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en cuanto a la gran disminución de calorías que se presentarán para el año 2050 de continuar con el sistema alimentario actual de agricultura extensiva, plantea la necesidad de encontrar formas de poder sustituir el suelo para continuar subsistiendo como un reto que enfrenta la agricultura moderna. Ante este contexto, se han desarrollado sistemas de cultivo más ecológicos sin uso del suelo y con más características tecnológicas, tal es el mecanismo de aeroponía vertical que propone la empresa estadounidense *OnePointOne*.

A esto se suma el creciente número de personas que desean cubrir su alimentación por cuenta propia a base de vegetales pero que no tienen extensiones de suelos suficientes y disponiblesen las ciudades para el adelanto de cultivos. De esta forma, la construcción de este espacio aeropónico vertical también surge como una alternativa para la población urbana que quiere adelantar cultivos en casa.

La Figura 10 representa la estructura propuesta por la empresa estadounidense *OnePointOne*para su sistema de aeroponía vertical. Se trata de un espacio de cultivo aeropónico de plano vertical, que implementa técnicas de cultivo para encontrar soluciones que ahorren espacio, agua y mano de obra. Dentro de la estructura las plantas reciben la cantidad precisa de insumos y nutrientes que necesitan para su rendimiento óptimo.

Figura 10. Propuesta tecnológica de construcción de espacio aeropónico de empresa OnePointOne



Fuente: (OnePointOne, 2022)

El sistema que propone esta empresa incorpora inteligencia artificial, con el propósito de llevar a cabo un minucioso seguimiento de cada cultivo para inspeccionar cualquier anomalíapresentada o

enfermedad de las plantas y, a su vez, en busca de nuevas ideas que puedan surgir a partir de los análisis respectivos.

Este mecanismo de aeroponía vertical, además, usa un método único e innovador de capturade imágenes hiperespectrales de alta resolución, que consiste en imágenes con varias bandasde información con las que se puede ver más allá de lo visible, para seguir un intenso monitoreo diario de cada planta desde una perspectiva molecular.

En cuanto a las luces suministradas a las plantas, se trata de múltiples luces LED variadas a través de un proceso de automatización en las mismas, lo cual contribuye al adecuado crecimiento y rendimiento mientras que disminuye el consumo de energía y los costos asociados a mano de obra.

Además, la tecnología de *OnePointOne* ofrece investigación de fenotipado[2] para sistemas de cultivos verticales que conducen a descifrar la genética que está siendo capaz de alimentar al mundo.

Son amplios los beneficios que ofrece el cultivo aeropónico vertical que propone esta firma estadounidense. Por un lado, disminuye en aproximadamente el 95% la cantidad de trabajo humano que incorpora, especialmente en aquellas personas que se encargan de las actividadesde distribución, lo que, a su vez, representa una disminución significativa en los costos pertinentes a pago de trabajadores.

Por otro lado, la técnica de cultivo en este tipo de ambientes es más sostenible y eficiente. La*start-up* en cuestión afirma que su tecnología disminuye la necesidad de agua en casi un 90%y aumenta la cantidad de plantas por espacio, permitiendo así cultivar alrededor de 250 plantas más por cada media hectárea, en comparación a la agricultura tradicional. Y,finalmente, al ser un espacio con las características controladas que se describieron anteriormente garantiza el nulo uso de pesticidas y herbicidas.

Este último beneficio, se ha constituido en un factor importante a la hora de los consumidores adquirir sus productos en el mercado ya que buscan alimentos más saludables y de origen productivo sostenible. Según República (2021), diario de Guatemala, en los últimos años hacrecido en gran medida la tendencia de buscar alimentos que cuiden la salud personal y la del medio ambiente lo que también implica por parte del consumidor estudiar la forma en que fue cultivado el producto.

Caso de éxito: Sistema Gravity Flow - Intravision Group (Compañía noruega)

La necesidad de alimentos a nivel mundial es cada vez mayor y hasta puede llegar a verse enla actualidad como un peligro para el futuro del planeta y la seguridad alimentaria. Sumado a lo anterior, el sistema de agricultura convencional que intenta suplir la demanda de alimentos es

insostenible por su impacto ambiental. Según establece The Explorer (2020), la agricultura tradicional utiliza para sus labores el 70% del agua dulce del mundo mientras quevarias regiones pobladas del planeta están pasando por momentos difíciles de escasez de agua. Así mismo, la agricultura tradicional incorpora de manera extensiva el uso de pesticidasy emite gran cantidad de gases de efecto invernadero. De esta forma, es de gran apuro el surgimiento de mecanismos innovadores capaces de aumentar la producción de alimentos yminimizar la huella ambiental que usualmente implica las actividades de cultivo, especialmente reduciendo el uso de agua dulce.

Tecnología Gravity Flow

Ante esta situación, la compañía noruega Intravision Group desarrolla el espacio de cultivo denominado sistema *Gravity Flow,* que es básicamente una solución agrícola de ambiente controlado y automatizado que incorpora tecnología avanzada creada con el objetivo de cultivar diversas plantas alimenticias y también de carácter medicinal. Para lograrlo, las plantas se cultivan en unas *cajas de cultivo* que tienen la facultad para moverse alrededor deuna serie de entornos de crecimientos optimizando así las fases de desarrollo de la planta, que va desde su proceso de germinación hasta el momento de cosecha.

Figura 11. Cultivo de ambiente controlado de Intravision Group

Fuente: (Intravision Group, 2022)

En este ambiente totalmente cerrado las plantas reciben todo lo necesario para su adecuado crecimiento: suministro de luces LED multiespectral avanzada, tecnología de automatización sofisticada, sistemas de gestión de nutrientes, aire de circuito cerrado y una variedad de controles de gestión del sistema y del entorno.

Este espacio de cultivo se supervisa y se gestiona desde una sala de control que se ubica en este sitio o externamente donde se dirige todo el proceso del cultivo y todos los sistemas de la instalación. De esta forma, en la sala de control se pueden gestionar diferentes factores y procesos, entre los que se destacan: control de la cantidad de temperatura en el aire, gestión de la humedad, inspección de los ciclos de suministro de nutrientes, y la trazabilidad que existe en los movimientos, que comprende desde la acción de encontrar la semilla hasta llevarla al estante.

Este sistema tecnológico es ideal para cultivar productos como verduras de hojas verdes. También es adecuado para el cultivo de la popular lechuga romana, o variedades de alta calidad como la rúgula, la albahaca y la col rizada. Así mismo, Gravity Flow se está probando en una amplia gama de plantas medicinales, que van desde plantas medicinales chinas tradicionales hasta productos farmacéuticos hechos de plantas a través de la biotecnología de organismos genéticamente modificados.

Son amplios los beneficios que asegura el funcionamiento de este sistema de invernadero tecnificado. Por un lado, GravityFlow ayuda a aumentar la sostenibilidad de la agricultura, puesto que, gracias a su tecnología y ambiente controlado, reduce el uso de agua en un 95%y también disminuye de manera considerable la aplicación de pesticidas, la escorrentía de fertilizantes y las emisiones de carbono. Adicionalmente, este sistema de invernadero está disponible para diferentes escalas. Por un lado, puede llevarse a cabo a gran escala y completamente automatizado. De igual manera es posible adaptarlo en un sistema semiautomático más pequeño para proyectos de bajo presupuesto o con restricciones en el espacio y altura del lugar. Finalmente, esta tecnología disminuye la necesidad de transportar productos frescos a largas distancias, ya que las plantas se pueden cultivar en cualquier zonaclimática, y más cerca de los consumidores finales.

Big Data y analítica de datos

El Big data hace referencia al uso de bases de datos de gran tamaño, las cuales dificultan su procesamiento y análisis. Además de la cantidad de información, el Big Data se relaciona con bases que cambian rápido agregando variables y entradas a los datos. El trabajo en Big Data se relaciona con las siguientes etapas: Obtención de la información, limpieza, preparación, análisis de los datos, formulación de modelos, estimación, visualización y difusión de resultados. Gracias al uso generalizado de Big Data, en la actualidad existen varios autores que proponen conceptos propios de lo qué es y cuál es su ciclo de vida. Sin embargo, la mayoría de los conceptos principales mantienen las ideas de obtención, limpieza,análisis y visualización de los datos.

Las aplicaciones de Big Data involucran desarrollos en muchos lenguajes de programación y la colaboración con muchas ofertas de servicio y tecnología. Algunos de los lenguajes másutilizados en la implementación de soluciones Big Data son Python y SQL.

Históricamente la implementación de soluciones de Big Data se hace al lado de otras tecnologías como la inteligencia artificial y el internet de las cosas. El comportamiento anterior se mantiene en la oferta de Big Data para la agricultura, ejemplo de ello son sus aplicaciones para el monitoreo de grandes cultivos y rebaños. Los datos recolectados se soportan en infraestructuras robustas y usualmente alimentan a algoritmos de predicción o de toma de decisiones. Las infraestructuras mencionadas proveen distintas fuentes para la captura de los datos como sensores, satélites y drones. Además, se suele apoyar estas estructuras con servicios en la nube para facilitar su accesibilidad a la vez que se evitan limitaciones en la capacidad de almacenamiento local.

Las ventajas de su uso agropecuario se relacionan con la posibilidad de tomar decisiones basadas en datos, la generación de modelos de predicción de la producción, el seguimiento de variables como el clima, la composición del suelo, la frecuencia de enfermedades animalesy plagas en las plantaciones. La explotación de grandes fuentes de datos posibilita al personalagropecuario para que genere ventajas competitivas que antes no podrían imaginarse.

Caso de éxito: Big Data y Análisis para los cultivos – Fyllo (*start-up* india)

Los datos agrícolas que surgen cada día en un cultivo suelen ser subutilizados en muchas plantaciones, ya sea por falta de conocimiento o acceso a una tecnología específica que pueda agrupar todos y sacarles provecho. De esta forma, es muy común que estos datos no se estudien ni se procesen. Hacerlo podría determinar realmente las necesidades que tiene el agricultor, aún más en aquellos cultivos extensos donde el productor de forma manual no podría examinar cada aspecto o variable de su plantación.

En este sentido, la producción de informes y/o reportes a partir de la obtención de datos relevantes y personalizados de cada granja se convierte en una importante labor a realizar enla agricultura moderna. De este modo, surge la necesidad de tener tecnologías con estas características y que permitan luego explicarle al agricultor cada análisis realizado de sus datos. Esto supone verdaderamente un avance significativo para empoderar al productor con una comprensión más amplia y específica de lo que realmente está sucediendo en su granja,y poder actuar de una forma más informada.

Tecnología de Big Data y Análisis de empresa Fyllo

Con el fin de resolver la necesidad expuesta anteriormente la *start-up* india Fyllo utiliza de gran forma los servicios que ofrece la nube para el análisis de datos agrícolas en tiempo real.Para sacar fruto de este sistema, la empresa instala múltiples dispositivos y sensores con unavista insuperable de 360° alrededor de toda la granja, tal como se aprecia en la Figura 12.

Esto se hace con el firme propósito de identificar múltiples datos, entre ellos: información del

cultivo, datos del suelo y del medio ambiente. Luego los datos son enviados a la nube dela empresa y se procesan por medio de algoritmos analíticos que posee dicha nube.

Figura 12. Big data y análisis en cultivos

Fuente: (Fyllo, 2022)

Como resultado del análisis que realizan los algoritmos se logra la elaboración de informes estadísticos por medio de los cuales el agricultor puede tomar decisiones precisas en cuantoa las actividades que realiza diariamente en sus cultivos. Un ejemplo de esto es la actividad de riego. En esta labor los algoritmos que posee la nube de la tecnología analizan las condiciones del suelo y con base en esta información se puede descifrar la cantidad exacta de agua que se requiere para lograr un riego más eficiente. Así mismo, los análisis resultantesde los datos provenientes de las hojas de las plantas y el suelo permiten brindar un programade fertilización personalizado para cada agricultor en cada una de las etapas del cultivo.

Según establece StartupLab (2021), Fyllo también ha desarrollado modelos específicos de agricultura para nutrientes, enfermedades, plagas y manejo de clima para cada fase de la plantación.

Son múltiples los beneficios que se pueden rescatar del uso de Big Data y análisis que propone Fyllo. En primer lugar, consta de una aplicación móvil que sirve para dar alertas y recomendaciones al agricultor luego de estudiar su cultivo. A esto se suma que la implementación de este mecanismo permite optimizar el uso de agua y de pesticidas graciasa la contribución de los modelos de datos construidos en tiempo real y al entendimiento del ciclo de vida de las plagas y enfermedades. Finalmente, los datos obtenidos de la granja también sirven para hacer predicciones meteorológicas del cultivo durante los siguientes 14días a la recopilación de los registros.

Inteligencia Artificial

Las aplicaciones de inteligencia artificial (AI, por sus siglas en inglés) se asocian a la implementación de soluciones computaciones complejas que conllevan cálculos numerososque resultaría poco prácticos si fueran realizados con métodos tradicionales. Kaplan y Haenlein (2019) definen la Inteligencia Artificial como la habilidad de los sistemas para interpretar información externa y usar el conocimiento que obtienen de ella para cumplir conuna tarea. Este razonamiento artificial incluye flexibilidad en los procesos de resolución de problemas, acercándose a la forma en que las personas diseñan procesos de pensamiento y alcanzan objetivos específicos.

La autonomía es una característica común entre las nuevas propuestas de AI; muchas soluciones son capaces de tomar decisiones complejas y en varios frentes. Sin embargo, estassoluciones deben incluir un espacio de interacción con las personas en los que se pueda consultar y analizar las variables de control del sistema.

Las aplicaciones más relevantes de la inteligencia artificial en la agricultura son indicadas por Eli-Chukwu (2019) y se relacionan a la gestión de suelos, cultivos, enfermedades y maleza. Su implementación permite conocer las características y condiciones del suelo paraque se pueda conservar su composición por mayor tiempo, en otras palabras, apoya a la reducción del impacto ambiental de la agricultura. A su vez, en la gestión de los cultivos es posible facilitar la siembra, el mantenimiento y la cosecha con sistemas que determinan cuándo y en qué cantidad suministrar los insumos. Algunas implementaciones de AI tambiénpueden alertar a los cuidadores sobre plantas y animales enfermos con el objetivo de que seanaislados y tratados antes de que los cultivos y rebaños se vean afectados.

Caso de éxito: Algoritmo Giuseppe – Notco (*start-up* chilena)

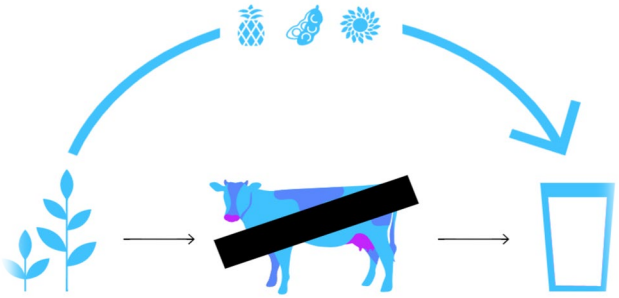
La crisis ambiental a nivel mundial cada día toma más fuerza. Sin duda alguna, la alta emisiónde gases de efecto invernadero es un problema que aumenta continuamente producto del desarrollo de las industrias y actividades humanas. La ganadería a nivel industrial es uno deesos sectores que más repercute negativamente en la salud del planeta. De acuerdo con la organización Greenpeace (2019) solamente la ganadería es responsable del 14,5% del total de gases de efecto invernadero emitidos a nivel mundial mientras que aproximadamente el 80% de la deforestación global es producto de la expansión agrícola, que en su mayoría se destina a alimentación de animales.

Ante esta situación, en los últimos años han surgido propuestas e ideas que incitan a disminuirel consumo de carne y productos provenientes de animales como una opción para ayudar a mitigar los impactos del cambio climático. No obstante, para el consumidor eliminar de sus hábitos alimenticios el consumo de esta proteína y los diferentes derivados de origen animalno es algo sencillo, y mucho menos lo es olvidar su sabor.

Algoritmo Tecnológico Giuseppe

El anterior contexto sirve de inspiración para la *start-up* chilena Notco que trata de elaborar alimentos provenientes de animales a base de plantas. Esta tecnología ya se encuentra patentada, y principalmente se trata de un algoritmo con una habilidad infinita de encontrar combinaciones de plantas para así replicar la funcionalidad de las proteínas animales en diferentes productos, entre los que se destacan: mayonesas, hamburguesas, leche y helados. Esta tecnología pretende hacer más sostenible dichos alimentos al remplazar al animal por plantas en su elaboración.

Figura 13. Representación de la tecnológica Giuseppe



Fuente: (NotCo, 2022)

El algoritmo Giuseppe es capaz de generar fórmulas de alimentos conocidos basándose únicamente en ingredientes vegetales, imitando así el sabor y la textura de alimentos a replicar. Por esta razón, si se desea saber la receta de un alimento en base animal, el algoritmoanaliza la estructura de ese animal a nivel molecular y con ello luego lo replica usando solo las plantas que deberían combinarse para generar el sabor y la textura que se quiere. En esteproceso, la empresa pone en uso múltiples bases de datos patentadas de ingredientes y recetas para encontrar combinaciones de diferentes plantas en cada producto que se desea fabricar.

Por otro lado, un aspecto sobresaliente de esta propuesta tecnológica es la capacidad que tiene para desarrollar Machine Learning o aprendizaje automático. Para ello, el equipo de trabajadores de esta empresa, en especial los chefs, prueban la receta y le suministran su retroalimentación al algoritmo para que éste aprenda de las características que realmente deben tener los productos finales y pueda así mejorar la próxima vez su trabajo, volviéndosecada vez más inteligente.

Gracias a la combinación de Inteligencia Artificial y ciencia molecular de esta innovación tecnológica, se contribuye al mejor bienestar del planeta y de la salud humana sin sacrificar los aspectos más relevantes y notorios de los productos a la hora de consumirlo, como son: el sabor, olor, textura, funcionalidad y hasta nutrición. Al mismo tiempo, la tecnología entrega una importante ventaja a los países de cara a la innovación del futuro, abriendo con ella una nueva era en el mercado global basado en plantas (La Tercera, 2021).

Agricultura de precisión

La agricultura de precisión generalmente es asociada a la observación, medición e intervención de los cultivos de manera detallada, sin embargo, es necesario considerar un enfoque más integral que corresponda a las aplicaciones animales del término. De hecho, laagricultura de precisión puede entenderse como el complemento de dos categorías: administración de cultivos de precisión y ganadería de precisión (Bucci, Bentivoglio, & Finco, 2018). Ambas aplican tecnologías avanzadas para el mejoramiento de los rendimientos obtenidos por cada individuo, planta o animal, reduciendo en lo posible la incertidumbre de en los procesos de producción.

Las aplicaciones de la agricultura de precisión están estrechamente relacionadas con el uso de distintos dispositivos como sensores y drones para la recolección de datos. Estos dispositivos se comunican a través de infraestructuras de telecomunicación, dentro del marcode aplicación del internet de las cosas. La información obtenida para la agricultura de precisión se actualiza constantemente y debe estar enfocada en cada individuo por lo que el uso de Big Data es generalmente necesario. Finalmente, toda la información organizada puede ser procesada para generar planes de acción que se enfoquen en cada planta o animal.

Los planes individualizados favorecen el ahorro de insumos, la planeación de la produccióny la predicción de los rendimientos. Lo anterior se traduce en mayores beneficios para los agricultores.

Caso de éxito: Plataforma para agricultura de precisión - Agricolus (*start-up* italiana)

Un importante desafío que enfrenta la agricultura es tratar de gestionar de manera precisa los insumos que utiliza día a día en cada una de las etapas de su cultivo con el fin de reducir losgastos correspondientes a su adquisición. Hacerlo se convierte en una necesidad ya que la optimización de recursos es clave para lograr mayor rentabilidad. En este orden, se convierteen un reto para el agricultor descubrir con exactitud las necesidades que realmente tienen susparcelas y las plantas, particularmente en términos de fertilizantes y demás insumos, en las diferentes partes del campo antes de su respectiva aplicación. Por esta razón, con mucha insistencia se buscan herramientas tecnológicas que sean capaces de reducir la variabilidad dentro del campo y uniformar el rendimiento.

Plataforma tecnológica Agricolus para agricultura de precisión

Teniendo en cuenta lo anterior, aparece una propuesta por parte de la empresa italiana Agricolus. Se trata de una plataforma que proporciona al agricultor diversas tecnologías y herramientas de carácter innovador y, a su vez, de gran necesidad para llevar a cabo técnicasde agricultura de precisión. En primer lugar, la plataforma desarrolla mapas de prescripciónque posteriormente se insertan en máquinas donde se le indica la cantidad correcta de insumos a aplicar en cada ubicación del terreno agrícola, tal como se aprecia en la Figura 14.

Figura 14. Mapa de prescripción logrado con Agricolus

Fuente: (Agricolus, 2022)

En segundo lugar, Agricolus incorpora el uso del Sistema de Información Geográfico (GIS),el cual puede procesar información derivada de datos geográficos, que luego permiten a los productores visualizar y analizar la información distribuida en el espacio, y al mismo tiempo,gestionar sus datos en una única plataforma y planificar de forma más eficiente las distintasactividades que realiza diariamente. Por otro lado, esta tecnología agrega datos satelitales arrojados por varias clases de satélites, especialmente los suministrados por el denominado *Sentinel-2.* Posteriormente, la plataforma procesa esta información de forma independiente con el propósito de realizar varios índices de vegetación para el usuario o productor final, entre ellos: índices de vigor, índices de estrés hídrico y finalmente de clorofila. Todos vitales para ejecutar el seguimiento y evaluación de la salud de los cultivos buscando con esto optimizar las intervenciones realizadas.

Así mismo, Agricolus incorpora dentro de su sistema varios tipos de sensores, entre los que destacan: sensores de suelo para operar la recogida de variables meteorológicas, trampas automáticas con el fin de obtener información sobre trampas e insectos dañinos, y *Agriplug*,que es un dispositivo instalado en maquinaria agrícola para realizar un seguimiento de las operaciones realizadas en la agricultura.

Son amplios los beneficios adquiridos con la implementación de la tecnología propuesta poresta empresa italiana. Aparte de lo que ya se ha mencionado, es importante resaltar que con esta plataforma los agricultores pueden centrarse en los procesos de sus cultivos asegurandouna mayor sostenibilidad medioambiental y económica. El aporte principal, sin duda alguna,radica en que la administración y uso de los recursos e insumos no se realiza de manera estándar o tradicional, sino que se calcula en función de las necesidades que verdaderamenterequieren los cultivos.

Caso de éxito: SeeTree - Control digital por cada árbol.

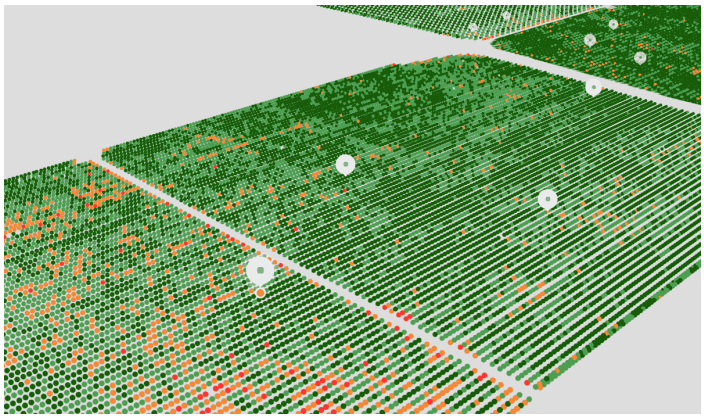
El monitoreo de los árboles sigue haciéndose de manera manual en la actualidad, basado principalmente en los ojos, las manos y la intuición de los agricultores. Este funcionamiento,que involucra el desplazamiento físico del personal, ocupa alrededor del 70% del tiempo delos equipos y evidentemente asocia ineficiencias.

Además, se debe considerar que los árboles son seres complejos y multidimensionales, al igual que los seres humanos. De la misma manera en que no es posible entender completamente a una persona con un único sensor, se requieren múltiples canales para comprender el estado y la salud de un árbol. Para lograr esto se requiere tecnología de punta,equipos multidisciplinarios y grandes volúmenes de datos.

La StartUp SeeTree crea una versión digital de cada árbol con la cual es identificado, monitoreado en el tiempo y comparado con otros. El objetivo es proveer a los agricultores demediciones precisas y confiables de aquello que es relevante. La medición se hace a través del tiempo y sobre múltiples variables a la vez para que permita la toma de mejores decisiones, apoyando proyectos de mejora a corto y largo plazo.

SeeTree involucra la combinación de varias fuentes de datos como sensores, drones, robots y satélites con la intervención humana para el ajuste y seguimiento de los resultados. La capacidad de SeeTree le permite seguir más de 3.000.000 de árboles por granja.

Figura 15. Mapa de seguimiento individualizado de SeeTree



Fuente: (SeeTree.ai, 2022)

Para cada árbol se calcula una medida de salud y se registra su altura, volumen foliar y número de frutas aproximadas. Los puntajes de salud de cada árbol apoyan la identificaciónde cadenas de producción fuertes y zonas de bajo rendimiento.

Los algoritmos utilizados por SeeTree son capaces estimar la cantidad de frutos por árbol a través de la identificación de objetos a partir de imágenes, incluso cuando las frutas se encuentran en capas densas y con distintas tonalidades de color. Además, la plataforma promete el cálculo de los meses estimados faltantes para la cosecha de los frutos.

SeeTree fundamenta su funcionamiento en la combinación de cloud computing de inteligencia artificial con datos multi-sensoriales.

Internet de las cosas

Gracias a su uso generalizado, el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) ha generado aplicaciones en muchos ámbitos como el transporte, la construcción, la salud y la agricultura. La implementación del IoT consiste en la conexión de múltiples dispositivos derecolección de datos a los servicios en la nube para su almacenamiento, procesamiento y presentación de manera eficiente y sencilla (Gubbi, Buyya, Marusic, & Palaniswami, 2013). Su esencia ligada a la interconexión de cosas ha permitido la evolución del concepto IoT, en la medida en que se desarrollan nuevos dispositivos capaces de conectarse a la web.

La comunicación de los dispositivos utilizados se desarrolla según un conjunto predefinido de reglas, el cual es conocido como protocolo de telecomunicación. Estos protocolos definen los controles de información, usuarios, direcciones y demás precisiones necesarias para cada transmisión de información. Los protocolos de comunicación más utilizados corresponden a:

Protocolo de red de área amplia de bajo alcance (LoraWan), Protocolo de transporte por telemetría de cola de mensajes (MQTT), Identificación de radiofrecuencia (RFID), SigFox, ZigBee, WIFI, Bluetooth y el protocolo de Interoperabilidad mundial para el acceso por microondas, WiMAX (Faroog, Riaz, Abid, Umer, & Zikria, 2020). Entre las aplicaciones más comunes del IoT en el sector agropecuario se pueden destacar el monitoreo de cultivos,rebaños, granjas y bosques. Otras aplicaciones relevantes se relacionan con la predicción dela producción y el cálculo de los insumos agropecuarios (Quy et al., 2022). Algunos de los sensores utilizados son capaces de recopilar datos de PH, composición del suelo, radiación ultravioleta, temperatura, humedad o movimiento.

Utilizar IoT en la agricultura genera los siguientes beneficios (Elijah, Rahman, Orikumhi, Leow, & Hiandia , 2018):

- ✓ Fomento de la agricultura comunitaria
- ✓ Control de la seguridad y prevención del fraude
- ✓ Genera ventajas competitivas
- ✓ Apoya la creación y la distribución de la riqueza
- ✓ Promueve la eficiencia operacional y mejora la gestión de activos.

El apoyo del IoT a la agricultura comunitaria se debe a que promueve la interacción de los productores, sobre todo en las zonas rurales. El IoT también genera control de la seguridad y prevención del fraude, gracias a que facilita la trazabilidad logística y de calidad para todos los productos agropecuarios. Las ventajas competitivas generadas se deben a que el uso de IoT disminuye los costos de producción y permite la toma de decisiones basadas eninformación en tiempo real. Además, la reducción del costo y del desperdicio corresponde almonitoreo remoto. Este monitoreo evita los desplazamientos físicos y permite que se conozcacon mayor fiabilidad cuándo y en qué cantidad suministrar los insumos.

En este sentido, el Internet de las cosas puede fortalecer los procesos de toma de decisiones y las actividades de automatización en el campo, a través de servicios, productos y conocimientos que mejoren la productividad, la calidad y los dividendos (Friha, Ferrag, Shu,Maglaras, & Wang, 2021).

Caso de éxito: Cultyvate – Irrigación automática.

La gestión inadecuada del riego y del suministro de nutrientes son importantes causas de baja calidad y productividad en los cultivos. Sin embargo, cuando se gestionan de manera adecuada pueden impulsar la producción total por cada hectárea. Antes de decidir la cantidadde agua a irrigar un agricultor debe considerar una gran cantidad de parámetros como el clima, las condiciones del suelo, el tipo de cultivo, la tasa de evaporación, entre otros. Esta situación hace que al involucrar la tecnología se impacte significativamente la forma en quese toman las decisiones de irrigación.

Cultyvate es una *start-up* de India que ha desarrollado un sistema de irrigación por precisiónque es capaz de determinar los inicios y finales de cada riego sin la intervención humana. Lairrigación inteligente desarrollada por Cultyvate se puede denominar multifacética ya que involucra el monitoreo de las condiciones del suelo, del clima, la evaporación y el uso del agua que hacen las plantas. Todos los datos recolectados le permiten al sistema determinar un cronograma de riego ajustable, según cambien las variables de control.

Su funcionamiento se fundamenta en un marco LoraWam en el que se combinan algoritmosde Machine Learning, Inteligencia Artificial e Internet de las cosas.

En India el desarrollo de esta tecnología ha permitido que sea probada frente a retos como lafalta de energía durante largos periodos del día, situación a la que se hace frente con una instalación sencilla y apoyada en baterías de carga solar.

La principal ventaja que ofrece Cultyvate es el ahorro del agua. En cultivos de bananos se han alcanzado ahorros del orden del 50% de las cantidades usadas con los métodos tradicionales. Uno de los cultivos intervenidos por sus instalaciones pasó de consumir 2,2 millones de litros de agua y producir 40 toneladas a una producción de 150 toneladas usando1,2 millones de litros.

La oferta de servicios de esta compañía incluye sensores y controles instalados a lo largo delos cultivos, sin cableado. Los datos procesados por los algoritmos de control provienen de sensores terrestres, satélites y estaciones climáticas. Los datos recolectados por los sensoresse disponen en una plataforma para que puedan ser evaluados por los agricultores con el objetivo de mejorar la productividad y el ahorro de insumos en la operación.

La inteligencia artificial desarrollada es capaz de generar alertas para los agricultores y paralos analistas que hacen seguimiento desde las oficinas de Cultyvate.

El diseño modular de las instalaciones de Cultyvate permite remover y reutilizar sensores u otros componentes para adaptar la disposición del equipo a la demanda actual de cada cultivo.

Caso de éxito: IPF - Exafan – Sistema de alimentación de precisión.

Corresponde a un sistema diseñado para alimentar a cerdos mientras se hace un uso eficientedel alimento. El equipo identifica y entrega el pienso a los animales controlando el peso exacto. El pienso corresponde a una mezcla de dos tipos de alimento en concentraciones distintas de proteína que son mezcladas de acuerdo con el genotipo de cada cerdo.

Figura 16. Funcionamiento del IPF

Fuente: (Exafan, 2022)

Cada IPF es capaz de alimentar corrales entre 13 y 25 animales, además se ha probado en instalaciones en serie para atender grupos más numerosos.

La proporción de la mezcla que se utiliza para cada animal es determinada por el sistema de soporte de decisión diseñado por la Universidad de Lleida en colaboración con Agriculture & Agrifood Canada. El sistema considera variables como el peso diario, consumo y la tasa de crecimiento del cerdo. Para la identificación, el IPF se complementa con unos crotales instalados en las orejas. Las variables son medidas por una balanza y otros sensores con los que está provisto cada dispositivo. Los datos se asocian a cada animal y se almacenan apropiadamente por un sistema complementario de gestión de datos para poder consultarloságilmente.

El objetivo principal de esta implementación es suministrar de manera particular la combinación óptima de alimento para el crecimiento. El segundo objetivo corresponde a la reducción de los desechos de origen animal.

Figura 17. Dispositivo de alimentación IPF

Fuente: (Exafan, 2022)

La alimentación simultánea entre los IPF, el software central y los usuarios del sistema puedeser consultada de manera remota para facilitar la toma de decisiones estratégicas. A continuación, se enumeran algunas de sus ventajas:

- ✓ Ha sido probado por instituciones como: Wageningen University & Research,Universdad de Lerida, INRA y Agricultural & Agrifood Canada
- ✓ Control individual de los animales
- ✓ Reducción de la cantidad de desechos
- ✓ Crecimiento optimizado

Tendencias políticas

Regulación de pesca ilegal y no reglamentada

Principios del Plan de Acción Nacional de Australia para prevenir, disuadir y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no regulada

- Participación y coordinación: Se anima a todas las partes interesadas de la industria, el gobierno y la comunidad en general (incluidas las comunidades pesqueras, las organizaciones no gubernamentales y quienes participan en la transformación, el transporte, la distribución, la comercialización, la venta y el consumo de pescado) a participar en la elaboración y aplicación de medidas para combatir la pesca ilegal.
- Colaboración regional e internacional: Australia sigue desempeñando un papel activo y de colaboración en los foros regionales e internacionales para desarrollar y aplicar medidas de conservación y gestión para combatir la pesca ilegal.
- Aplicación por fases: Australia sigue adoptando un enfoque gradual para combatir la pesca ilegal, de modo que los retrasos en la respuesta a los problemas que surgen son mínimos. Se siguen desarrollando medidas nuevas y mejoradas.
- Enfoque global e integrado: Australia emplea un enfoque integrado para combatir la pesca ilegal, que incluye acciones directas nacionales e internacionales y cooperación bilateral, regional y mundial.
- Transparencia y no discriminación: La aplicación del plan es transparente y no discriminatoria. Los programas de desarrollo y asistencia exterior de Australia a para el desarrollo y la ayuda exterior siguen teniendo en cuenta las necesidades de los países endesarrollo de la región de Asia y el Pacífico en materia de apoyo técnico.

Seguimiento, control y vigilancia de la pesca

Los pescadores deben rellenar diariamente unos cuadernos de bitácora y/o los registros sobrelas actividades pesqueras y deben presentar dichos registros a las autoridades competentes con la

periodicidad prescrita. Algunas pesquerías exigen un nivel de información mayor que el especificado en la legislación primaria.

Estos requisitos son exigibles en virtud de las especificaciones realizadas en los planes de gestión de la pesquería y la política de capturas, así como en otros documentos específicos de la pesquería. Estos sistemas ayudan a las autoridades reguladoras a controlar e impedir que los operadores participen en actividades ilegales y que los productos ilegales entren en el mercado.

Seguimiento electrónico (e-monitoring)

La supervisión electrónica permite registrar datos que muestran la ubicación y la identidad de los barcos, así como información sobre el horario de las actividades pesqueras. Esta información puede utilizarse para identificar qué especies objetivo y no objetivo se están capturando y en qué cantidades.

El sistema proporciona datos independientes, fiables, verificados y precisos sobre las capturas, el esfuerzo y las prácticas de los buques de pesca comercial. Este seguimiento garantiza que los pescadores informan con precisión de sus capturas y no superan los límitesde captura permitidos.

Programa de observadores

El objetivo de estos programas es recopilar información independiente, precisa y verificada sobre las capturas pesqueras y sobre el esfuerzo y la práctica de una amplia gama de buquesque operan dentro y, periódicamente, fuera de las zonas de pesca.

Los programas también supervisan el impacto de la pesca en el medio marino en general, incluidas las especies amenazadas, en peligro de extinción y protegidas que se capturan de forma accidental. Las estadísticas de los programas de observadores ayudan a informar con precisión sobre las interacciones con las especies objetivo y/o protegidas.

Sistema de seguimiento de buques

Un Sistema de Seguimiento de Buques (VMS, por sus siglas en inglés) es una valiosa herramienta de cumplimiento y verificación. Las unidades VMS proporcionan información sobre la ubicación y la actividad de todos los buques en tiempo real (Australian Government,2014).

Articulación y asociación de actores

El triángulo de oro

Israel, una de las potencias mundiales en materia de agroindustria, cuenta con un enfoque innovador, multidisciplinario y centrado en los agricultores para resolver los problemas del sector. La clave de este enfoque es el triángulo dorado: la estrecha relación entre los investigadores, los trabajadores de extensión agrícola y los agricultores.

A nivel regional, los agricultores participan en la investigación agraria sobre todo a través delos consejos regionales -los órganos de gobierno locales- que mantienen laboratorios y granjas experimentales independientes o coordinan el trabajo experimental en los campos de los agricultores. La mano de obra y los materiales suelen ser suministrados por los agricultores, mientras que la investigación es llevada a cabo por el personal de extensión, investigadores locales a tiempo completo. o investigadores del sistema nacional.

A nivel nacional, las Organizaciones de Agricultores y las Juntas de Comercialización recaudan fondos que se canalizan hacia la investigación y la extensión. Eso se institucionalizóen 1980 el acuerdo entre la Organización de Investigación Agrícola y los agricultores, segúnel cual el 0,625 % del valor añadido de la producción agrícola es recaudado por la organización de agricultores y distribuido de la siguiente manera: 85 % a la investigación, 10% a la extensión y 5 % a un instituto que realiza estudios económicos en la agricultura. Esto se complementa con la agroindustria, que es fundamental para comercializar solucionesinnovadoras y ponerlas a disposición a nivel nacional. (Said, 2019)

Programa Arca de Noé

Asimismo, en 2019 se puso en marcha en Israel un nuevo programa gubernamental para fomentar una mayor interacción entre la investigación pública y la industria. El fondo de costes compartidos de 14 millones de ILS (4 millones de USD), denominado Canal "Arca deNoé" (en el que el Estado cubre el 70% de los costes subvencionables), está destinado a alentar el emparejamiento de la academia y la industria para crear fundaciones de investigación en diversos campos con el fin de vigorizar las actividades de I+D aplicadas quecontribuirán a reforzar la ciencia, la economía y la industria a nivel nacional e internacionala corto y medio plazo.

En este programa se pide a los solicitantes que lleven a cabo una investigación innovadora yque desarrollen la aplicación comercial a corto plazo de los resultados de la investigación. En el campo de la agricultura, un amplio número de temas son elegibles para la colaboración financiada, incluyendo los insumos y la maquinaria agrícola, la innovación de la agricultura digital, las tecnologías de agricultura de precisión, la protección de las plantas, la mejora dela post-cosecha, el procesamiento de alimentos, la calidad de los alimentos y la seguridad alimentaria (OECD, 2021).

Atracción de mano de obra

En países como Canadá, desde el siglo XIX, la agricultura se combinó con la política de inmigración. El artículo 95 de su Constitución fue elaborado en el entendido de que el temaprincipal de la política agrícola era lograr un alto índice de inmigrantes de calidad para tomarlas vastas áreas de tierras agrícolas despobladas y poco pobladas en el nuevo dominio, particularmente en el oeste de Canadá. También se establece la relación concurrente entre losgobiernos federal y provinciales

para la administración de la agricultura.

En la política nacional de identificación y atracción de inmigrantes de calidad dominó la política nacional de agricultura para al menos los primeros 40 años y fue una característica importante de la política hasta la década de 1930.

En la actualidad, Canadá ofrece el Programa de Trabajadores Agrícolas Temporales (SAWP,por sus siglas en inglés) permite a los empresarios contratar a trabajadores extranjeros temporales (TFW, por sus siglas en inglés) cuando los canadienses y los residentes permanentes no están disponibles.

Estos empresarios pueden contratar a TFW de los países participantes por un periodo máximode 8 meses, entre el 1 de enero y el 15 de diciembre, siempre que puedan ofrecer a los trabajadores un mínimo de 240 horas de trabajo en un periodo de 6 semanas o menos.

El programa, administrado conjuntamente por el Ministerio de Empleo y Desarrollo Social de Canadá y el Ministerio de Ciudadanía e Inmigración de Canadá, está a disposición de quienes tengan al menos 18 años de edad, procedan de uno de los países participantes, cumplan los requisitos establecidos en la legislación de inmigración del país de origen y acepten el contrato de trabajo.

Estos trabajadores pueden acogerse al Plan de Pensiones de Canadá y a determinadas prestaciones del Seguro de Empleo (excluyendo las "prestaciones especiales", como las prestaciones por maternidad, paternidad y cuidados compasivos y, en general, del cobro delEI). Los trabajadores también están sujetos a las leyes del impuesto sobre la renta.

Tendencias en educación

Caso de Japón

La primera educación pesquera completa de Japón comenzó en el Centro de Educación Pesquera establecido por la Asociación Pesquera de Japón en 1888. Posteriormente, se empezó a impartir en todo el país una educación pesquera orientada al aprendizaje de tecnologías pesqueras, manufactureras y acuícolas necesarias para mejorar lasindustrias pesqueras regionales. Además, también se iniciaron iniciativas para formar recursos humanos con conocimientos y habilidades de la pesca en aguas lejanas.

Desde después de la Segunda Guerra Mundial, la educación pesquera se ha impartido principalmente en las escuelas secundarias de pesca (escuelas secundarias superiores especializadas en pesca), y se ha prestado especial atención a la formación de especialistas técnicos de nivel medio en pesca de aguas lejanas. Sin embargo, el número de aspirantes a ingresar en las escuelas superiores de pesca disminuyó en consonancia con la contracción dela

pesca de altura como consecuencia de la crisis del petróleo y de la creación de zonas económicas exclusivas por parte de varios países. Desde el comienzo de la era Heisei (alrededor de los años 90), los institutos de pesca empezaron a impartir, además de la enseñanza convencional de conocimientos especializados, clases para potenciar la iniciativay la curiosidad de los alumnos.

Estudio sobre la industria pesquera y el pescado y los productos pesqueros en lasescuelas primarias

En Japón, las oportunidades de estar expuestos a la pesca se proporcionan en varias escenas;en las clases reales, se proporcionan principalmente en el período de estudio integrado y en los eventos escolares, pues se reconoce que, para desarrollar futuros líderes en el campo de la pesca, es necesario aumentar las oportunidades de exposición física directa a la pesca.

Caso de éxito: Escuela primaria Nagahama de la ciudad de Hamada, prefectura de Shimane: Educación marina en Nagahama

Figura 18. Escuela primaria Nagahama en Japón

Fuente: (Trends in fisheris, 2018)

La escuela primaria Nagahama de la ciudad de Hamada, en la prefectura de Shimane, lleva acabo una iniciativa en la que los alumnos primero se familiarizan con el mar, luego aprendensobre él para aumentar su interés en el mar, y aprenden sobre la importancia de protegerlo mientras lo utilizan. Los alumnos también han probado a hacer jureles cortados y secados de la marca Donchicchi con la colaboración de la Escuela Superior de Pesca de Hamada. Además, han subido al barco de entrenamiento de la escuela superior de pesca como resultadode expresar su deseo de aprender más sobre el mar.

Estudio sobre la industria pesquera y el pescado y los productos pesqueros en las escuelas secundarias inferiores

La parte de estudios sociales del Curso de Estudio para el Primer Ciclo de Secundaria incluyeuna descripción sobre las industrias como un elemento que debe mencionarse cuando se aprende sobre las características regionales de Japón, etc. El cultivo de organismos acuáticosse menciona en la parte de artes industriales y economía doméstica.

También en las escuelas secundarias inferiores se ofrecen oportunidades de exposición a la pesca en varias escenas.

Caso de éxito: Escuela secundaria inferior Ukui de la ciudad de Nachikatsuura, prefectura de Wakayama: Educación a través de actividades prácticas para aprender sobre la comunidad local

Figura 19. Escuela secundaria inferior Ukui en Japón

Fuente: (Trends in fisheris, 2018)

La escuela secundaria inferior Ukui de la ciudad de Nachikatsuura, en la prefectura de Wakayama, introdujo un período de aprendizaje sobre el mar en el año fiscal 2015. Los alumnos de segundo año aprenden sobre los métodos de pesca locales y su historia, las especies de pescado que se pueden capturar y los métodos para cocinarlas. También tienen la oportunidad de aprender de forma práctica la pesca de la serviola japonesa con redes triangulares.

Iniciativas de los institutos de pesca

Los institutos de pesca han centrado sus esfuerzos no sólo en la enseñanza convencional de conocimientos especializados, sino también en las asignaturas de estudios por proyectos y enel período de estudio integrado para potenciar las iniciativas y las mentes inquisitivas de losalumnos. Como a menudo se coordina con los gobiernos locales o las cooperativas pesqueras la enseñanza de estas materias, la actividad también contribuye a las comunidades locales.

Caso de éxito: Desarrollo de recursos humanos utilizando las capacidades educativas de la comunidad local (Escuela Secundaria Namerikawa de la Prefectura de Toyama).

Figura 20. Escuela Secundaria Namerikawa

Fuente: (Trends in fisheris, 2018)

La Escuela Secundaria Namerikawa de la Prefectura de Toyama ofrece formación a los estudiantes de segundo año en los lugares de trabajo de la pesca en coordinación con los lugares de trabajo locales pertinentes. En la práctica de la pesca de calamar con red fija de Toyama, un método de pesca representativo de la zona, los estudiantes aprenden sobre el método de pesca, la estructura de la red fija y el flujo de trabajo desde la pesca hasta el transporte.

Caso de éxito: Actividades de Fish Girl (Escuela Secundaria de Pesca de Uwajima de laPrefectura de Ehime)

Figura 21. Actividades de Fish Girl

Fuente: (Trends in fisheris, 2018)

Debido a la escasa visibilidad del atún rojo de piscifactoría de la Prefectura de Ehime, los productores de atún rojo de Uwajima, el Gobierno de la Prefectura de Ehime (División de Política Pesquera, Departamento de Agricultura, Silvicultura y Pesca) y la Escuela Secundaria de Pesca de Uwajima han colaborado entre sí desde el año fiscal 2012 para iniciarlas actividades de Fish Girl, un equipo de chicas de secundaria que hacen demostraciones defileteado de atún rojo dentro y fuera de Japón.

Educación pesquera en las universidades

Entre las 19 universidades pesqueras, seis universidades poseen un total de 15 buques de

formación para la formación a bordo, etc. (a finales de 2018). Seis de estas embarcaciones, que han sido aprobadas como centros de investigación conjunta por el MEXT, también son utilizadas por otras universidades. Las universidades pesqueras se centran especialmente en el desarrollo de recursos humanosque puedan desempeñar un papel central en la investigación y el desarrollo y en la industriapesquera.

En el año fiscal 2017, el 34% de los futuros graduados encontraron empleo en campos relacionados con la pesca, siendo el campo de la transformación y la distribución el que mayor proporción representó, con un 54%.

Caso de éxito: Disfrutar del mar y aprender del mar - Universidad Nacional de Pesca

La universidad se dedica a una amplia gama de formación e investigación en materia de pesca, desde el medio ambiente marino, etc. hasta la distribución y la gestión empresarial. También realiza estudios de recursos y otras prácticas, además de impartir formación a técnicos marinos, etc., utilizando grandes buques de formación. La mayoría de los graduados encuentran trabajo en industrias relacionadas con la pesca y seconvierten en líderes activos.

Caso de éxito: Educación e investigación marinas integrales - Universidad de Ciencia y Tecnología Marinas de Tokio

La universidad tiene como objetivo realizar una educación sobresaliente para el desarrollo de líderes industriales, gubernamentales y académicos que desempeñen un papelinternacional en el campo marino, llevando a cabo una educación e investigación marinas integrales con el desarrollo de profesionales altamente cualificados, incluidos los investigadores, como núcleo. Además, mediante la celebración de acuerdos de coordinación con las escuelas secundarias de pesca, etc., la universidad estimula la motivación de los estudiantes de secundaria y mejorasu conciencia de sus futuros caminos a través de conferencias universitarias, etc.

Sugerencias para garantizar la seguridad alimentaria en San Andrés

La presión creciente de la población, las amenazas adversas del cambio climático, lafragmentación de la propiedad de la tierra y el alto coste de los insumos están planteando retos frente a la seguridad alimentaria de los territorios. A continuación, se destacas las medidas que deben adoptarse para garantizar la seguridad alimentaria de San Andrés.

- Educación y alfabetización

El papel de la educación en la mejora de la eficiencia de las explotaciones agrícolas y la adopción de tecnología está bien establecido. A medida que la agricultura se transformó del nivel de subsistencia al comercial, los agricultores buscan información sobre una amplia gama de temas

para adquirir conocimientos o mejorar sus habilidades y su capacidad empresarial. La alfabetización surge como una importante fuente de crecimiento en la adopción de tecnología y el uso de insumos modernos como fertilizantes y máquinas.

Una mano de obra instruida facilita la formación y la adquisición de nuevas competencias y tecnologías necesarias para el crecimiento de la productividad. Por lo tanto, la contribución de la alfabetización será sustancial en el crecimiento del rendimiento y el suministro interno de alimentos.

- Diversificación de cultivos

La disponibilidad de alimentos es una condición necesaria para la seguridad alimentaria. Es necesario aumentar la diversificación de los cultivos y mejorar las actividades conexas para producir esos cultivos y productos de los que somos deficitarios.

- Abordar el cambio climático

La seguridad alimentaria en San Andrés puede lograrse prestando mayor atención a cuestiones como el cambio climático, limitando el calentamiento global, incluyendo la promoción de sistemas de producción agrícola inteligentes desde el punto de vista climático y políticas de uso de la tierra a escala para ayudar a adaptar y mitigar los efectos negativos del cambio climático.

- Gestión integrada del agua

San Andrés necesita producir más cultivos por unidad de tierra y recursos hídricos. Los alarmantes índices de agotamiento de las aguas subterráneas y los crecientes problemas medioambientales y sociales suponen una grave amenaza para la humanidad. Una mejor gestión del agua de riego es esencial para mejorar la producción y la productividad, la seguridad alimentaria y la mitigación de la pobreza. La agricultura es el mayor usuario de agua, con más del 80% de las extracciones. Hay presiones para desviar agua de la agriculturaa otros sectores. No se pueden ignorar las necesidades de agua de otros sectores. Por ello, esnecesario formular una política integrada de uso del agua y aplicarla con criterio. Es necesarioadoptar a mayor escala métodos modernos de riego como la aspersión, el riego por goteo, lafertirrigación, entre otras herramientas de eficiencia hídrica.

- Gestión integrada de los nutrientes

Hay que prestar atención al uso equilibrado de los nutrientes. La deficiencia de fósforo es el problema de fertilidad del suelo más extendido, tanto en las zonas de regadío como en las de secano. Para mejorar la eficiencia en el uso de los fertilizantes, lo que realmente se necesita es una mayor investigación específica sobre las prácticas de fertilización eficientes, la mejorade los servicios de análisis de suelos, el desarrollo de mejores sistemas de suministro y distribución de fertilizantes y el desarrollo de la infraestructura física e institucional.

- Variedades mejoradas

En su mayoría, los agricultores no pueden obtener información sobre la disponibilidad de variedades nuevas y mejoradas y algunos no tienen acceso a semillas de calidad de estas variedades, lo que se traduce en un menor rendimiento. Esta situación debe corregirse mediante el desarrollo de una red a nivel nacional para supervisar y coordinar las actividadescon los distintos funcionarios de los gobiernos estatales que trabajan en el ámbito de la producción de cultivos.

- Mejora de la adopción de tecnologías

La adopción de tecnologías como la gestión integrada de nutrientes, la gestión integrada de plagas y la gestión integrada de malas hierbas debe estar disponible para su adopción para garantizar una mayor producción y la sostenibilidad de la base de producción.

- Concienciación sobre el crecimiento de la población

Debe crearse conciencia sobre las presiones del crecimiento de la población y los patrones de consumo sobre el funcionamiento del ecosistema para sensibilizar a los agricultores sobre la adopción de prácticas de cultivo y gestión sostenibles.

- Centrarse en los pequeños agricultores

El aumento de la producción de alimentos en San Andrés no garantiza necesariamente la seguridad alimentaria si las personas de escasos recursos no tienen poder adquisitivo. Por lotanto, la participación de los pequeños agricultores en la producción de alimentos es esencialpara lograr la seguridad alimentaria. La mayoría de ellos son analfabetos y han fracasado enla adopción de nuevas tecnologías o en el reembolso de los préstamos concedidos en el marco de diversos programas de desarrollo. Necesitan apoyo no sólo para adquirir insumos, sino también para ganar confianza.

La estrategia para mejorar la producción de alimentos debe abordar los problemas de estos pequeños agricultores, cuya contribución a la producción departamental de alimentos es considerable y satisface una parte importante de sus necesidades alimentarias.

- Enseñanza de la investigación agrícola

La educación agrícola se enfrenta a uno de los mayores retos. Tiene que identificar su papelen el equipamiento de los recursos humanos para mejorar la productividad agrícola y el usosostenible de los recursos naturales. En un principio, se debe asignar a las escuelas y universidades agrícolas la misión de difundir conocimientos y habilidades científicas a la comunidad agrícola y de capacitarla para que utilizara dichas habilidades con el fin de obtener mejores resultados. Como apoyo a esta misión, se debe alentar a la investigación agrícola a centrarse en el conocimiento científico para adaptarse a las realidades de las sociedades rurales.

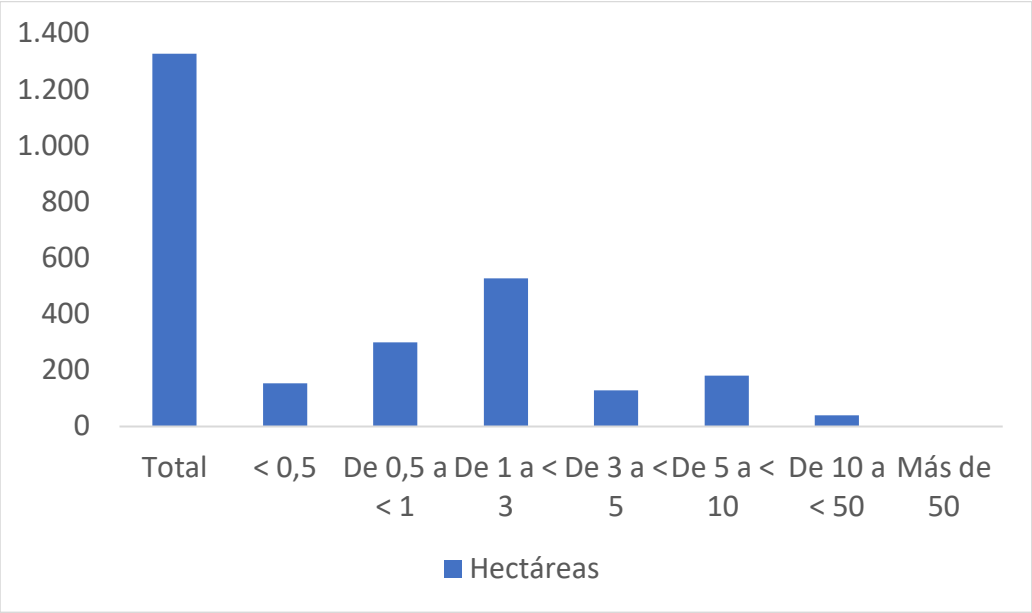
5. Retos y desafíos

Actualmente la vocación del departamento de San Andrés y Providencia es eminentemente turística y comercial, este presenta una extensa área de 3.233 hectáreas para producción agropecuaria, la cual se encuentra habitada por cerca del 28% de la población, lo cual asciende a un poco más de 22.000 habitantes; donde se viene desarrollando la actividad de manera artesanal, para el autoconsumo, con bajos niveles de tecnificación y sin tendencia al crecimiento, dado por el poco interés del comercio local en estos productos, la baja rentabilidad y la inseguridad en las zonas de cultivo (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023).

El poco desarrollo de esta actividad al interior de la isla se debe básicamente a la imposibilidad de sostener volúmenes y producción constantes durante todo el año. Solo el 2% de la producción se mantiene constante, lo que limita el abastecimiento de las necesidades de cerca de 82.000 habitantes de la isla y de los 1.200.000 turistas que visitan al año (DANE, 2019).

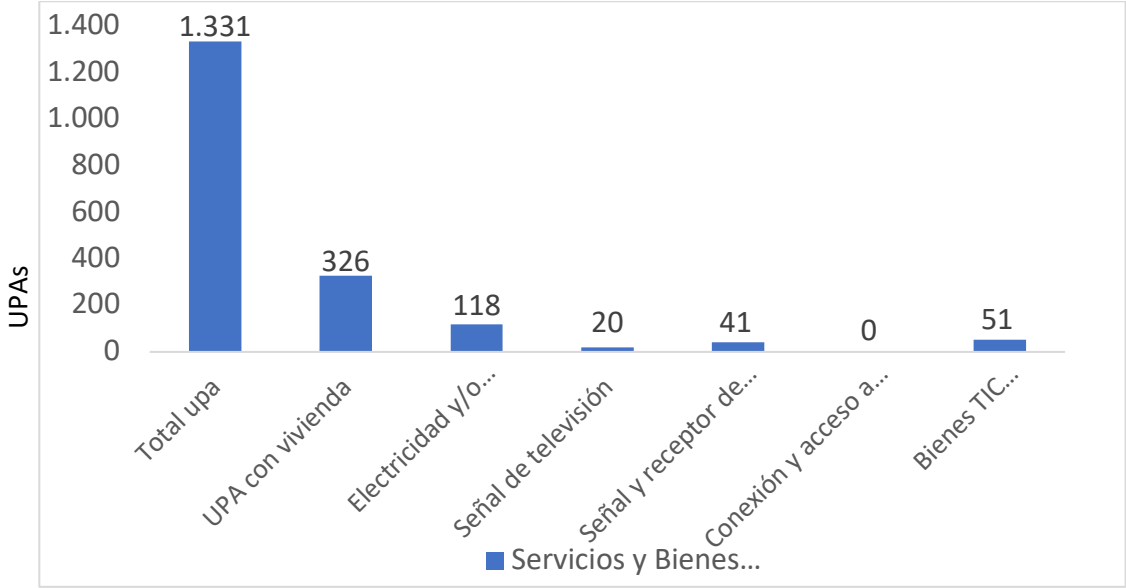
Por otro lado, de las 4.400 hectáreas a las que asciende el territorio habitado de la isla, 1.331 de ellas están catalogadas como Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) y se distribuyen según su tamaño de la siguiente manera:

Gráfico 7. Cantidad de unidades de producción agropecuaria, por tamaño de la UPA - Segundo Semestre 2019 Archipiélago de San Andrés y Providencia



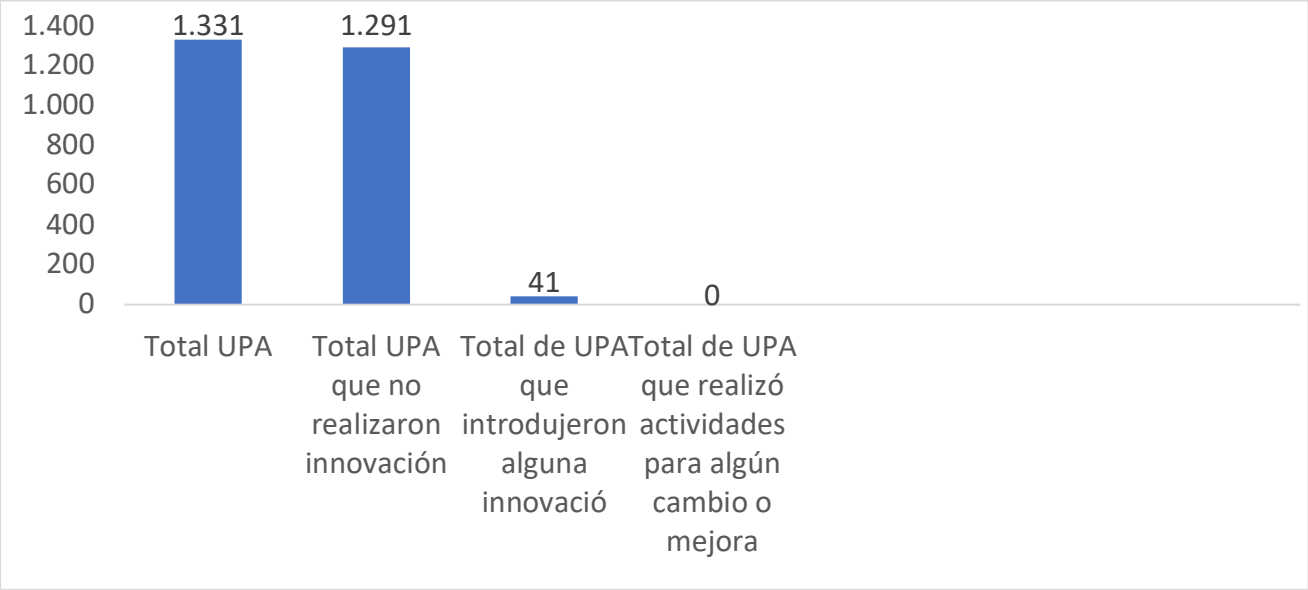
Fuente: (DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2020)

Gráfico 8. Cantidad de unidades de producción agropecuaria con vivienda y tecnologías de información, comunicación y conectividad – Segundo semestre 2019 Archipiélago de San Andrés



Fuente: (DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2020)

Gráfico 9. Cantidad de UPA que introdujeron alguna innovación o iniciaron procesos de mejora o cambios significativos en sus procesos productivos, productos, actividades de comercialización o administración - Segundo semestre 2019 Archipiélago de San Andrés



Fuente: (DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2020)

Con los gráficos anteriores se evidencia que en el sector se presenta un bajo nivel de acceso a tecnologías, innovación y organización, lo que se ve reflejado en la intermitencia de los sistemas de producción que están lejos de poder abastecer un mercado continuo como el que se presenta en el departamento. Este panorama supone la necesidad de institucionalizar una política pública del sector, que al menos permita el autoabastecimiento de los habitantes de la isla, generando con esto una dinámica productiva que redunde en el mejoramiento de la calidad de vida integral de los ciudadanos (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023).

Síntesis de la problemática de las actividades agropecuarios

A continuación, se van a presentar la síntesis de la problemática de las actividades agropecuarios. Los factores que más afectan al sector agropecuario del departamento en el aspecto agronómico, es la disponibilidad de agua durante los meses de verano y la tenencia de la tierra que cohíbe al pequeño productor agropecuario de llevar a cabo grandes inversiones para darle solución a esta problemática. En el departamento, la adecuación de sitios de captación de aguas lluvia es costoso, lo que afecta la sostenibilidad de la producción durante todo el año, que se solventaría con la implementación de unos sistemas de riego o la implementación de cisternas en los sectores rurales para captación de agua y ser distribuidos por mini sistemas de riego.

Además del difícil acceso a recursos hídricos, se mencionan otras problemáticas del sector agropecuario:

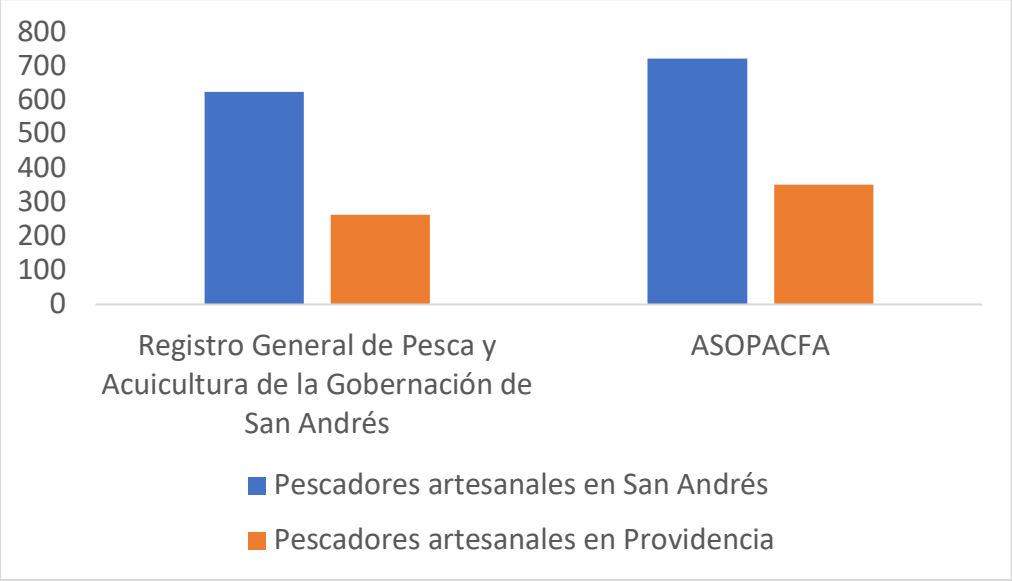
- Falta de innovación tecnológica aplicada al sector.
- Falta de planes de acción en control fitosanitario con plagas cuarentenarias de control oficial en el país.
- Baja productividad de las actividades agropecuarias por falta de asistencia técnica que destaque de manera positiva los rendimientos de producción.
- Tenencia y posesión de la tierra principal obstáculo para acceder a créditos que financien actividades agropecuarias y otras.

En resumen, el sector agrícola está desarticulado y no consigue posicionar sus productos en el mercado, por ende, no se obtiene la rentabilidad necesaria que incentive la continuidad de las actividades, debido a la falta de fortalecimiento y acompañamiento en asistencia técnica para articular las tecnologías apropiadas y así poder posicionar productos de calidad en el mercado local, donde el 80% de los productos son importados de Centroamérica y Norteamérica (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023)

Actualmente, la pesca en el departamento de San Andrés y Providencia es una actividad tradicional y ancestral que desde sus comienzos se desarrollaba con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria del pescador, su familia y de la comunidad.

En la actualidad y según el Registro General de Pesca y Acuicultura de la Gobernación existen 887 pescadores artesanales, de los cuales 624 son de la Isla de San Andrés y 263 son de la Isla de Providencia, sin embargo, esta información contrasta con la información suministrada por la ASOPACFA, según la cual, existen 1074 pescadores, de los cuales 723 son de la Isla de San Andrés y 351 de la Isla de Providencia; con el 85% de estos agremiados en 13 organizaciones artesanales, las cuales han sido creadas con el fin de intermediar con el gobierno y solicitar mejores condiciones productivas, protección y fortalecimiento de la agricultura, pero sus solicitudes han sido poco escuchadas.

Gráfico 10. Diferencia en registros de pescadores artesanales en San Andrés y Providencia



Fuente: (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés, 2020-2023)

Dicha diferencia refleja la necesidad de realizar acciones que conlleven a la identificación precisa de los pescadores artesanales con el fin de definir de una manera adecuada el alcance requerido en las inversiones que se proyectan en el Plan de Desarrollo Departamental.

Con respecto a la pesquería industrial, según el Registro General de Pesca y Acuicultura de la Gobernación, en los últimos tres años se redujo notablemente el número de embarcaciones industriales. Como se evidencia en el Gráfico 11, en el año 2015 operaban en todo el territorio 51 embarcaciones, para el año 2017 el número se redujo a 35 y en el año 2019 tan solo hubo presencia de 11 embarcaciones, la cuales trabajan para 13 empresas pesqueras que aún no realizan actividades en el Archipiélago.

Gráfico 11. Tamaño de la flota pesquera industrial de San Andrés Islas 2015-2019

Fuente: (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023)

Síntesis de las problemáticas de la actividad pesquera

A continuación, se presenta una síntesis de las problemáticas de la actividad pesquera

- Vulnerabilidad del sector por las tensiones sociales y culturales que se permean en la relación entre pesca industrial y artesanal por la competencia de los recursos pesqueros en el territorio.
- Baja dinamización del sector pesquero por la falta de ofertas de capacitación y formación en el departamento en áreas relacionadas con la pesca, acuicultura o temas afines presentes.
- Pocas facilidades para el acceso a líneas de crédito específico para pescadores industriales para financiar materiales y equipos de pesca, reparaciones y otros productos relacionados con la actividad pesquera.
- Alta de vulnerabilidad e inseguridad de las embarcaciones dedicadas a la pesca industrial por la falta de protección por parte del gobierno colombiano y las dificultades de la Armada Nacional para tener un control íntegro del área marítima.
- Disminución del territorio marítimo que tradicionalmente era utilizado por las embarcaciones industriales afiliadas a las diferentes empresas o permisionarios.
- Ausencia de programas de seguridad alimentaria y la carencia de proyectos de maricultura (acuicultura marina), que sean compatibles con el medio ambiente. Los bancos de pesca no se han evaluado y no se conoce su potencial real.
- Aumento en los casos de la pesca ilegal, no regulada y no reglamentada por parte de embarcaciones extranjeras y nacionales, que no sólo afecta el estado de los recursos y ecosistemas, sino la pesca legalmente ejercida.

Respecto a la situación organizacional y empresarial del sector pesquero, en la actualidad, de acuerdo con la Cámara de Comercio de San Andrés y Providencia, sólo existen cinco (5)

organizaciones registradas como agricultores y piscicultores raizales, dentro de ellas se encuentra la ASOPACFA, asociación de segundo nivel que agrupa más de 12 organizaciones de productores y pesqueros, con gran nivel de gestión, de avance socio empresarial y tecnológico, el cual ha servido como soporte para el fortalecimiento de la asociatividad en la Isla.

La hoja de ruta debe ser el fortalecimiento de estas y otras organizaciones con el fin de cerrar la brecha de gestión ante el gobierno nacional y demás Organizaciones No Gubernamentales de cooperación internacional, pues es de vital importancia fortalecer estas iniciativas asociativas con el objetivo de poder competir en los mercados internacionales con altos volúmenes y calidad de productos agropecuarios y conseguir la financiación de proyectos para el sector (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023).

El componente social y de equidad de género de la actividad pesquera es proclive a excluir a las mujeres, condenándolas a realizar actividades específicas donde no le permiten tener igualdad de condiciones en ingresos y de vinculación en todos los procesos que se desarrollan para obtener el producto final, lo cual amerita un gran esfuerzo por las autoridades locales para lograr fortalecer las capacidades de las mujeres y convertirlas en actores importantes de la economía del departamento, cerrando las brechas de desigualdad y equidad de género desde el sector (Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023).

Tras la presentación de las problemáticas actuales del sector agropecuario y pesquera se van a presentar los principales retos:

Tabla 6. Principales retos de los sectores agropecuario y pesquero de San Andrés y Providencia

Sector agropecuario		
Subtema	Palabras clave	Necesidad
Asistencia técnica	Articulación interinstitucional. RECORDS de Registro y Clasificación de Usuarios para la Prestación del Servicio Público de Extensión Agropecuaria	Ejecutar los procesos de Registro y Clasificación de Usuarios para la Prestación del Servicio Público de Extensión Agropecuaria
		Realizar estrategias para la capacitación masiva a los productores agropecuarios en el área rural
Sanidad animal	Ciclos de vacunación, sensores epidemiológicos, bioseguridad de granjas avícolas y porcícolas,	Realizar estrategias para la capacitación masiva a los productores agropecuarios en el área rural

Sector agropecuario		
Subtema	Palabras clave	Necesidad
	hatos libres de brucelosis y tuberculosis	
Manejo integrado de plagas y enfermedades	Evaluación del umbral de daño económico. Manejo químico. Control biológico y químico.	Ejecutar la capacitación en Buenas Prácticas en el uso de agroquímicos
		Proyectar alternativas de control biológico para el manejo de plagas y enfermedades en cultivos transitorios de pan coger
Fortalecimiento a organizaciones agropecuarias	Transferencia de tecnología y acompañamiento organizacional en proyectos productivos	Convocar a asociaciones de los pequeños productores con organizaciones gremiales del departamento para la formulación de proyectos y manejo administrativo de las mismas
Sector pesquero		
Subtema	Palabras clave	Necesidad
Control y monitoreo de pesca de consumo	Control y monitoreo. Normatividad pesquera. Pesca deportiva. Fortalecimiento de asociaciones.	Se necesita fortalecer el control para la extracción pesquera a nivel departamental.
Fortalecimiento a la cadena de comercialización de peces		Acompañamiento organizacional para los miembros de las asociaciones pesqueras
		Fortalecimiento social y cultural entre las diferentes comunidades de pescadores.
Plan de ordenamiento pesquero		Enfatizar el desarrollo de proyectos que generen cambio en el sector pesquero
		Estrategias para el buen uso y manejo del recurso pesquero.

Fuente: (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023)

En este sentido, y con miras a hacer de las actividades agropecuarias un sector competitivo de la isla, además de las recomendaciones brindadas en la Tabla 6, desde el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023 se recomienda retomar los estudios realizados por la Universidad Nacional que consideran los frutales, aromáticas y plantas medicinales como especies promisorias y de gran posibilidad de comercializar tanto en el mercado doméstico como en el turístico, utilizando sistemas productivos con tecnologías adecuadas que permitan un uso eficiente del agua y utilización de biopreparados o biofertilizantes ambientalmente amigables, como el fin de mejorar la producción en las áreas de cultivos.

Asimismo, es necesaria la promoción de acciones de fomento y de investigación, científicas y de implementación tecnológica con el propósito de fortalecer los procesos productivos y lograr la seguridad alimentaria que requiere el departamento. La investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías de cultivo, basada en una alta racionalización del agua y aprovechamiento del terreno soportarán la base científica, tecnológica y de innovación de este sector en el departamento (Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de San Andrés y Providencia, 2012-2027)

6. Variables Escenarios prospectivos: *San Andrés y Providencia: el cristal del futuro*

A continuación, el conjunto de variables y subvariables que sirven para caracterizar el sistema prospectivo, de acuerdo con la metodología de este estudio. Luego, se registra la descripción de la narrativa del escenario apuesta para el departamento de San Andrés y Providencia con visión de futuro hacia 2040.

Variables Foco Agropecuario

- *Manejo de flora y ecosistemas*

Corresponde a la gestión de recursos naturales que busca proteger y mantener el valor de la diversidad biológica y los ecosistemas para las sociedades, así como el costo de su degradación y pérdida, en el departamento de San Andrés y Providencia (CEPAL, 2022).

Involucra la subvariable *conectividad ecológica* la cual se puede definir como el grado de conexión entre los diversos entornos naturales presentes en un paisaje, en términos de sus componentes, distribución espacial y funciones ecológicas, entendiendo que el paisaje se compone de una composición de elementos naturales y antrópicos en San Andrés y Providencia (l'Initiative québécoise Corridors écologiques, 2022). Asimismo, se considera la subvariable *sostenibilidad ecosistémica,* comprendida como la gestión integrada de tierras, extensiones de agua y recursos vivos, mediante la que se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo

en el departamento (Convenio de Diversidad Biológica, CDB, 1999). Del mismo modo, se tiene en cuenta como subvariable el concepto de *mantenimiento y protección de fuentes de fauna y flora*, el cual hace referencia al conjunto de medidas para el manejo y gestión de recursos propios de la fauna y flora susceptibles de ser aprovechados en el sistema económico.

Manejo del suelo

Relaciona las acciones humanas sobre el suelo y los conflictos entre actores que emanan de estas. Contenida en esta variable se encuentra el componente *uso del suelo*, referido como la destinación asignada al suelo, de conformidad con las actividades que se puedan desarrollar. Involucra los conflictos por uso del suelo, en particular entre actores que lo usan de manera intensiva y los efectos negativos de esto. Así también se considera la noción de *manejo del subsuelo*, correspondiente a los mecanismos para hacer uso y proteger los recursos del subsuelo (minerales, metales y agua) que determinan la sostenibilidad socioeconómica de las actividades agropecuarias y humanas.

Uso del agua

Asociada con el control y gestión del consumo de recursos hídricos en San Andrés y Providencia. La importancia de esta variable descansa en que la disponibilidad y acceso a la misma es vital para el desarrollo de cualquier iniciativa agropecuaria. Así, la disponibilidad natural del agua es la posibilidad de acceso a la misma, la cual depende fundamentalmente del balance entre el agua que entra al sistema por medio de la precipitación y de lo que se pierde por la evaporación en los cuerpos de agua y por la evapotranspiración vegetal; y sobre todo por el uso y manejo no adecuado por parte del hombre (Ordoñez Gálvez, 2011), lo cual pone en riesgo la *calidad* de la misma, que corresponde a las características químicas, físicas y biológicas del agua.

Cultivos

Considera los productos agrícolas o provenientes de la acuicultura que se registran en San Andrés y Providencia. Tiene en consideración el *manejo de cultivos*, comprendido como el conjunto de procesos y tecnologías usados para la administración eficiente de los cultivos en el departamento. De manera similar, se recoge la subvariable *productividad agrícola,* que relaciona la producción y los insumos usados en el proceso de producción agrícola en San Andrés y Providencia.

Un componente relevante que se involucra es el de *aprovechamiento de residuos,* entendido como el conjunto de operaciones que permite la obtención de materia prima para ser utilizada en diferentes procesos o en la elaboración de productos con un valor agregado, amigables con el

ambiente y similares a los productos obtenidos con materias primas comerciales, mediante la reutilización, valorización, reciclado o recuperación.

Institucionalidad pública

Se entiende por institucionalidad pública al conjunto de normas legales que dan forma, es decir, que enmarcan y diseñan los mecanismos jurídicos, económicos y técnicos para el fomento sectorial de la economía. Tiene un ámbito nacional, departamental y municipal.

Esta incluye las nociones de *gobernanza,* que según el concepto del Instituto Internacional de Ciencias Administrativas referenciado por Munévar (2010) viene dada como el proceso mediante el cual los elementos de la sociedad ejercen poder y autoridad, e influyen y promulgan políticas y decisiones sobre la vida pública y el desarrollo económico y social. Es decir, involucra los mecanismos y herramientas de trabajo concertado entre los actores públicos, la academia, la sociedad civil, con colaboración del sector privado.

Además, se agrega la subvariable *políticas e inversión públicas*, las cuales se convierten en los mecanismos legales, normativos, regulatorios y financieros que el Estado crea para inducir a los actores de la sociedad y sector productivo a superar las barreras que impiden logro de objetivos de desarrollo de largo plazo.

Sistema económico

El concepto de sistema económico se incluye como variable que engloba el conjunto de reglas que rigen la economía de San Andrés y Providencia para gestionar y administrar los recursos de los que dispone. Si bien este tiene múltiples componentes, en el marco del foco agropecuario se le da énfasis a las nociones de *infraestructura de soporte, inversión privada y empleo.*

Por *infraestructura de soporte* se entiende a los elementos necesarios para operar y gestionar entornos productivos en el sector agropecuario, incluyendo entre otras: conectividad virtual, infraestructura de conexión logística, dotación de activos productivos, servicios públicos y tecnología. Por su parte, se asimila *inversión privada* con los recursos financieros que realizan los agentes que no pertenecen al sector público. Se refiere particularmente a la adquisición de bienes de capital y otro tipo de activos con el objetivo de generar una ganancia en el futuro. Finalmente, la subvariable *empleo* corresponde a la generación de valor a partir de la actividad producida por una persona. Indica toda aquella actividad donde una persona es contratada para ejecutar una serie de tareas específicas, por lo cual percibe una remuneración económica.

Modelos de producción

Es el conjunto de fuerzas productivas (fuerza laboral, herramientas, equipamiento, edificios, tecnologías, materiales, tierras fértiles, etc.) y relaciones de producción realizadas al interior del sistema económico departamental que permiten el desarrollo de procesos de producción agropecuarios, incluyendo la distribución y comercialización de productos finales.

Como primera subvariable se encuentra *diversificación y sofisticación,* que atañe al conjunto de capacidades productivas para ampliar la oferta de productos agropecuarios de San Andrés y Providencia mediante la agregación de valor y prácticas innovadoras, apuntando al posicionamiento en mercados locales, nacionales y/o internacionales.

A esto se suma la *complementariedad sectorial*, que se asume como el conjunto de acuerdos explícitos entre actores involucrados en distintas cadenas de producción, con el ánimo de aumentar los beneficios de sus actividades. Abarca todo el conjunto de interacciones económicas y sociales.

Modelos de consumo

Corresponde a los patrones de consumo de productos y servicios por parte de individuos, empresas y organizaciones. Se entiende como la cultura de consumo de la sociedad, esto es, las costumbres, formas y valoraciones de los materiales, bienes de consumo y servicios. Incluye, incluso el autoconsumo.

Ecosistema CTeI

Se relaciona con el conjunto de entidades, procesos y factores para adelantar las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en San Andrés y Providencia. Esto incluye a los actores y/o entidades, públicas o privadas, que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación ya sea que pertenezcan a la academia, el gobierno local, el sector empresarial o la sociedad civil. También incluye los procesos de interacción que conectan a los actores entre sí, comprendiendo los proyectos, eventos, iniciativas, agendas y demás actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) (Minciencias, s.f.).

Esta variable envuelve la *formación en capacidades,* entendida en el contexto prospectivo adelantado como la capacidad del territorio, y en este, la disposición para formar, y retener talento y personas capacitadas en áreas relacionadas con la agricultura, pesca y acuicultura.

Adicionalmente se abarca la *investigación y divulgación*, relacionada con la capacidad del territorio, y en este, la disposición para generar y difundir conocimiento y aplicaciones en áreas relacionadas con la agricultura, pesca y acuicultura.

Por último, la subvariable *planeación tecnológica de largo plazo*, la cual es el conjunto de principios y lineamientos que indican las acciones para la adquisición, transferencia y asimilación de tecnología por parte de un sistema y/u organización. Ayuda a asegurar que la tecnología sea consistente con los objetivos de largo plazo del territorio.

7. Recomendaciones estratégicas

La población de San Andrés le da gran valor social a la agricultura, razón por la cual es necesaria la promoción de acciones de fomento e implementación tecnológica con el propósito de fortalecer los procesos productivos y lograr la seguridad alimentaria que requiere el departamento. Sin lugar a dudas, la competitividad del sector turístico es necesaria para todos los habitantes por ser el mayor generador de ingresos, sin embargo, resulta indispensable desarrollar nuevos modelos de negocio en el que los diferentes establecimientos turísticos sea consumidores de la producción local, incentivando el conocimiento y el desarrollo de las capacidades endógenas, evitando consigo la importación de productos y servicios externos (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023).

A partir del análisis realizado en los anteriores apartados a continuación se van a presentar una serie de recomendaciones estratégicas en aras de materializar acciones que permitan lograr lo que se visiona como futuro para el Departamento de San Andrés y Providencia en temas agrícolas, pecuarios, forestales y de pesca.

En el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020-2023, se identificaron algunos de los retos y necesidades del departamento de San Andrés y Providencia en materia de temas agrícolas, pecuarios, forestales y de pesca; los cuales se mencionan a continuación:

- *Línea estratégica 1. Promoción de la asociatividad y el networking*

Esta línea apunta al desarrollo de estrategias que favorezcan la conexión entre productores en el departamento en el marco de modelos productivos, y su vínculo con comercios locales apostando por promover la organización institucional para favorecer la llegada en masa a los hogares isleños de productos locales, una mejor gestión y el aprovechamiento de recursos de las distintas opciones agrícolas del departamento.

- *Línea estratégica 2. Fomentar el emprendimiento agroempresarial*

Esta acción se concentra en gestionar medidas que permitan apoyar el emprendimiento, la creación y fortalecimiento de empresas que cuenten con capacidad productiva en torno al sector agropecuario departamental, incluyendo políticas como la consolidación de asociaciones alrededor de familias productoras, desarrollo de hábitos empresariales y competencias y capacidades acordes con las necesidades territoriales.

- *Línea estratégica 3. Apropiación cultural del agro*

Esta estrategia está concebida para generar conciencia en los agricultores isleños sobre temas de seguridad alimentaria, y particularmente en los jóvenes, sobre las oportunidades que ofrece implementar pequeñas empresas agrícolas en el departamento como medio de sustitución de las importaciones de alimentos. Debe aproximarse de tal manera que responda a la cultura y forma de pensar del público local.

- *Línea estratégica 4. Facilitar el acceso al crédito*

Con esta estrategia se apunta a la creación de mecanismos que permitan a los productores familiares, asociados, y de las pequeñas empresas acceder a mecanismos de financiación, particularmente de tecnología. Entre las acciones a implementar se sugiere alianzas con entidades financieras para el otorgamiento de créditos blandos a los pequeños productores y la creación de un fondo de respaldo a créditos asignados a pequeños productores.

- *Línea estratégica 5. Transferencia tecnológica y técnica*

Esta línea está encaminada a facilitar a los productores agropecuarios del departamento el acceso a habilidades, conocimiento, tecnologías y métodos de producción que permitan potencializar sus cultivos y superar las barreras y dificultades impuestas por el entorno geográfico y natural de la isla

- *Línea estratégica 6. Fomentar actividades de ciencia, tecnología e innovación alrededor del agro.*

Esta línea estratégica plantea la necesidad de definir en el departamento una planeación tecnológica de largo plazo alrededor del agro que priorice la financiación de proyectos de innovación sobre temas sensibles para el desarrollo del agro en el departamento, tales como: gestión del agua y del riego, fertilidad del suelo, control de plagas, métodos alternativos de producción agrícola y pesquera, y manejo sostenible de la agricultura.

- *Línea estratégica 7. Promoción de sistemas productivos innovadores y sostenibles.*

Esta estrategia plantea como objetivo la masificación de sistemas productivos con un mayor soporte tecnológico y que permitan superar la barrera de disponibilidad de suelos disponibles en el departamento. Dentro de dichos sistemas se sugiere explotar posibilidades como los cultivos hidropónicos y acuapónicos. Estas alternativas deben trabajarse de forma articulada y supervisada por Coralina dado su especial manejo.

- *Línea estratégica 8. Inteligencia de mercados*

Esta línea apunta a crear una estrategia de inteligencia de mercados para los productos del agro de San Andrés, buscando por un lado encontrar elementos para posicionar algunos de estos productos en otras zonas del país; así como identificar información clave que pueda ser trasladada a los pequeños productores de la isla para que orienten sus decisiones hacia las tendencias y patrones de consumo más actualizados.

Este conjunto de estrategias apunta a aspectos cruciales para el foco agropecuario y requieren una implementación sincronizada y articulada con diversos actores a nivel nacional, regional y local que atiendan a las dinámicas y particularidades del Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Referencias

Agarwal, M., & Verma, A. (2020). Modern Technologies for Pest Control: A Review. *HeavyMetals - Their Environmental Impacts and Mitigation. IntechOpen*.

Agricolus. (2022). Retrieved from https://www.agricolus.com/tecnologie/agricoltura-di- precisione/

Australian Government. (2014). *Australia's Second National Plan of Action to Prevent, Deterand Eliminate Illegal, Unreported and Unregulated Fishing.* Retrieved from https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/fisheries/i uu/aus-second-npoa-iuu-fishing.pdf

Baltic Freya. (2022, septiembre). Retrieved from https://www.balticfreya.com/ Bioazul. (2022).

Retrieved from https://www.bioazul.com/organizador/water2return/

Boehlje, M., Roucan-Kane, M., & Bröring, S. (2011). Boehlje, M., M. Roucan-Kane and S.Bröring. 2011. Future agribusiness challenges: strategic uncertainty, innovation and structural change. *International Food and Agribusiness Management Review 14(5)*, 53-82.

Born, H., & Bachmann, J. (2006). *Adding value to farm products: an overview.* National Center For Appropriate Technology.

Bucci, G., Bentivoglio, D., & Finco, A. (2018). Precision agriculture as a driver for sustainable farming systems: state of art in literature and research. *Calitatea*, 114- 121.

Carlson, W. (2004). Don't produce a commodity . *Greenhouse Grower*, 20-23.

Cooke, S. J., Veturelli, P., Twardek, W. M., Lennox, R. J., Brownscombre, J. W., Skov, C., . . . Danylchuk, A. J. (2021). Technological innovations in the recreational fishing sector: implications for fisheries management and policy. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 253-288.

Cucagna, M. E., & Goldsmith, P. D. (2018). Value adding in the agri-food value chain: Research article. *International Food and Agribusiness Management Review*, 293- 316.

Cultyvate. (2022). Retrieved from https://www.cultyvate.com/smart-irrigation/ DANE. (2019).

Encuesta Anual Manufacturera.

DANE. (2020). *Encuenta Nacional Agropecuaria .*

Eli-Chukwu, N. (2019). Applications of artificial intelligence in agriculture: A review. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 4377-4383.

Elijah, O., Rahman, T., Orikumhi, I., Leow, C., & Hiandia , M. (2018). An overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges.*IEEE Internet of Things Journal*, 3758-3773.

Environmental Defense Fund. (2022). *High tech future of fishing*. Retrieved from https://www.edf.org/oceans/high-tech-future-fishing

Exafan. (2022). Retrieved from https://exafan.com/en/farm-equipment/pig- equipment/intelligent-integrated-management-systems/intelligent-precision-feeding- system-ipf/

FAO. (1997). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación.* Retrieved from https://www.fao.org/documents/card/es/c/4a9a44c9-2630-52da-9f69- c44a1910916b/

FAO. (2013). *Agroindustrias para el desarrollo.* Retrieved fromhttps://www.fao.org/3/I3125s/I3125s.pdf

Faroog, M., Riaz, S., Abid, A., Umer, T., & Zikria, Y. (2020). Role od IoT Technology inAgriculture: A Systematic Literature Review. *Electronics*.

Friha, O., Ferrag, M., Shu, L., Maglaras, L., & Wang, X. (2021). Internet of Things for the future of smart agriculture: A comprehensive survey of emerging technologies. *IEEECAA J. Autom. Sinica*, 718-752.

Fyllo. (2022). *Redefining India's culture with Digital Innovation*. Retrieved fromhttps://fyllo.in/

Gobernación de San Andrés y Providencia. (2020-2023). *Plan de Desarrollo Departamentalde San Andrés.*

Gobernación de San Andrés, P. y. (2012-2027). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia,Tecnología e Innovación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.* Retrieved from https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/33518/Plan_estrategico_departamental_ciencia_Archipielago_San%20Andres_33518.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gobernación de San Andrés, P. y. (2020-2023). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria.* Retrieved from https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36548/Ver_documento_36548.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Goldsmith, P., & Bender, K. (2004). Ten conversations about identity preservation. *Journalon Chain and Network Science 4(2)*, 111-123.

Goodman, B. (2019, abril 2). The technological revolution in fishing. *The Fourth Wave*. Retrieved from https://medium.com/the-fourth-wave/the-technological-revolution- in-fishing-b9f6080a4e4e

Greenpeace. (2019). La ganadería industrial está destruyendo el planeta. *Greenpeace*. Retrieved from https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/comunicados/la- ganaderia-industrial-esta-destruyendo-el-planeta/

Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future generation computer systems*, 1645-1660.

Hendrikse, G., & Bijman, J. (2002). Ownership structure in agrifood chains: the marketing cooperative. *American Journal of Agricultural Economics 84(1)*, 104-119.

Humphrey, J., & Memedovic, O. (2006). Global value chains in the agrifood sector (workingpaper).

Intravision Group. (2022). *The Gravity Flow*. Retrieved fromhttps://www.intravisiongroup.com/gravity-flow

Javed, T., Afzal, I., Shabbir, R., Ikram, K., Zaheer, M. S., Faheem, M., . . . Iqbal, J. (2022). Seed coating technology: An innovative and sustainable approach for improving seed quality and crop performance. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*.

La Tercera. (2021). NotCo patenta en EE.UU. "Giuseppe": el corazón tecnológico de suéxito. *La Tercera*. doi:https://www.latercera.com/pulso/noticia/notco-patenta-en- eeuu-giuseppe-el-corazon-tecnologico-de-su- exito/PV6BHLWYQZHRDAZ6H5WCNWWTQQ/

Lluvia sólida. (2022). Retrieved from https://lluviasolida.com.mx/#que!loading

Ministerio de Agricultura. (2021). *Agronet.* Retrieved from https://experience.arcgis.com/experience/f63f655e2a534213848432434325f852/pag e/Perfiles-Departamentales/?views=Educaci%C3%B3n%2CEVA

Ministerio de Agricultura. (2022). *Agronet.* Retrieved from https://experience.arcgis.com/experience/f63f655e2a534213848432434325f852/pag e/Perfiles-Departamentales/?views=Educaci%C3%B3n%2CPecuaria

NotCo. (2022). Retrieved from https://notco.com/cl/sobre/sobre-nosotros NUas. (2022).

Retrieved from https://nuas.no/

OECD. (2021). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2021: Addressing the Challenges Facing Food Systems.* Paris: OECD Publishing. doi:https://doi.org/10.1787/2d810e01-en

OECD. (2021). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2021: Addressing the Challenges Facing Food Systems.* Paris: OECD Publishing. doi:https://doi.org/10.1787/2d810e01-en

OnePointOne. (2022, septiembre). *OnePointOne*. Retrieved fromhttps://www.onepointone.com/our-tech

Pewas. (2022). *Aquaholder Seed*. Retrieved from https://www.pewas.com/aquaholder-seed

Robotic Lure. (2022). *Robotic Lure*. Retrieved from https://roboticlure.com/

Said, E. a. (2019, Octubre 01). *How Israel Transformed Its Agriculture Sector: Five Insights for Africa*. Retrieved from Tony Blair Institute for Global Change : https://institute.global/advisory/how-israel-transformed-its-agriculture-sector-five- insights-africa

SeeTree.ai. (2022). Retrieved from https://www.seetree.ai/

StartupLab. (2021). *Bengaluru-based Agritech Startup Fyllo Raises Rs 3 Crore SeedFunding*. Retrieved from https://thestartuplab-in.translate.goog/bengaluru-based-agritech-startup-fyllo-raises-rs-3-crore-seed- funding/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc

Suárez, C. (2021, julio 16). *Red 2030*. Retrieved from https://red2030.com/la-revolucion-del- cultivo-vertical/

The Explorer. (2020). *Business Norway*. Retrieved from Replacing pesticides with steam andincreasing harvests: https://www.theexplorer.no/solutions/soil-steam-international- replacing-pesticides-with-steam-and-increasing-harvests/

Trends in fisheris. (2018). Retrieved fromhttps://www.maff.go.jp/e/data/publish/attach/pdf/index-165.pdf

Water Wolf. (2022). *Water Wolf*. Retrieved from https://waterwolfcam.com

II. Foco Medio Ambiente y Biodiversidad

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, adoptó como definición de Vigilancia Tecnológica, un proceso organizado, selectivo y permanente, basado en la captura de información del exterior y de la propia organización, sobre ciencia y tecnología en undeterminado sector de interés. Este capítulo está dedicado al foco de medio ambiente y biodiversidad en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. En primer lugar, se va a realizar una definición del foco, en segundo lugar, un diagnóstico y caracterización, en tercer lugar, se hace referencia a los actores claves, en cuarto lugar a las debilidades, fortalezas y oportunidades, en quinto lugar, al análisis de tendencias, y por último se realizarán las recomendaciones estratégicas.

1. Definición del foco

El sector de los bienes y servicios ambientales está integrado por aquellos destinados a medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir el daño ambiental que se hace al agua, al aire y al suelo, así como los problemas relacionados con los residuos, el ruido y los ecosistemas (protección ambiental), y el agotamiento de los recursos (gestión de los recursos naturales). Los objetivos de política ambiental, la normativa legal desarrollada, junto con la concienciación general de la necesidad de combatir la contaminación ambiental y preservar los recursos naturales, han provocado un rápido incremento en la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales (Sector de bienes y servicios ambientales, 2008).

El sector de las tecnologías ambientales se está considerando como un nuevo segmento de mercado, frente a las industrias tradicionales, que contribuye al desarrollo de la economía europea, y puede mejorar los procesos, productos y prácticas empresariales. De esta forma, el interés político en el sector ambiental se centra en su potencial de crecimiento, creación de empleo, comercio internacional, competitividad, investigación y desarrollo de tecnologías y bienes menos contaminantes y más eficientes en el uso de los recursos, además de otros aspectos ambientales (Sector de bienes y servicios medioambientales. 2008).

2. Diagnóstico y caracterización.

Para empezar el diagnóstico retrospectivo y actual del foco de medio ambiente, se toma como punto de partida lo dispuesto en el Plan Nacional de Desarrollo de Colombia para los períodos de

2014-2018 y 2018-2022, de manera que se puedan analizar las estrategias y herramientas de política pública en un horizonte temporal de los últimos ocho años.

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: “Todos por un Nuevo País”, tenía como principio rector la construcción de un país bajo el círculo virtuoso de la paz, la equidad y la educación, siguiendo un enfoque de resultados para darle seguimiento a los objetivos y metas propuestas y participativo a nivel territorial, para incluir las consideraciones y requerimientos específicos de cada departamento y de los actores locales. Ahora, en este plan para la caracterización de los focos de medio ambiente y biodiversidad se destaca que uno de los objetivos que se trazó a través de las estrategias transversales nacionales es el “Crecimiento Verde”; asimismo, que a nivel regional se estableció la estrategia denominada “Caribe, próspero, equitativo y sin pobreza extrema”.

En general, las metas para avanzar en la implementación de este “Crecimiento Verde” en el PND 2014-2018 incluían a nivel nacional *avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono, proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y gobernanza ambiental* y, *lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático*. No obstante, el énfasis estratégico particular en la región Caribe, de la cual hace parte el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, consistía en *la reducción del riesgo climático*, la *protección de ecosistemas* y el *ordenamiento marino-costero*.

Respecto a la estrategia regional, dado que los avances en los principales indicadores socioeconómicos no son homogéneos en los territorios y en las regiones, se establece este enfoque territorial en el PND 2014-2018, para identificar concretamente características diferenciadoras de cada una de las realidades que se presentan a nivel inter e intradepartamental. Por ejemplo, si bien la región Caribe agrupa a los departamentos del Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre y el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, se hace una mención aparte al territorio protagonista de este informe de vigilancia tecnológica, dado que es el único departamento insular del país ubicado en la gran cuenca del Caribe, también porque en términos institucionales se encuentra por debajo de los resultados de la región Caribe y de la nación.

De manera que, se propende porque este territorio sea una reserva próspera, segura y sostenible teniendo en cuenta su declaración en el año 2000, como Reserva de Biosfera *Seaflower* por la UNESCO y el estatus de Área Marina Protegida otorgado a gran parte de su territorio por parte del Gobierno Nacional. Sin embargo, en la región Caribe, el archipiélago es uno de los más expuestos a los efectos del cambio climático y se evidencia como principal debilidad la escasa información científica sobre sus ecosistemas y recursos naturales. Asimismo, se indica que existía un déficit de vivienda aproximado de 1.820 unidades por hacinamiento en el año 2014 y que la provisión de agua potable y alcantarillado es limitada y no supera el 50%, Lo anterior, sumado a la existencia

de debilidades en la ejecución de las metas de los planes de desarrollo y la eficiencia en la administración de los recursos públicos.

Adicionalmente, cabe destacar que entre los componentes más importantes del PIB del archipiélago se identificaron los sectores de hotelería, comercio y transporte cuya participación era del 50% (DANE, 2014); por lo cual, se visionaba en el PND 2014-2018 que, el Caribe insular, como fue reconocido el Departamento de San Andrés y Providencia, contribuyera al ya mencionado "Crecimiento Verde" y se consolidara como uno de los principales destinos turísticos que sabe *conservar y aprovechar su biodiversidad*, la *identidad cultural del pueblo Raizal* y el *multilingüismo de su población*; mediante acciones de *aumento en la calidad y pertinencia educativa*, *generación de empleos de calidad*, *garantía de una vivienda digna y con acceso a servicios básicos*, *provisión de una energía más limpia y menos costosa*, el *desarrollo de un modelo de turismo sostenible y responsable con el medio ambiente*, la *conservación del flujo de servicios ecosistémicos a través de la protección de los ecosistemas y el ordenamiento territorial marino insular*, y el *desarrollo de condiciones institucionales necesarias para el impulso del crecimiento económico sustentable*.

En el caso del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: "Pacto por Colombia, pacto por la Equidad", conectado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, se trazó un curso de acción para lograr un país más productivo y con mayor equidad. En este sentido, se destacan la creación de pactos transversales y regionales como resultado de mesas departamentales y talleres regionales con el fin de recoger iniciativas y necesidad específicas de los territorios. En consecuencia, para la caracterización de los focos de medio ambiente y biodiversidad, se revisa lo propuesto en el "Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo", asimismo, el "Pacto *Seaflower Region*: Por una región próspera, segura y sostenible".

El pacto transversal por la sostenibilidad indica el panorama nacional en temas ambientales durante el año 2018; particularmente, el país ocupaba el puesto 40 entre los países que más emiten Gases de Efecto Invernadero en el mundo y tenía un bajo desempeño en el uso de agua y del suelo, además, consumía 2,8 veces más materias primas que el promedio de la OCDE (DNP, et al., 2017); y el 88% de los desastres en el país estaban relacionados con inundaciones, deslizamientos, sequías y avalanchas de lodo (UNGRD, 2018).

Por su parte, el pacto *Seaflower Region* promueve el desarrollo sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, cuidando el medio ambiente, fomentando un uso adecuado de sus recursos y protegiendo su riqueza patrimonial. El diagnóstico de la situación inicial indicaba que el departamento tenía la mayor densidad poblacional del país donde uno de cada tres asentamientos se encontraba en zona de alto riesgo (Gobernación de San Andrés y Providencia) y sin acceso a los servicios públicos, específicamente, el Archipiélago tenía en 2018 las menores

tasas de cobertura del país con 34% en acueducto y con 39% en alcantarillado (DANE, 2016); también, indica que, el 35% del territorio de San Andrés y Providencia fue declarado área marina protegida *Seaflower* por la UNESCO, pero cerca del 16% de las costas se encuentran afectadas por erosión y que en la región se había identificado 2.564 especies marinas, cuya cifra podía aumentar si se incentiva la investigación científica marina en la zona (CORALINA, 2018). En consecuencia, se estableció una inversión de 3,5 billones de pesos y entre las principales metas se constituyen *darles acceso a soluciones adecuadas de agua potable a 11.867 nuevas personas*, y *promocionar la biotecnología y la bioprospección iniciada en la Reserva de Biosfera Seaflower*.

A modo de conclusión, sobre la situación actual en los focos de medio ambiente y biodiversidad del Departamento de San Andrés y Providencia, se tiene como diagnóstico más reciente lo expuesto en el Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023: "Todos por un Nuevo Comienzo" donde se reitera la relevancia del desarrollo sostenible y ambiental del archipiélago mediante la conservación y preservación de su ambiente natural, el uso responsable y sustentable de sus ecosistemas, la prevención y atención de factores de riesgos y la protección animal. A su vez, se resaltan las principales preocupaciones en estos ámbitos se radica en la presión demográfica y el impacto que la población está ejerciendo sobre los recursos naturales debido a ello, de hecho, se indica que la isla es la más densamente poblada del Caribe: 2206 hab./Km^2, el alto grado de vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático, los problemas de índole sanitario por la ineficiente prestación de servicios públicos domiciliarios y la necesidad de fortalecer las redes institucionales desde todos los sectores que permitan un avance científico para diseñar planes preventivos y de desarrollo ambiental que contemplen las condiciones específicas de la realidad de las islas en los distintos escenarios prospectivos.

3. Actores claves

A continuación, se presentan los actores fundamentales en el foco de medio ambiente con su respectiva función, su tipología y el ámbito.

Tabla 1. Actores del foco de medio ambiente en el Departamento de San Andrés y Providencia

Actores	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado	Ámbito (Nacionalo Departamental)
MADS - Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Formular política nacional ambiental y de recursos naturales renovables; y garantizar el derecho a un medio ambiente sano, el patrimonio natural de la nación y su soberanía.	Sector público	Nacional
ANLA – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Evaluar, aprobar y supervisar que los proyectos, obras y actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con normatividad ambiental	Sector público	Nacional
IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	Apoyar técnica y científicamente al Sistema Nacional Ambiental, para generar conocimiento y producir información hidrológica, meteorológica y ambiental confiable, consistente y oportuna quefacilite la definición de las políticas ambientales y la toma de decisiones por parte de los diferentes sectores.	Sector público	Nacional
INVEMAR – Instituto de Investigaciones Marino-Costeras "José Benito Vives de Andréis"	Realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en los litorales y ecosistemas marinos y oceánicos de interés nacional, para generar el conocimiento y producir información que facilite la formulación de las políticas ambientales, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos dirigidos al manejo sostenible de los recursos, recuperación del medio ambiente marino y costero y al mejoramiento de calidad de vida de la población.	Corporación Civil	Nacional

Actores	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado	Ámbito (Nacionalo Departamental)
CORALINA – Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés yProvidencia	Administrar, proteger y recuperar el medio ambiente y los recursos naturales renovables mediante la aplicación de las tecnologíasapropiadas y propender por el desarrollo sostenible del Departamento.	Sector Público	Departamental
Conservación Internacional Colombia	Empoderar a las sociedades a través de la ciencia, la asociación y la demostración en campo para el cuidado responsable y sostenible de la naturaleza, la biodiversidad y el bienestar de la humanidad.	Sociedad civil	Nacional
Universidad Nacional de Colombia – Grupo de Investigación Estudios Ambientales del Caribe	Brindar en la academia un espacio de dialogo y análisis de problemas nacionales desdela perspectiva marina; formar capacidad científica para generar conocimiento y garantizar un adecuado uso y manejo de los recursos y ambientes marinos del Caribe.	Academia	Departamental

Fuente: Elaboración propia con base en información disponible en sitios

Respecto al foco de biodiversidad se presentan a continuación los actores en el Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Tabla 2 . Actores del foco de biodiversidad en el Departamento de San Andrés y Providencia

Actores	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado	Ámbito (Nacionalo Departamental)
MADS - Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Formular política nacional ambiental y de recursos naturales renovables; y garantizar el derecho a un medio ambiente sano, el patrimonio natural de la nación y su soberanía.	Sector público	Nacional
PPN – Parques Nacionales Naturales de Colombia	Administrar y manejar el Sistema de Parques Nacionales Naturales y coordinar Sistema Nacional de Áreas Protegidas.	Sector Público	Nacional
IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología yEstudios Ambientales	Apoyar técnica y científicamente al Sistema Nacional Ambiental, para generar conocimiento y producir información hidrológica, meteorológica y ambiental confiable,consistente y oportuna quefacilite la formulación de las políticas ambientales y la tomade decisiones por parte de los diferentes sectores.	Sector público	Nacional
Instituto Humboldt – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt	Generar conocimiento necesario para evaluar elestado de la biodiversidad en Colombia y para tomardecisiones sostenibles sobre la misma.	Corporación civil	Nacional

Actores	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado	Ámbito (Nacionalo Departamental)
INVEMAR – Instituto de Investigaciones Marino- Costeras "Jose Benito Vives de Andréis"	Realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en los litorales y ecosistemas marinos y oceánicos de interés nacional, para generar el conocimiento y producir información que facilite la formulación de las políticas ambientales, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos dirigidos al manejo sostenible de los recursos, recuperación del medio ambiente marino y costero y al mejoramiento de calidad de vida de la población.	Corporación Civil	Nacional
Fundación Providence	Promover la sostenibilidad ambiental, económica y social de la Reserva de Biosfera SEAFLOWER a través del desarrollo de planes,programas y proyectos, involucrando en sus procesos la participación de la comunidad.	Sociedad civil	Departamental
CORALINA – Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés y Providencia	Administrar, proteger y recuperar el medio ambiente y los recursos naturalesrenovables mediante la aplicación de las tecnologías apropiadas y propender por el desarrollo sostenible del Departamento	Sector Público	Departamental

Actores	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado	Ámbito (Nacionalo Departamental)
Conservación InternacionalColombia	Empoderar a las sociedades a través de la ciencia, la asociación y la demostración en campo para el cuidado responsable y sostenible de la naturaleza, la biodiversidad y el bienestar de la humanidad.	Sociedad civil	Nacional
Universidad Nacional de Colombia – Grupo de Investigación Estudios Ambientales del Caribe	Brindar en la academia un espacio de dialogo y análisis de problemas nacionales desde la perspectiva marina; formar capacidad científica para generar conocimiento y garantizar un adecuado uso y manejo de los recursos y ambientes marinos del Caribe	Academia	Nacional

Fuente: Elaboración propia con base en información disponible en sitios

4. Debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades

A continuación, se identifican las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del foco de medio ambiente y biodiversidad en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. A partir de la matriz DOFA se destacan los aspectos principales a considerar.

Tabla 3. Matriz DOFA del foco medio ambiente y biodiversidad en el Departamento de San Andrés y Providencia

Fortalezas	Debilidades
F1: Gran potencial ecológico y cultural del Archipiélago y sus habitantes raizales. F2: Creación de proyectos ecoturísticos que impactan positivamente la región Caribe insular. F3: Compromiso del Gobierno nacional y local con la inversión, la formulación de políticas	D1: Déficit en la provisión de servicios de agua potable y saneamiento básico en el departamento. D2: Manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos en el Archipiélago, lo cual incide en la calidad ambiental en fuentes hídricas y playas e impacta en el turismo y la salud pública.

Fortalezas	Debilidades
públicas, programas y proyectos y la educación para crear consciencia ambiental. F4: Potencial elevado para la implantación de energías limpias que promuevan la seguridad energética del Archipiélago.	D3: Baja capacidad de control y vigilancia ambiental en el Archipiélago, por lo cual, se requiere la gestión y el fortalecimiento institucional para la conservación de la biodiversidad.
Oportunidades	**Amenazas**
O1: El Departamento Archipiélago de San Andrés, y Providencia fue declarado en su totalidad como Reserva de la Biosfera en el año 2000 por el programa "*Man and Biosphere*" de la UNESCO, lo cual permite la conservación de especies claves y ecosistemas estratégicos, tanto para Colombia y el Caribe como para el mundo. O2: El Gobierno nacional estableció un área significativa 65.000 km^2 de su territorio como Área Marina Protegida. O3: Fortalecimiento de I+D+i y emprendimientos/negocios verdes. O4: Promoción de proyectos de ecoinnovación, biotecnología, bioprospección y ecoturismo. O5: Reconocimiento nacional e internacional del territorio por su riqueza paisajística, ambiental y de biodiversidad.	A.1.: Presión demográfica y migración irregular que impacta negativamente sobre la resiliencia ecológica del departamento. A.2.: Alta vulnerabilidad de la región Caribe insular a los riesgos originados por el cambio climático. A.3: Escasa consciencia ambiental de los visitables sobre la relevancia de la conservación y el desarrollo sostenible del territorio.

Fuente: Elaboración propia con base a la información de DNP (2015, 2019), CDP (2021), & CORALINA (2020).

5. Análisis de las tendencias

A partir del análisis de fuentes consultadas en la revisión de literatura especializada, se puede considerar que, los focos de medio ambiente y biodiversidad del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, atraviesan por un período clave para darle paso a importantes transiciones que permitan impulsar el desarrollo sostenible del territorio y brindar así una mejor calidad de vida a sus habitantes. Ahora, se evidencia que se requieren suficientes recursos financieros para invertir en mejoras de infraestructura, capacitación, tecnología, investigación y desarrollo, como también se requiere un enfoque de gobernanza ambiental de la Reserva de Biosfera *Seaflower*. A continuación, se van a presentar las tendencias relevantes que fueron identificadas en el foco de medio ambiente y biodiversidad en el Archipiélago.

Cabe destacar que los focos de medio ambiente y biodiversidad constituyen el corazón del Departamento y, a través de ellos, se teje su máximo potencial económico y cultural competitivo para llegar a ser el primer destino de ecoturismo sostenible a nivel regional y nacional como *biodiverciudad*; en consecuencia, se requiere de una toma de decisiones estratégicas con visión prospectiva que considere las debilidades y amenazas y las fortalezasy oportunidades de estos focos y la participación activa de todos los actores involucrados incluso se requiere que la población nativa raizal se empodere en concienciación ambiental.

En la actualidad, los focos de medio ambiente y biodiversidad, y todos los posibles factores de cambio identificados como tendencias organizacionales o tecnológicas están estrechamente ligados al mayor desafío global de nuestros tiempos: *el cambio climático y a la tendencia de política pública mundial de sostenibilidad.*

Cambio Climático

La ONU (s.f.a) se refiere al cambio climático como las enormes transformaciones de largo plazo que está sufriendo todo el planeta que incluyen cambios en patrones meteorológicos, cuyas amenazas van desde la afectación en la producción de alimentos hasta el aumento del nivel del mar que aumenta el riesgo de inundaciones con resultados catastróficos para todos. De hecho, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU (IPPC, en inglés) en su informe de 2021 señala que el calentamiento global es generalizado y sigue avanzando e intensificándose con rapidez. Ahora, si bien hay un factor natural en cambios, el informe resalta que hay un factor antropogénico, es decir, es indiscutible la influencia de la actividad humana en el curso de los retos que estamos enfrentando en este ámbito.

Sostenibilidad

La sostenibilidad implica un enfoque integral que propende un desarrollo económico con consideraciones ambientales. La sostenibilidad fue definida por la ONU en 1987 como "*satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias*" (ONU, s.f.b, párr. 2). Teniendo en cuenta, el desafío global que representa el cambio climático, en la actualidad, se deben aunar esfuerzos concretos para mejorar la vida de la población mundial a través de prácticas más sostenibles en el uso de los recursos naturales del planeta y mitigar los efectos del cambio climático derivados de las actividades de la

sociedad, en consecuencia, surgen los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en los cuales se promueve la toma de acciones por el clima, la vida submarina y la vida de ecosistemas terrestres.

En este sentido, los principales actores del Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, deberán prepararse organizacional y tecnológicamente con visión prospectiva para atender oportuna y adecuadamente las necesidades que surgen acorde a este desafío global y a la exigencia de combatir y adaptarse rápidamente a sus efectos para que su población y su riqueza natural mantengan su capacidad de desarrollo.

A continuación, se presentan las principales tendencias con enfoque organizacional (T.O.) y tecnológico (T.T.) de los focos de medio ambiente y biodiversidad, que se identifica pueden llegar a satisfacer las problemáticas planteadas en el diagnóstico retrospectivo y actual del archipiélago y promover la sostenibilidad.

Alianzas Estratégicas Academia-Sociedad Civil-Sector Privado-Sector Público (T.O.)

El emprendimiento exitoso de todas las iniciativas consignadas en este informe requiere la articulación de los diferentes actores clave involucrados en el foco de medio ambiente y biodiversidad, ya que una alianza estratégica representa el entendimiento que se da mediante el dialogo y la negociación, para la definición de objetivos consensuados que permitan elaborar un plan de acción conjunto y lograr beneficios para toda la sociedad (Prieto, 2012). De manera que, en el Departamento se debe continuar trabajando por unir voluntades y conocimientos con representantes nacionales e incluso internacionales teniendo en cuenta el estatus de Reserva de Biosfera *Seaflower* del archipiélago que permita tomar acciones que mejoren la competitividad y la sostenibilidad de los recursos naturales favoreciendo el desarrollo sostenible del Departamento.

Inversión en Eco I+D+i (T.O.)

El Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Archipiélago de San Andrés y Providencia 2012-2027, señala como una de las principales debilidades del Departamento la escasa información científica sobre los recursos naturales (marinos y terrestres), claves para el desarrollo, pero también altamente vulnerables. En consecuencia, la planeación estratégica y la gestión de recursos físicos y financieros para el desarrollo de actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación con enfoque ambiental es una tendencia organizacional que debe adoptarse como prioridad, apoyándose en las alianzas estratégicas que se conformen en el Archipiélago, el incremento en el volumen de conocimiento y el uso de dichos conocimientos para producir soluciones y nuevas aplicaciones es uno de los pilares para que el Departamento sea un líder competitivo en todos los sectores a través de la eco-innovación.

Eco-innovación (T.O.)

La eco-innovación también denominada innovación verde, innovación ecológica e innovaciones ambientales describe una tendencia a generar mejoras en la producción y provisión de productos y/o servicios que pueden ser parte de cualquier actividad económica mediante: primero, la mejora en la eficiencia en el uso de los recursos para satisfacer procesos productivos; segundo, la reducción del impacto negativo sobre el medio ambiente y la biodiversidad y, tercero, la generación de nuevas demandas de servicios y productos ecológicos, es decir, también es una oportunidad de negocios (Bossle et al., 2016; Díaz-García et al., 2015; Hojnik & Ruzzier, 2016; PNUMA, 2014), que, en la actualidad, sería un factor clave de éxito para que el Departamento de San Andrés y Providencia desarrolle una economía más competitiva, redistributiva y sostenible (Araujo & Franco, 2021).

La eco-innovación se puede clasificar según su objetivo en varios tipos, tales como: eco-innovación de procesos, eco-innovación de productos, eco-innovación organizacional, eco-innovación de comercialización, eco-innovación en el flujo de materiales, eco-innovación incremental, eco-innovación disruptiva, eco-innovación radical, y eco-innovación social. De lo anterior, la eco-innovación social tiene un gran potencial de valor en el archipiélago, ya que incluye dimensiones del mercado concernientes a cambios de comportamiento y estilo de vida de los consumidores, de manera que busca la conservación de los recursos sin reducir la calidad de vida y el bienestar social de la comunidad, lo que se constituye en un objetivo primordial en la Reserva *Seaflower*, teniendo en cuenta también su relevancia como destino turístico (Rovira et al., 2017).

Ecoturismo y Turismo Sostenible (T.O.)

Son tendencias a nivel mundial, cuyo principal objetivo consiste en viajar a destinos naturales relativamente menos explotados para apreciar el entorno natural, adquirir conocimientos sobre la vida silvestre y disfrutar de las culturales locales en entornos auténticos (Lee & Han, 2019). Para que el Departamento de San Andrés y Providencia se posicione como la primera opción de turismo sostenible de la región y que la comunidad obtenga los beneficios económicos sustanciales que se evidencian de esta tendencia (Deery et al., 2012), es fundamental que se realice una adecuada planeación ecoturística desde la administración nacional y departamental que también incorpore en las estrategias el apoyo de la comunidad local.

Igualmente, es importante diferenciar entre la delgada línea conceptual que diferencia el ecoturismo del turismo sostenible (Dolnicar & Lesich, 2007). A modo de ilustración, en el análisis DOFA sobre los focos de medio ambiente y biodiversidad del Archipiélago, puede vincularse el ecoturismo con los aspectos externos del territorio, por lo cual, oportunidades tales como la imagen con la que conciban los visitantes al Archipiélago y amenazas como la competencia de

otras regiones ecoturísticas, son determinantes para la demanda del sector; mientras que el turismo sostenible, se puede vincular con los aspectos internos del territorio e incorpora las fortalezas y debilidades y su impacto en las medidas para conservar el medio ambiente y la biodiversidad desde una perspectiva de la oferta del sector a los visitantes; así, es fundamental que se fortalezcan los sectores de salud y educación, la provisión y calidad de los servicios públicos básicos y se consoliden planes estratégicos que permitan brindar a los visitantes de la Reserva de Biosfera Seaflower una experiencia biodiversa y biocultural responsable con el medio ambiente y la comunidad nativa (Khanra et al., 2021).

Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) para Innovación en Educación Ambiental (T.T.)

El Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Archipiélago de San Andrés y Providencia 2012-2027, destaca la necesidad de implementar un programa de investigación e innovación educativo con uso de TICs. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes[5].

De manera que, toda la comunidad desde sus respectivos niveles de acción, puedan acceder a contenidos digitales que contribuyan a la formación y el fortalecimiento de las capacidades del capital humano en educación ambiental para el desarrollo sostenible, las cuales, son fundamentales en una época de crisis y cambio climático que vive el mundo y; a su vez, la misma comunidad nativa pueda realizar vigilancia tecnológica de los referentes mundiales en las áreas de medio ambiente y biodiversidad, para cerrar las brechas existentes en estas áreas y hacer uso de herramientas como portales web/móvil informativos, colaborativos, educación virtual, sistemas de información integrales, apoyo diagnostico mediante métodos de monitorización remota, por ejemplo, herramientas informáticas para el registro y seguimiento de la biodiversidad. Estas herramientas permitirán acceder a todos los sectores de la sociedad del Departamento de San Andrés y Providencia a información veraz y puntual, y consolidar nuevos conocimientos en el marco del desarrollo sostenible que se quiere para el territorio (Bebea, s.f., p. 19; Casas et al., 2021; CODECTI, 2015; Onopriienko, 2021; Sessano, 2016).

[5] Congreso de la República de Colombia (30 de julio de 2009). Artículo 6. En *Ley 1341 de 2009:* por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se crea la agencia nacional del espectro y se dictan otras disposiciones.

Actividades de Eco I+D (T.T.)

A diferencia de las actividades de investigación y desarrollo genéricas que, por supuesto, son relevantes para la solución de problemas socioeconómicos tradicionales, las actividades de Eco I+D demandan una mirada exploratoria hacia el exterior y dotan tanto capacidad tecnológica relevante y específica para abordar los cambios de la tecnología hacia la sostenibilidad, como de sensibilidad sobre el mercado verde que permite gestionar las necesidades en auge de consumo verde en los territorios. Es decir, las actividades de Eco I+D pueden dotar de una considerable diversificación en las propuestas de negocio con miras al desarrollo económico sostenible del Departamento y contribuir en la adquisición de las capacidades tecnológicas requeridas para reducir el impacto medio ambiental y proteger la biodiversidad del archipiélago (Demirel & Kesidou, 2019; Vieira, 2015).

Ciencia Ciudadana Ambiental y Smartphones (T.T.)

La ciencia ciudadana es una ciencia participativa y abierta que, implica que la comunidad se involucre directamente en la investigación científica y la producción de conocimiento; de hecho, el crecimiento en esta tendencia está estrechamente relacionado con una de las mencionadas previamente y es el uso y disponibilidad de las TICs que permiten recolectar, reportar, compartir y almacenar datos; asimismo, la innovación educativa ambiental, si bien la ciencia ciudadana no requiere conocimiento técnico o profesional en las áreas de medio ambiente o biodiversidad, mejorar los niveles educativos y concienciación ambiental de la comunidad de la región Caribe insular, va a permitir que más personas contribuyan a la creación del conocimiento.

La ciencia ciudadana llega a ser clave en muchas disciplinas para superar brechas importantes de datos debido al tiempo y el espacio para la recolección de estos que, en algunos casos, no sería posible acceder a cierta información sin el conocimiento local de las personas o el conocimiento de ciertas comunidades étnicas, como es la raizal para el archipiélago; no obstante, requiere también acciones de todos los actores de una de las tendencias organizacionales identificada previamente como alianzas estratégicas, precisamente, para facilitar y mejorar el uso de la ciencia ciudadana en las metas sobre medio ambiente y biodiversidad establecidas en el Departamento. Por ejemplo, es importante que también se promuevan estándares de calidad para los datos recolectados, de manera que desde el sector público, la academia y agencias u organizaciones ambientales de la sociedad civil contribuyan con iniciativas de formación ciudadana sobre requerimientos mínimos y metodologías para que la calidad de los datos sea la necesaria para avanzar en las investigaciones del área (Danielsen et al., 2018; European Comission, 2020; Fraisl et al., 2022; Fraisl et al, 2020; Haklay et al., 2021; Krick, 2021; Kullenberg & Kasperowski, 2016; Luzar et al., 2011; Tengö et al., 2021; Wynn, 2017).

El crecimiento de los dispositivos portables personales, tales como los smartphones y tabletas con capacidades de cómputo y conectividad avanzada, tales como GPS y georreferenciación, está expandiendo la interfaz entre la ciencia ciudadana, el compromiso público y la educación, reformando la recolección, la gestión y el control de calidad de los datos, ya que está abriendo la puerta a que los ciudadanos que no son profesionales o técnicos en los focos en cuestión, creen registros (fotografía y sonido) y monitoreen su medio ambiente y el único requisito es la curiosidad y la conciencia ambiental, por ejemplo, el fomento de iniciativas como el desarrollo de aplicaciones móviles para la detección de especies por parte de la misma comunidad nativa raizal y que funcionen como una especie de "Shazam para la biodiversidad" del Departamento de San Andrés y Providencia (Newman et al., 2012; Snaddon et al., 2013).

Bioacústica (T.T.)

La Bioacústica es el estudio de la producción, transmisión y recepción de sonidos de animales. Esta tendencia tecnológica permite realizar detección individual de animales y de especies (contabilización), detección de la ubicación del animal y monitoreo poblacional, está alineada con el requerimiento de recolectar mayores datos de campo sobre los recursos naturales con los que cuenta el archipiélago. La bioacústica tiene aplicaciones para la identificación tanto de animales terrestres y acuáticos, monitorear la calidad del hábitat y la salud del medio ambiente. En este sentido, la bioacústica incluso puede contribuir al compromiso con la conservación y con la participación de la comunidad en la tendencia de Ciencia Ciudadana Ambiental; por ejemplo, a través de proyectos para grabar paisajes sonoros y crear bibliotecas digitales de sonido para informar y conectar a locales y extranjeros con la Reserva *Seaflower* (McGregor, 2012; Mcloughlin et al., 2019; Snaddon et al., 2013).

Bases de Datos y Colecciones Digitales de Biodiversidad para la Creación de Redes y Aplicaciones de Conservación (T.T.)

Son muchos los beneficios para la conservación derivados de la digitalización de información ambiental para el desarrollo de bases de datos informáticas y colecciones digitales de la biodiversidad en un territorio; por ejemplo, el proveer acceso y la gestión colaborativa de esos datos locales utilizando ambientes de investigación virtuales, permitiría a la región Caribe insular, la creación de redes de investigación y desarrollo a nivel nacional e internacional y de herramientas de planeación y sistemas de apoyo a las políticas de conservación (Snaddon et al., 2013). Si bien es cierto que en Colombia se encuentra el SiB que, es la red nacional de datos abiertos sobre la diversidad biológica del país y es el nodo oficial del país en la Infraestructura

Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF[6], por sus siglas en inglés); dado que el SiB[7] Colombia es una red de organizaciones, no se pueden publicar datos sin contactar con un grupo de investigación en una universidad, red o asociación de especialistas para que respalden la publicación como organización; de manera que sugieren el uso de plataformas de ciencia ciudadana como *eBird* (aplicación para el registro de aves desarrollada por el Laboratorio de Ornitología de Cornell) o *iNaturalist* (aplicación para la identificación y registro de plantas y animales desarrollada por California *Academy of Sciences* y *National Geoprahic Society*), ambas internacionales.

Hay un espacio para aprovechar el potencial apoyando iniciativas locales de desarrollo de aplicaciones que, a su vez, fomenten la ciencia ciudadana ambiental en el Departamento de San Andrés y Providencia, teniendo en cuenta las ventajas que ofrece contar con el conocimiento y apoyo de la comunidad étnica raizal y su riqueza cultural, para la creación de colecciones digitales con e-tipos (modelo ejemplo de una especie especifica registrado virtualmente) para facilitar el conocimiento de los organismos vivos.

Biorremediación (T.T.)

A diferencia de las tendencias tecnológicas descritas previamente, la biorremediación se encuentra orientada a ser una biotecnología de limpieza, en la cual la biodiversidad es aprovechada para purificar contaminantes y desechos para tener un medio ambiente de calidad. A través de la biorremediación, microorganismos o agentes biológicos desintoxican los contaminantes en el agua, los sedimentos o el suelo, lo cual ofrece una solución alternativa natural, económica, sostenible y una de las más efectivas e innovadoras (Kumar et al., 2018; Singh et al., 2014), que debería impulsarse para el manejo de la problemática planteada en el diagnóstico departamental del archipiélago, respecto a la contaminación originada por causas tanto antropogénicas como naturales; además, se estaría aprovechando la gran riqueza natural propia de la Reserva *Seaflower*. Esta tecnología incluye diferentes prácticas, tales como: bioestimulación (estimulación de la población microbiana nativa viable), bioaumentación (introducción artificial de población viable), bioacumulación (células vivas), biosorción (biomasa microbiana muerta), fitorremediación (plantas) y rizorremediación (interacción de plantas y microbios) (Prasad Shukla et al.,2010).

[6] https://www.gbif.org/
[7] https://biodiversidad.co/compartir/faq/

Bioprospección Sostenible (T.T.)

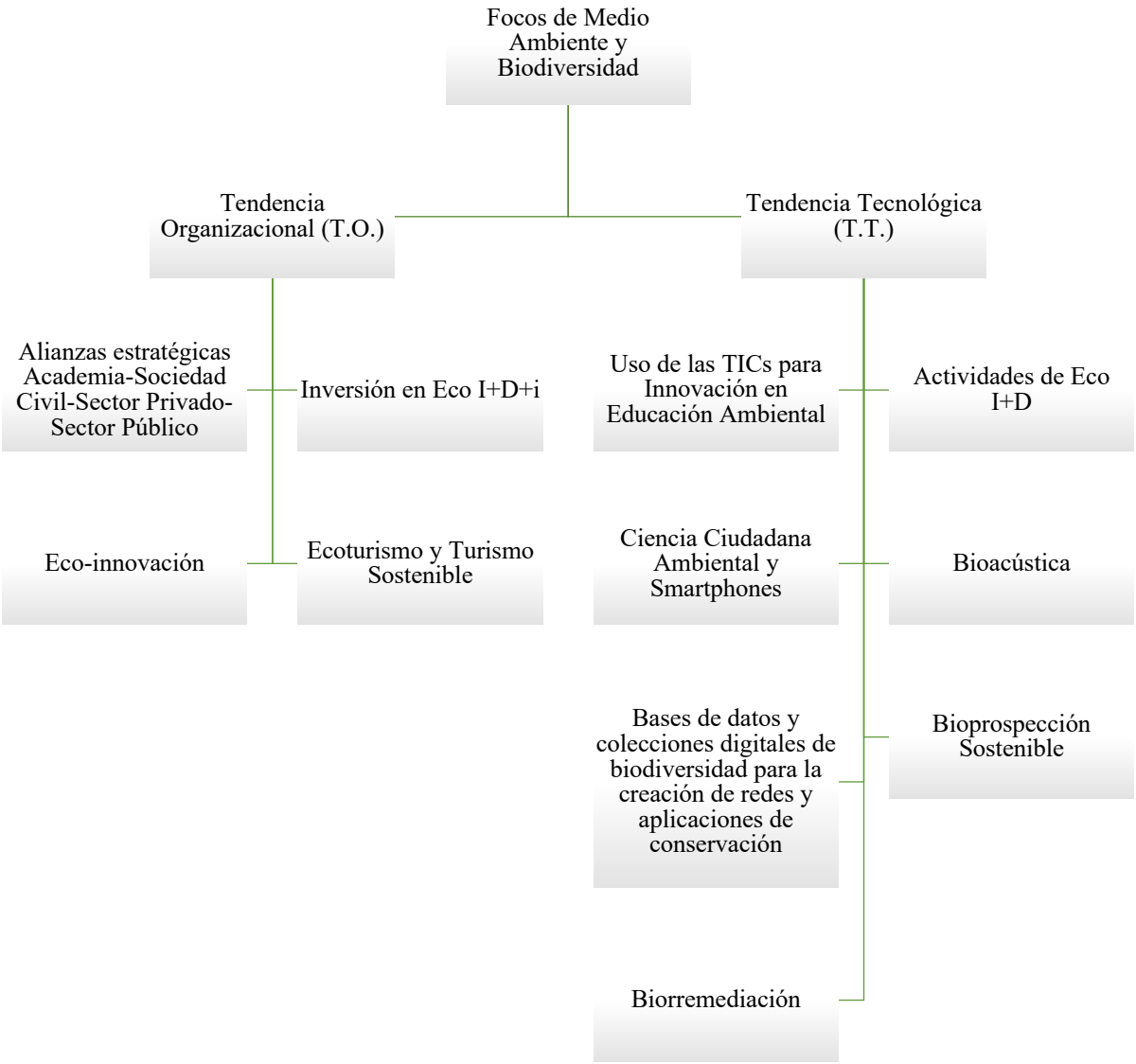
La Bioprospección tiene dos grandes objetivos, primero, “el uso sostenible a través de la biotecnología de recursos biológicos y su conservación” y, segundo, “el desarrollo científico y socioeconómico de los países fuentes y las comunidades locales” Lo anterior, se hace a través de la búsqueda sistemática, clasificación e investigación para el descubrimiento de productos naturales basados en el conocimiento tradicional que permitan el desarrollo de nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, y proteínas, entre otros (Duarte Torres & Velho, 2009; Mateo et al., 2011; Purkayastha, 2016).

Un país megadiverso como lo es Colombia y siendo el Departamento de San Andrés y Providencia una Reserva de Biosfera, cuenta con un potencial sustancial para la aplicación de tecnologías de bioprospección que contribuyan a un desarrollo económico sostenible. Sin embargo, en el ámbito legal, donde se regula la práctica de la bioprospección (Convenio de Diversidad Biológica y Decisión Andina 391 de la Junta el Acuerdo de Cartagena), existen conflictos para su implementación con fines de investigación y académicos por parte de los investigadores nacionales, ya que se considera que existe dificultad en los trámites para solicitar y obtener los permisos necesarios ante la autoridad nacional competente, incluso si el alcance es de producción científica para el país y no de índole comercial (Duarte Torres, 2011).

Es claro que la bioprospección debe ser responsable y minimizar todos los posibles impactos negativos que pueda tener sobre los recursos naturales y no poner en peligro de extinción las especies del territorio. La bioprospección puede revitalizar la economía y la sostenibilidad del Departamento, por supuesto, todo esto demanda la formulación de políticas públicas nacionales y departamentales que actúen como principio orientar y el establecimiento de un centro/instituto nacional y/o departamental de bioprospección donde se prioricen las áreas de interés científica y se consoliden los objetivos y métodos para la aplicación de esta tendencia; asimismo, que se priorice este tema ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y que se establezcan planes nacionales cuando se identifique un potencial comercial.

Finalmente, en la Figura 1 se muestran las principales tendencias organizacionales y tecnológicas en los focos de medio ambiente y biodiversidad de la visión prospectiva del Departamento de San Andrés y Providencia de Colombia derivadas de la vigilancia tecnológica exploratoria realizada.

Figura 1. Tendencias prospectivas organizacionales y tecnológicas en los focos de medio ambiente y biodiversidad para el Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.



Fuente: Elaboración propia

6. Retos y desafíos

A continuación, se hace referencia a las variables identificados en los escenarios prospectivos de *San Andrés y Providencia: el cristal del futuro*. A partir de la realización del diagnóstico, los actores claves, las debilidades, oportunidades, fortalezas y oportunidades se identificaron las siguientes variables.

Mitigación y adaptación al cambio climático

La variable de mitigación consiste en disminuir el impacto del cambio climático a través de la prevención y reducción de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales aumentan y retienen el calor en la atmósfera del archipiélago y se derivan de las actividades económicas de producción e industria de la población; mientras que la variable de adaptación, se refiere al proceso de ajuste a los efectos presentes y futuros del cambio climático que debe llevarse a cabo en el Departamento de San Andrés y Providencia.

En consecuencia, y alineado con las estrategias propuestas en el "Plan de adaptación al cambio climático para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina" (INVEMAR, 2014, pp. 27-37), se identifican las siguientes subvariables:

Primero, *ecosistemas para la adaptación*, la cual consiste en la protección, recuperación, mantenimiento y mejoramiento de las funciones ecológicas y productivas de los manglares, playas, litoral rocoso y humedales de las islas de San Andrés y Providencia.

Segundo, *planificación con enfoque de adaptación*, a través de esta subvariable se busca que, en los procesos de toma de decisiones de planificación y ordenamiento territorial de las zonas urbanas de San Andrés y Providencia, se incorpore una visión de adaptación climática que, permita identificar preventivamente y previo a la ejecución de proyectos, aquellas zonas de alto riesgo en la isla.

Tercero, *infraestructura para la adaptación*, a través de esta subvariable se pretende que en el desarrollo de las principales actividades productivas que se desarrollan en el Departamento, la construcción de la infraestructura (*e.g.*, turística y comercial) sea la adecuada desde factores tales como su ubicación, diseño, y materiales, entre otros, que permitan reducir la vulnerabilidad generada por los efectos el cambio climático.

Cuarto, *empoderamiento cultural y desarrollo local adaptativo*, esta subvariable hace hincapié en el desarrollo de la consciencia individual y colectiva sobre los requerimientos de adaptación económicos y sociales al cambio climático (*e.g.*, mediane un análisis de fortalezas, debilidades,

oportunidades y amenazas) y la participación en la toma de decisiones e implementación de acciones de todos los actores que forman parte del Departamento de San Andrés y Providencia.

Gestión sostenible y responsable del medio ambiente y la biodiversidad

La sostenibilidad ambiental consiste en "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias" (ONU, s.f., párr. 2), es decir, un desarrollo económico con consideraciones ambientales en el Departamento de San Andrés y Providencia. En este sentido, se busca también fomentar la sensibilización en todos los actores asociados a la cadena de valor de los sectores líderes del territorio para promover el ahorro y uso eficiente del agua y energía, la inversión en fuentes energías renovables y no convencionales, el tratamiento responsable y adecuado de residuos sólidos y de aguas residuales y, la gestión de otros impactos ambientales asociados a la actividad turística, entre otros aspectos (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, p. 67).

En última instancia, la *salud ambiental*, se puede considerar una subvariable de la sostenibilidad ambiental y constituye un componente esencial de la salud pública que promueve la calidad de vida (CONPES 3550), donde se reconoce el rol clave que juega el ser humano en los ecosistemas; en este caso, en el Departamento de San Andrés y Providencia. De manera que, los factores que afectan los ecosistemas, tales como el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad y la deforestación también afectan la calidad de vida de la población de la isla, por lo cual, debe priorizarse como parte del desarrollo sostenible del territorio (Ministerio de Salud y Protección Social, s.f., párr 1).

Alianzas estratégicas Academia-Empresa-Estado

Representa el entendimiento que se da mediante el dialogo y la negociación, para la definición de objetivos consensuados de los diferentes actores en el Departamento de San Andrés y Providencia que, permitan elaborar un plan de acción conjunto y lograr beneficios para toda la sociedad (Prieto, 2012). Entre las principales subvariables que se derivan de la consolidación de alianzas estratégicas se encuentran la inversión en Eco I+D+i y las actividades de Eco I+D.

La primera, implica la gestión o disposición estratégica de recursos físicos y financieros para el desarrollo de actividades de investigación, desarrollo e innovación en el archipiélago. La segunda, demandan una mirada exploratoria hacia el exterior del Departamento de San Andrés y Providencia y dotarlo tanto de capacidad tecnológica relevante y específica para abordar los cambios de la tecnología hacia la sostenibilidad, como de sensibilidad sobre el mercado verde que permite gestionar las necesidades en auge de consumo verde en los territorios (Demirel & Kesidou, 2019; Vieira, 2015).

Eco-innovación

Esta variable busca generar mejoras en la producción y provisión de productos y/o servicios que pueden ser parte de cualquier actividad económica en el Departamento de San Andrés y Providencia, mediante: primero, la mejora en la eficiencia en el uso de los recursos para satisfacer procesos productivos; segundo, la reducción del impacto negativo sobre el medio ambiente y la biodiversidad y, tercero, la generación de nuevas demandas de servicios y productos ecológicos, es decir, también es una oportunidad de negocios (Bossle et al., 2016; Díaz-García et al., 2015; Hojnik & Ruzzier, 2016; PNUMA, 2014).

Ecoturismo

La Sociedad Internacional de Ecoturismo8 (IES, por sus siglas en inglés; 2015), define esta variable como el viaje responsable a áreas naturales que promueven la conservación del medio ambiente mediante incentivos económicos efectivos vinculados al ofrecimiento de soluciones de mercado de largo plazo asociadas a experiencias naturales enriquecedoras y positivas, que sostiene el bienestar de la comunidad local, en este caso, del Departamento de San Andrés y Providencia e involucran la interpretación (mayor entendimiento, consciencia y apreciación por la naturaleza, la sociedad local y la cultura) y la educación, tanto de los anfitriones como de los visitantes.

Educación ambiental y de biodiversidad

Esta variable corresponde al proceso que permite a los individuos explorar problemáticas ambientales, comprometerse con la solución de problemas y tomar acción para mejorar las condiciones del medio ambiente y la biodiversidad en el Departamento de San Andrés y Providencia, es decir, busca desarrollar el conocimiento, entendimiento, consciencia y sensibilidad más profunda de los principales desafíos globales y locales y contribuir al desarrollo de pensamiento crítico y creativo, entre otras aptitudes y habilidades relevantes para la participación de todos los actores del territorio en la toma de decisiones con un enfoque de sostenibilidad.

Información ambiental y de biodiversidad

Con esta variable se busca una mejora en los políticas, procedimientos y técnicas de recolección, almacenamiento, disponibilidad y confiabilidad de información ambiental y de biodiversidad de las islas, relevante para la toma de decisiones y la gestión público-privada que contribuya al desarrollo sostenible del Departamento de San Andrés y Providencia (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, s.f., p. 66).

---

[8] https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/

Gobernanza ambiental

A través de esta variable de política e investigación, se busca fortalecer el conocimiento teórico respecto a la justicia ambiental y criterios de sostenibilidad del Departamento de San Andrés y Providencia y, descentralizar la toma de decisiones del gobierno nacional para proveer responsabilidades, accesibilidad y voz a la comunidad local y sus representantes (instituciones locales y organizaciones no gubernamentales), asimismo, la implementación de alianzas y mecanismos que propicien la articulación intersectorial con las autoridades ambientales que inciden en la gestión sostenible del territorio (Batterbury & Fernando, 2006; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, s.f., p. 66).

Biotecnología

Esta variable busca la producción de conocimientos, bienes o servicios en el Departamento de San Andrés y Providencia e implica la aplicación de la ciencia, tecnología e innovación a organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de estos, para alterar materiales vivos o no (OCDE, 2005). En consecuencia, se pueden considerar como subvariables las principales ramas en las cuales la biotecnología tiene aplicaciones (Barcelos et al., 2018; Gupta et al., 2016; Kafarski, 2012) y sobre las cuales pueden darse desarrollos importantes en el Departamento, tales como:

- *Biotecnología roja* enfocada en el área de la salud para la mejora o cura de enfermedades.
- *Biotecnología verde* enfocada en el área de la agricultura para la mejora de los procesos y competitividad del sector
- *Biotecnología blanca* enfocada en la mejora a tecnologías limpias de los procesos industriales en diferentes sectores de la economía.
- *Biotecnología azul* enfocada en los recursos marinos para la producción de medicinas, cosméticos, y acuicultura, entre otros.
- *Biotecnología amarilla* enfocada en mejoras en la producción y procesamiento de alimentos.
- *Biotecnología gris* enfocada en la búsqueda de soluciones para la conservación medio ambiental.
- *Biotecnología dorada*, también denominada bioinformática, se especializa en lo relacionado con la información biológica y la nanotecnología, por ejemplo, en la búsqueda de alteraciones en el ADN.
- *Biotecnología morada/rosada* enfocada en los aspectos legales que rodean a la biotecnología en general, tales como bioseguridad, patentes, y propiedad intelectual, entre otros.
- *Biotecnología marrón* enfocada en el aprovechamiento de suelos áridos y desérticos, investigando especies resistentes.

7. Recomendaciones estratégicas

Por último, se presentan las recomendaciones estratégicas derivadas del análisis realizado con la metodología implementada:

Línea estratégica 1. Mitigar y adaptarse al cambio climático, apoyando la descentralización de la gobernanza ambiental.

Esta línea estratégica tiene como objetivo unir a las instituciones públicas y privadas y a la comunidad nativa del Departamento de San Andrés y Providencia para enfrentar de forma colectiva el desafío global que representa el cambio climático y reconocer las repercusiones sobre su salud ambiental, teniendo en cuenta su mayor conocimiento de la realidad y los conflictos locales. En este sentido, desde el gobierno nacional se espera un incremento en la asignación de responsabilidad a los actores locales y que sea el articulador de una mayor interacción entre estos, abriendo canales de comunicación y participación efectivos para la comunidad, brindando acceso a información veraz y recursos a la población más vulnerable.

Línea estratégica 2. Apoyar la creación de alianzas estratégicas Academia-Empresa-Estado en busca del desarrollo sostenible.

Esta línea estratégica tiene como objetivo consolidar y fortalecer los vínculos entre los diferentes actores y sectores del territorio que, contribuyan a la eco innovación social, organizacional, de procesos, productos y servicios, entre otros en el Departamento de San Andrés y Providencia, aportando la inversión de recursos y generando las actividades de investigación y desarrollo necesarias para su competitividad en busca del desarrollo sostenible.

Línea estratégica 3. Promover estrategias y programas de educación ambiental que permitan formar, capacitar, sensibilizar y concientizar a toda la comunidad.

Esta línea estratégica tiene como objetivo que se establezca una sede en el Departamento de San Andrés y Providencia de la Escuela Nacional de Formación Ambiental (SAVIA); asimismo, que se consideren las particularidades propias del territorio, su cultura y su relevancia como Reserva de Biosfera para que se priorice la creación e implementación de un programa de educación ambiental dirigido especialmente a la comunidad raizal.

Línea estratégica 4. Ampliar la capacidad y el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) para innovación en educación ambiental.

Esta línea estratégica tiene como objetivo dotar de los recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, redes y medios que permitan la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información en el Departamento de San Andrés y Providencia,

dirigido a la formación y fortalecimiento de las capacidades de la comunidad en educación ambiental para el desarrollo sostenible.

Línea estratégica 5. Fomentar la ciencia ciudadana ambiental.

Esta línea estratégica tiene como objetivo que la comunidad se involucre directamente en la investigación científica y la producción de conocimiento, gracias al uso y disponibilidad de las TICs y a la innovación educativa ambiental. Por ejemplo, siguiendo estándares de calidad preestablecidos en una investigación del área y haciendo uso de dispositivos como smartphones, la comunidad nativa del Departamento de San Andrés y Providencia, puede ayudar a superar brechas importantes en datos ambientales, gracias a que su conocimiento local sobre el territorio les facilita el acceso y la recolección de estos.

Línea estratégica 6. Crear bases de datos y colecciones digitales de medio ambiente y biodiversidad para la consolidación de redes y aplicaciones de conservación.

Esta línea estratégica tiene como objetivo proveer acceso a datos locales, crear espacios para la gestión colaborativa, y herramientas de apoyo a las políticas de conservación utilizando ambientes de investigación virtuales, es decir, se potencializará la capacidad local para desarrollar plataformas/aplicaciones de ciencia ciudadana ambiental y la riqueza cultural en el Departamento de San Andrés y Providencia, con la digitalización de la información ambiental del territorio y la consolidación de colecciones digitales con e-tipos y la implementación de la bioacústica (grabación de paisajes sonoros y sonidos de animales), que faciliten el conocimiento de los organismos vivos y conectar a locales y extranjeros con la Reserva *Seaflower*.

Línea estratégica 7. Impulsar la investigación y desarrollo de oportunidades de biotecnologías de limpieza.

Esta línea estratégica tiene como objetivo la aplicación de alternativas naturales, económicas, sostenibles, efectivas e innovadoras como la biorremediación, donde la misma riqueza en biodiversidad del territorio de San Andrés y Providencia, es decir, microorganismos o agentes biológicos son aprovechados para purificar contaminantes y desechos en el agua, los sedimentos o el suelo para tener un medio ambiente de calidad y combatir la contaminación originada por causas tanto antropogénicas como naturales.

Línea estratégica 8. Definir en la agenda departamental los principios orientadores de la bioprospección sostenible.

El Departamento de San Andrés y Providencia, como reserva de biosfera cuenta con un potencial sustancial para la aplicación de tecnologías de bioprospección, la cual puede revitalizar la economía y la sostenibilidad del territorio. Por lo tanto, esta línea estratégica tiene como objetivo identificar y establecer los lineamientos departamentales (áreas de interés científico, objetivos y

metodología, interés académico o comercial) para la realización de una bioprospección responsable que, minimice todos los posibles impactos negativos que pueda tener sobre los recursos naturales y el riesgo de extinción de las especies del territorio.

El conjunto de estas líneas estratégicas apuntan a resolver de manera integral y participativa problemáticas del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en el foco de medio ambiente y biodiversidad.

Referencias

Araújo, R. & Franco, M. (2021). The use of collaboration networks in search of eco-innovation: A systematic literature review. Journal of Cleaner Production, 314. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127975

Banco Mundial (2014). *Hacia la paz sostenible, la erradicación de la pobreza y la prosperidad compartida. Notas de política: Colombia*. Bogotá, D. C.: Banco Mundial.

Bebea, I. (s.f.). *TIC para el desarrollo humano*. Madrid: Ongawa. Obtenido de https://www.ongawa.org/wp-content/uploads/2015/01/Las-TIC-y-el-Desarrollo- Humano.pdf

Bonzanini Bossle, M., Dutra de Barcellos, M., Marques Vieira, L. & Sauvée, L. (2016). The driversfor adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 113. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.033

Casas Jr. E. V., Pormon, M. M., Manus J. J., & Lejano, R. P. (2021). Relationality and resilience: Environmental education in a time of pandemic and climate crisis. *The Journal of Environmental Education*, 52:5, 314-324, DOI: 10.1080/00958964.2021.1981205

Comisión Regional de Competitividad del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. *Plan regional de competitividad del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Obtenido de https://sanandres.gov.co//images/stories/documentos/plan_regional_de_competitividad.pdf

CODECTI - Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación & Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (2015). *PEDCTI Plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 2012-2027*. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-san-andres.pdf

CDP - Consejo Departamental de Planeación del Departamento de San Andrés y Providencia. (2021). *Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023: Todos por un nuevo comienzo.*Obtenido de

https://www.sanandres.gov.co/index.php/gestion/planeacion/plan-de-desarollo/plan-de-desarrollo-anuales/11524-plan-de-desarrollo-todos-por-un-nuevo- comienzo-2020-2023/file

CORALINA – Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (2020). *PAI Plan de acción institucional 2020-2023*. Obtenido de https://coralina.gov.co/planes/planificacion-institucional-y-ambiental/plan-de-accion-institucional-2020-2023/4359-anexo-2-presentacion-pai-2020-2023-mayo-15/file

CORALINA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (2018). *Reserva de la biosfera Seaflower.* Recuperado de http://www. coralina.gov.co/nuevositio/reserva-de-biosfera-seaflower

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2014). *Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2013*. Bogotá, D. C.: DANE.

Danielsen, F., Burgess, N. D., Coronado, I. M., Enghoff, M., Holt, S., Jensen, P. M., Poulsen, M. K., & Rueda, R. M. (2018). The value of indigenous and local knowledge as citizen science. En S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel, & A. Bonn (Eds.), *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* (pp. 110-123). University College London Press. https://www.ucl.ac.uk/ucl-press/browse- books/citizen-science

Deery, M., Jago, L. & Fredline, L. (2012). Rethinking social impact of tourism research: A new research agenda. Tourism Management, 33. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.01.026

Demirel, P., & Kesidou, E. (2019). *Sustainability-oriented capabilities for eco-innovation: Meeting the regulatory, technology, and market demands. Business Strategy and the Environment.* doi:10.1002/bse.2286

Duarte Torres, O. (2011). La bioprospección en Colombia. *EXPEDITĬO*, (7). Recuperado a partir de https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/EXP/article/view/732

Duarte Torres, O. & Velho, L. (2009): La bioprospección como un mecanismo de cooperación internacional para fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología en Colombia. Ciência da Informação, 38(3). https://doi.org/10.1590/S0100-19652009000300007

Díaz-García, C., González-Moreno, A. & Sáez-Martínez, F.J. (2015). Eco-innovation: insights froma literature review, *Innovation*, 17:1, 6-23, DOI: 10.1080/14479338.2015.1011060

DNP – Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Plan nacional de desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad*. Bogotá: DNP. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Pacto-por-Colombia-pacto-por-la- equidad-2018-2022.pdf

DNP – Departamento Nacional de Planeación. (2015a). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país* (Tomo 1). Bogotá: DNP. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf

DNP – Departamento Nacional de Planeación. (2015b). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país* (Tomo 2). Bogotá: DNP. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%202%20internet.pdf

DNP – Departamento Nacional de Planeación, Fedesarrollo, GGGI, & PNUMA. (2017*). Evaluación del Potencial de Crecimiento Verde para Colombia.* Bogotá: DNP, PNUMA, GGGI.

Dolnicar, S. & Leisch, F. (2007). An investigation of tourists' patterns of obligation to protect the environment. *Journal of Travel Research*, 46(4).

European Comission. (2020). Comission staff working document: best practices in citizen science for environmental monitoring. SWD 149. Obtenido de https://ec.europa.eu/environment/legal/reporting/pdf/best_practices_citizen_science_environmental_monitoring.pdf

Fraisl, D., Campbell, J., See, L. et al. Mapping citizen science contributions to the UN sustainable development goals. Sustain Sci 15, 1735–1751 (2020). https://doi.org/10.1007/s11625-020-00833-7

Fraisl, D., Hager, G., Bedessem, B., Gold, M., Hsing, P.Y., Danielsen, F., Hitchcock, C.B., Hulbert,J.M., Piera, J., Spiers, H., Thiel, M., & Haklay, M. (2022). Citizen science in environmentaland ecological sciences. *Nat Rev Methods Primers* 2, 64. https://doi.org/10.1038/s43586- 022-00144-4

Haklay, M., Fraisl, D., Greshake Tzovaras, B., Hecker, S., Gold, M., Hager, G., Ceccaroni, L., Kieslinger, B., Wehn, U., Woods, S., Nold, C., Balázs, B., Mazzonetto, M., Ruefenacht, S., Shanley, L. A., Wagenknecht, K., Motion, A., Sforzi, A., Riemenschneider, D., Dorler, D., & Vohland, K. (2021). Contours of citizen science: a vignette study. *Royal Society open science*, *8*(8), 202108. https://doi.org/10.1098/rsos.202108

Haleem, A., Mannan, B., Luthra, S., & Kumar, S. &. (2018). Technology forecasting (TF) and technology assessment (TA) methodologies: a conceptual review. *Benchmarking: An International Journal.* doi:https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2018-0090

Hojnik, J. & Ruzzier, M. (2016). What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19.https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.006

Lee, T.H. & Jan, F-H. (2019). Can community-based tourism contribute to sustainable development? Evidence from residents' perceptions of the sustainability. *Tourism Management*, 70. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.09.003

Luzar, J.B., Silvius, K.M., Overman, H., Giery, S.T., Read, J.M., & Fragoso, J.M.V. (2011). Large-scale environmental monitoring by Indigenous Peoples. *BioScience*, 61(10): 771-781.

Khanra, S., Dhir, A., Kaur, P., & Mäntymäki, M. (2021). Bibliometric analysis and literature reviewof ecotourism: Toward sustainable development. *Tourism Management Perspectives*, 37. https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100777

Krick, E. Citizen experts in participatory governance: democratic and epistemic assets of service user involvement, local knowledge and citizen science. *Curr. Sociol.* https://doi.org/10.1177/00113921211059225 (2021).

Kullenberg, C. & Kasperowski, D. (2016). What is citizen science? — A scientometric meta- analysis. *PLoS ONE* 11, e0147152.

Kumar, V., Shahi, S.K., Singh, S. (2018). Bioremediation: An eco-sustainable approach for restoration of contaminated sites. En: Singh, J., Sharma, D., Kumar, G., Sharma, N. (eds) *Microbial bioprospecting for sustainable development*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0053-0_6

Mateo, N., Nader, W. & Tamayo, G. (2001). Bioprospecting. En *Encylopedia of Biodiversity*, 1. Academic Press. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Werner-Nader/publication/264238213_Bioprospecting/links/53d4cc170cf228d363e9bccc/Bioprospecting.pdf

McGregor, P.K. (2012). Applying bioacoustics: what can be learned from pure and applied aspects. *Bioacoustics* 21, 13–15. doi:10.1080/09524622.2011.647526

Mcloughlin, M.P., Stewart, R., & McElligott, A.G. (2019). Automated bioacoustics: methods in ecology and conservation and their potential for animal welfare monitoring. *J. R. Soc. Interface*, 16: 20190225. http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2019.0225

MinCiencias - Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (s.f.). *Vigilancia tecnológica y/o inteligencia competitiva*. Obtenido de https://minciencias.gov.co/glosario/vigilancia- tecnologica-yo-inteligencia-competitiva

Newman, G., Wiggins, A., Crall, A., Graham, E., Newman, S., & Crowston, K. (2012). The future of citizen science: emerging technologies and shifting paradigms. *Front. Ecol. Environ*. 10, 298–304. doi:10.1890/110294

Onopriienko, K., Onopriienko, V., Petrushenko, Y., & Onopriienko, I. (2021). Environmental education for youth and adults: A bibliometric analysis of research. In E3S Web of Conferences (Vol. 234, Article 00002). EDP Sciences.https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123400002

ONU – Organización de Naciones Unidas. (s.f.a). *Cambio climático*. Obtenido de https://www.un.org/es/global-issues/climate-change

ONU – Organización de Naciones Unidas. (s.f.b). *Sostenibilidad*. Obtenido de https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad

PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2014). *Eco-innovación: una oportunidad de negocios.* https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/bc_for_ecoinnovation_spanish.pdf

Prasad Shukla, K., Kumar Singh, N., & Sharma, S. (2010). Bioremediation: Developments, current practices, and perspectives. *Genetic Engineering and Biotechnology Journal*. Obtenido de https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.9479&rep=rep1&type=pdf

Prieto Herrera, J.E. (Ed.). (2012). *Gestión estratégica organizacional* (p. 44). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Purkayastha, J. (2016). Emerging trends in sustainable bioprospecting of bioresources. En *Bioprospecting of Indigenous Bioresources of North-East India, 3–19.* doi:10.1007/978-981-10-0620-3_1

Rovira, S., Patiño, A. & Schaper, M. (2017). *Ecoinnovación y producción verde: Una revisión sobrelas políticas de América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40968/1/S1700072_es.pdf

Sessano, P., & Corbetta, S. (2016). *Educación Ambiental y TIC: orientaciones para la enseñanza*. Buenos Aires: ANSES. https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/conectarigualdad-educacion-ambiental-tic.pdf

Singh, R., Singh, P. & Sharma, R. (2014). Microorganism as a tool of bioremediation technology for cleaning environment: A review. *Proceedings of the International Academy of Ecology*

and Environmental Sciences, 4(1). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Pushpendra-Singh-19/publication/305386503_Microorganism_as_a_tool_of_bioremediation_technology_for_cleaning_environment_A_review/links/58330e5d08ae102f07366019/Microorganism-as-a- tool-of-bioremediation-technology-for-cleaning-environment-A-review.pdf

Snaddon, J., Petrokofsky, G., Jepson, P., & Willis, K.J. (2013). Biodiversity technologies: tools as change agents. *Biology Letters*, 9: 20121029. http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2012.1029

Tengö, M., Austin, B. J., Danielsen, F. & Fernández-Llamazares, Á. (2021). Creating synergies between citizen science and Indigenous and local knowledge. *BioScience* 71, 503–518 (2021).

UNGRD – Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2018). *Consolidado Anual de Emergencias.* Recuperado de http://portal.gestiondelriesgo. gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx.

Vieira Samper, P. (2015). Investigación, innovación y licenciamiento ambiental: elementos fundamentales del Crecimiento Verde. *Revista de Ingeniería*, 43, 60- 66. https://doi.org/10.16924/riua.v0i43.898

Wynn, J. (2017). *Citizen Science. En The Digital Age: Rhetoric, Science, And Public Engagement*. Univ. Alabama Press.

III Foco Turismo

El presente capítulo realiza un análisis bajo el enfoque de vigilancia tanto desde la perspectiva tecnológica como también económica, social y ambiental para el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, enfatizando en el sector turismo como una apuesta estratégica de profundización. En primer lugar, se realiza una definición del foco, en segundo lugar, se adelanta un análisis de las principales capacidades y problemáticas que posee este ámbito a nivel departamental, basado en los principales documentos de política pública y planes sectoriales que abordan la temática desde diversos enfoques y se presenta un diagnóstico y caracterización. En tercer lugar, se identifican los actores clave que, por su grado de relevancia,se destacan en el ámbito del turismo. Ofreciendo información del nombre, función, tipo de actor (público o privado) y ámbito (Nacional o departamental). En quinto lugar, se describen las tendencias que están marcando la pauta a nivel internacional dentro del foco de interés y se agregan casos de éxitos inspiracionales por cada tendencia, con el fin de que sirvan de guía o referencia para comprender un poco más la aplicabilidad de cada tendencia abordada. En sexto lugar, se presentan los retos y desafío y por último, las recomendaciones estratégicas.

1. Definición del foco

De acuerdo a la Organización Mundial del Turismo (OMT), este se define como un un fenómeno social, cultural y económico que supone el desplazamiento de personas a países o lugares fuera de su entorno habitual por motivos personales, profesionales o de negocios. Esas personas se denominan viajeros (que pueden ser o bien turistas o excursionistas; residentes o no residentes) y el turismo abarca sus actividades, algunas de las cuales suponen un gasto turístico (UNWTO, 2022). La OIM también resalta que el turismo genera directa e indirectamente un aumento de la actividad económica en los lugares visitados (y más allá de estos) especialmente debido a la demanda de bienes y servicios que deben producirse y proveerse. (UNWTO, 2022). António Guterres, Secretario General de la ONU, manifiesta que es necesario repensar y reinventar el turismo para ofrecer un futuro más sostenible, próspero y resiliente para todos.

2. Diagnóstico y caracterización.

El departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se destaca por albergar un ecosistema de gran riqueza ambiental, producto de la biodiversidad de organismos marinos y terrestres que lo habitan. Así mismo, cuenta con innumerables atractivos turísticos desde el punto de vista natural, cultural y científico. De esta forma, es común observar que diariamente llegan a las islas diferentes aviones procedentes de diversas ciudades colombianas y algunos del extranjero, en busca de esparcimiento y descanso en la zona. Estas características descritas convierten al turismo en la actividad económica de mayor importancia en el departamento.

El gráfico 1 evidencia la significancia de las actividades económicas que se desprenden del turismo dentro del Producto Interno Bruto (PIB) del departamento. Se identifica que las labores relacionadas al comercio, hoteles y reparación aportan la mayor participación dentro del PIB, siendo casi del 58%. Otros sectores que jalonan, en menor medida, la economía del Archipiélago hace referencia a las operaciones de administración pública y defensa con el 16%, derechos e impuestos con el 7,2% de participación. Más atrás es posible ver al sector inmobiliario con un aporte del 4,3%. Por su parte, las actividades de agricultura, ganadería y pesca solo están representando el 1,4% del PIB departamental en el año 2021.

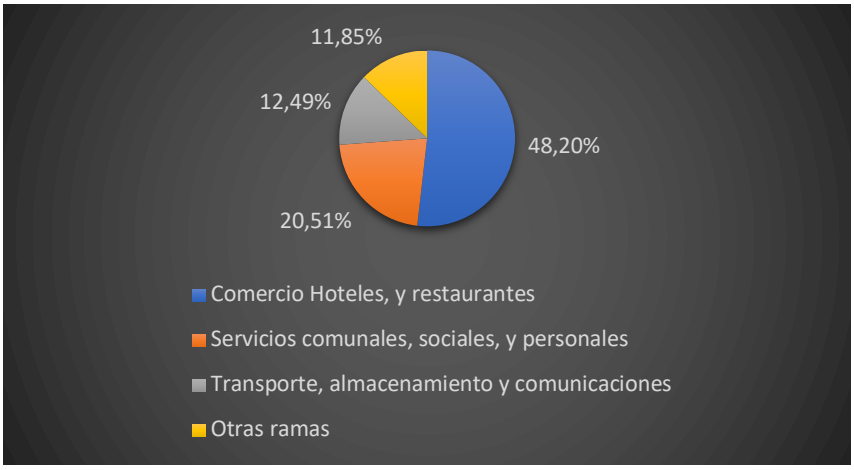
Gráfico 1. Composición sectorial del PIB 2021 en el departamento de San Andrés y Providencia

Fuente: Ministerio de comercio, industria y turismo – Perfiles económicos departamentales. 2022

Por otra parte, según el mismo Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) para los años 2012-2027, el turismo representa una amplia proporción de la generación de empleo en este departamento. Producto de las oportunidades laborales que se desprenden del sector es posible mantener ocupada a gran parte de la población económicamente activa. De hecho, según se afirma en el plan de desarrollo departamental 2020-2023, *Todos por un nuevo comienzo*, el Archipiélago presenta un índice de desempleo del 6,5%, que es de los más bajos del país, por debajo de la media nacional.

Para dar un poco de soporte a esta información, se ofrece el Gráfico 2, que demuestra la importancia de las actividades desprendidas del turismo para ofrecer empleabilidad a sus habitantes. Se puede apreciar como las operaciones correspondientes al comercio, hoteles y restaurantes mantiene laborando al 48,20% del total de población ocupada en el departamento. Seguidamente, se encuentra la rama correspondiente a los servicios comunales, sociales y personales que acogen al 20,51% del personal ocupado. Luego se encuentra el sector del transporte, almacenamiento y comunicaciones que alberga al 12,49% de los ocupados. Finalmente se halla el sector de otras ramas, que, a saber, incluye actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler; Agricultura, pesca, ganadería, caza y silvicultura; Explotación de minas y canteras; Industria manufacturera; intermediación financiera; Suministro de Electricidad Gas y Agua; representando en conjunto el 11, 85% de la población ocupada.

Gráfico 2. Composición de la población ocupada, según ramas de actividad en San Andrés y Providencia enero - diciembre 2019

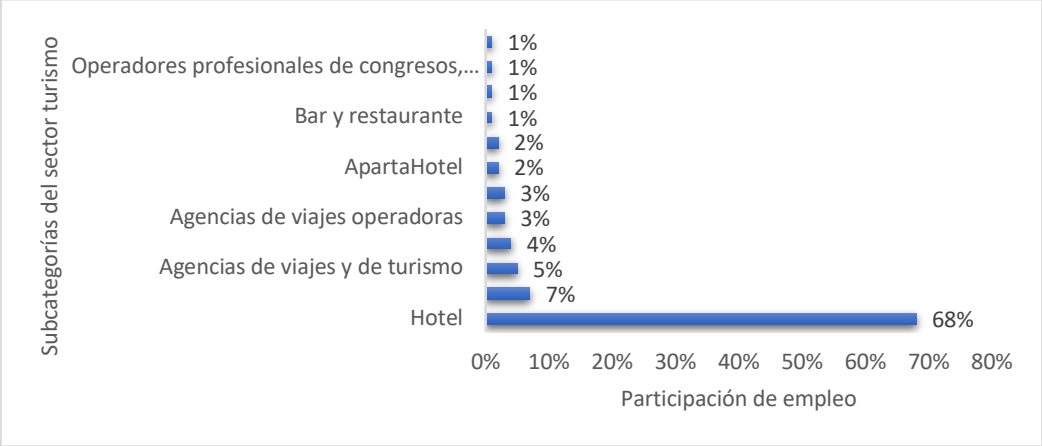


Fuente: DANE, 2020

Es importante mostrar el porcentaje de empleabilidad que aporta cada una de las subcategorías involucradas dentro de las actividades relacionadas al turismo. Se evidencia que los principales

empleadores del sector son los hoteles, generando el 68% de los empleos reportados. Otros empleadores como los que corresponden a otro tipo de viviendas turísticas y las agencias de viajes y de turismo le siguen en orden de importancia, generando el 7% y 5% de empleo respectivamente. En los últimos lugares de esta clasificación se encuentran establecimientos como los apartahoteles y los bares que producen solo el 2% y 1% del empleo total del sector.

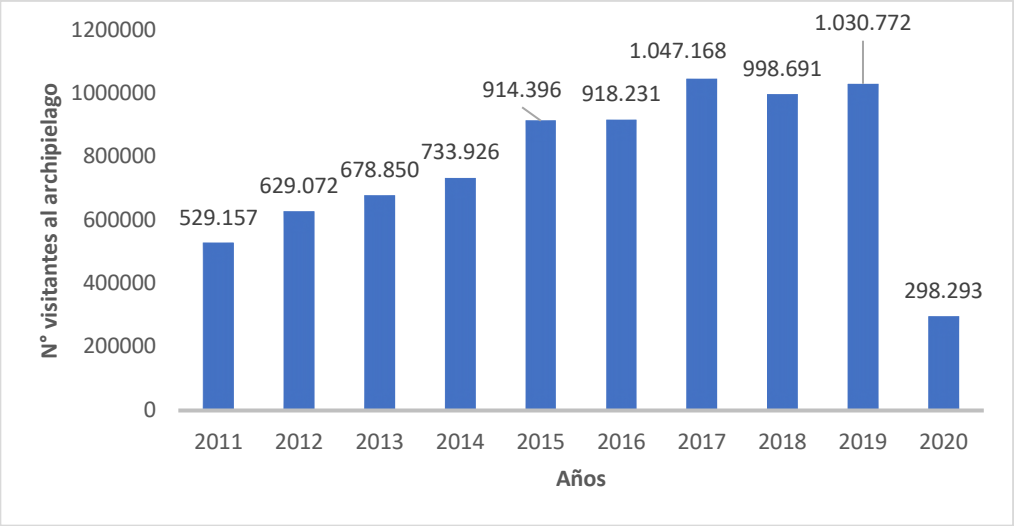
Gráfico 3 : Distribución porcentual por empleos directos reportados en las subcategorías del Registro Nacional de Turismo RNT



Fuente: Elaboración propia - basado en *datos hasta noviembre de 2020 del boletín ORMET San Andrés y Providencia. 2021

Por otro lado, es importante recalcar que ha existido un crecimiento notable en el número de turistas ingresados al departamento en los últimos años. De acuerdo con las cifras contenidas en el Boletín de la red de observatorios regionales del mercado de trabajo (ORMET), en el año 2019 se evidenció un incremento significativo con respecto a los años anteriores, llegando a registrar un total de 1.030.772 turistas ingresados, cifra que representa un crecimiento del 3,2% con respecto al año anterior y convierte al año 2019 en el año con mayores visitantes en lo corrido entre 2011 y 2020.

Gráfico 4: Cantidad de visitantes registrados en el Archipiélago de San Andrés y Providencia de 2011 – 2020*



Fuente: Elaboración propia - basado en *datos hasta noviembre de 2020 del boletín ORMET San Andrés. 2021

Como parte del diagnóstico y la caracterización es importante mencionar y agregar la creciente oferta de servicios turísticos ofrecidos en la zona durante los últimos años. A continuación, se presenta información donde se puede evidenciar el número de prestadores de distintos servicios turísticos en el departamento durante los años 2012-2021. Claramente se puede apreciar el crecimiento del número de cada uno de los tipos de prestadores de servicios turísticos presentes en el Archipiélago, sobresaliendo los establecimientos de alojamiento y hospedaje que pasaron de ser 66 en el año 2012 a 1193 en el año 2021. Seguidamente, se destaca la existencia y crecimiento de las agencias de viaje, las cuales pasaron de ser solo 30 en el año 2012 a 255 en el año 2021. Siguiendo esta clasificación se hallan los establecimientos de gastronomía y similares que también muestran un crecimiento notable, pasando de ser 42 en el año 2012 a 106 en el año 2021.

Tabla 1. Número de prestadores de servicios turísticos en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Prestadores de servicios turísticos	2012	2016	2019	2021
Agencias de viajes	30	132	227	255
Arrendadores de vehículos para turismo nacional e	31	43	54	64

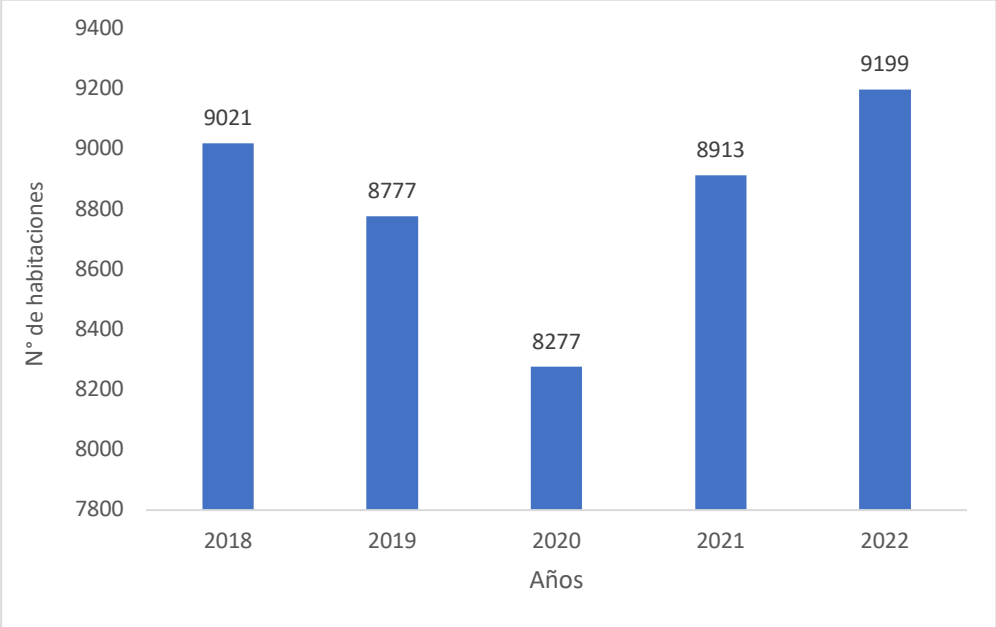
Prestadores de servicios turísticos	2012	2016	2019	2021
Internacional				
Concesionarios de servicios turísticos en parques	0	0	0	0
Empresa de tiempo compartido y multipropiedad	3	5	4	3
Empresa de transporte terrestre automotor	0	1	2	3
Empresas captadoras de ahorros para viajes y de servicios turísticos	0	0	0	0
Establecimiento de alojamiento y hospedaje	66	553	1142	1193
Establecimiento de gastronomía y similares	42	60	95	106
Guía de turismo	17	4	6	2
Oficina de representación turística	4	10	8	9
Operadores profesionales de congresos, ferias y convenciones	3	2	1	1
Parques temáticos	0	0	0	0
Totales	196	810	1539	1636

Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por Citur – Mincit

Teniendo en cuenta que el prestador de servicios turísticos con mayor participación en el departamento son los establecimientos de alojamiento y hospedaje, resulta atractivo examinar la cantidad de habitaciones con las cuales cuentan estas residencias. Por este motivo, se presenta el siguiente gráfico 5, por medio del cual se recoge información de la evolución en el número de éstas durante los últimos 4 años. Se puede apreciar, e incluso destacar, que en términos generales

ha existido un aumento del número de habitaciones, pasando de 9021 en el año 2018 a 9199 en lo que va corrido del año 2022, lo cual indica que existen 178 habitaciones adicionales con respecto a las establecidas hace 4 años. El año 2021, se caracterizó por presentar la menor cantidad de habitaciones disponibles, hecho que responde de una u otra forma a las consecuencias generadas por la pandemia Covid-19. Mientras tanto, en lo que va del presente año 2022 ya se cuenta con la mayor cantidad de habitaciones durante el periodo de análisis.

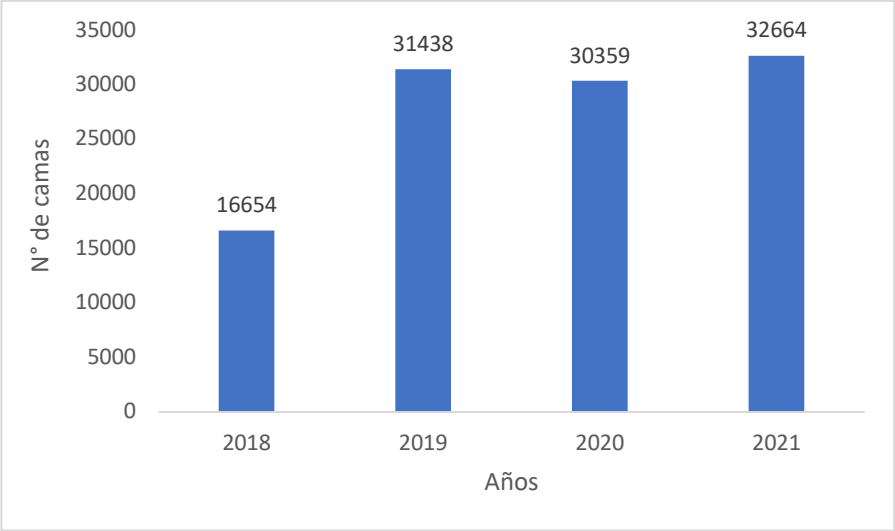
Gráfico 5: Número de habitaciones en establecimientos de alojamientos y hospedaje en San Andrés y Providencia entre 2018-2022



Fuente: Elaboración propia basado en datos de Citur - Mincit

A su vez, a continuación, se presenta la evolución que ha existido en el total de camas disponibles dentro de los establecimientos de alojamientos y hospedaje. Se identifica que la cantidad de estas ha pasado de ser 16654 en el año 2018 a 32664 en el año 2021, lo cual representa un crecimiento aproximado del 96% en el número total de camas en tan solo 4 años.

Gráfico 6: Total de camas existentes en establecimientos de alojamientos y hospedajes en San Andrés y Providencia entre 2018-2021



Fuente: Elaboración propia basado en datos de Citur - Mincit

Los dos gráficos anteriores permiten entender un poco la capacidad real de oferta disponible con la que cuenta el departamento en términos de alojamientos y hospedajes de turistas para atender a los cientos de visitantes que llegan a las islas constantemente.

3. Actores clave

A continuación, se presenta en la tabla 2 un conjunto de actores que se encuentran involucrados dentro del foco turismo y que juegan un papel importante en el desarrollo de este. Se ofrece una descripción lo más puntual posible de su función y relación con el foco. De igual forma, se establece el sector en el cual se desenvuelve dicho actor y el ámbito o límites de su operatividad.

Tabla 2: Tabla de actores relacionados e involucrados en el sector turismo

Actores	Función	Tipo de actor (Sector público, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
Secretaria de Turismo departamental	Dependencia responsable de planear, promover y fomentar el desarrollo turístico en el departamento, cuidando el óptimo y racional aprovechamiento y preservación de los recursos naturales y culturales.	Sector público	Departamental
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia –CORALINA	Administrar el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por el desarrollo sostenible del Departamento Archipiélago.	Sector público	Departamental
Oficina de Control, circulación, y residencia(OCCRE)	Garantizar el estándar poblacional sostenible acorde con la extensión territorial y la limitación de los recursos naturalesdel Departamento Archipiélago, contribuyendo a una óptima calidad de vida para los habitantes y un excelente servicio a los visitantesnacionales y extranjeros, mediante la aplicación de las normas de control poblacional regidas en el Archipiélago y amparadas por la constitución nacional.	Sector público	Departamental
Asociación de posadasnativas	Empresa sin ánimo de lucro que se dedica al alojamiento en Hoteles. Ofrece la posibilidad al turista de hospedarse en verdaderos remansos de cultura, en los que esta se revela mediante relatos, objetos, melodías y sabores.	Sector privado	Departamental

Actores	Función	Tipo de actor (Sector público, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
Asociaciones internacionales de Buceo PADI y NAUI	Ambas asociaciones tienen presencia en el departamento y su objetivo principal es impulsarlas actividades de buceo mediante cursos y guías y programas de entrenamiento	Sector privado	Departamental
Asociación Colombiana de Agencias de viaje yTurismo – ANATO	Representar, defender y promocionar los intereses generales del turismo y de las Agencias de Viajes en Colombia	Sector privado	Nacional
Aeronáutica Civil	Garantizar el desarrollo de la aviación civil y dela administración del espacio aéreo en condiciones de seguridad y eficiencia, en concordancia con las políticas, planes y programas gubernamentales en materia económico-social y de relaciones internacionales.	Sector público	Nacional
Fondo Nacional de Turismo – FONTUR	Consolidar destinos turísticos únicos de talla mundial, que dinamicen las economías, las culturas y las sociedades, a nivel local e impactenen el desarrollo de todo el país. Además, recauda, administra y ejecuta los recursos de la contribución parafiscal para la promoción y competitividad del turismo, así como los asignados en el Presupuesto Nacional para la infraestructura turística, promoción y la competitividad turística, entre otros.	Sector público	Nacional
Ministerio de Comercio,industria y turismo	Apoyar la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión	Sector público	Nacional

Actores	Función	Tipo de actor (Sector público, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
	turística de las diferentes regiones.		
Asociación Hotelera y Turística de Colombia – COTELCO	Representar y apoyar los intereses del sector hotelero y turístico colombiano fortaleciendo su competitividad y productividad mediante la prestación de servicios que permitan dar respuesta a las necesidades de sus afiliados y del turismo en general.	Sociedad mixta	Nacional
Universidad CAFAM	Transmitir conocimientos en materia de turismoa través de su facultad de Administración Turística y Hotelera donde forma profesionales con capacidad diseñar y orientar modelos de negocio en el sector turismo y plantear políticas de planeación y desarrollo turístico. Además, dirige junto a COTELCO el Centro de Pensamiento Turístico de Colombia - CPTUR, una unidad de investigación para la reflexión y análisis del sector.	Sector privado	Nacional

Fuente: Elaboración propia

4. Debilidades, fortalezas y oportunidades

En Providencia se ha trabajado aunadamente con el propósito de fortalecer el patrimonio cultural, haciendo énfasis en actividades como el ecoturismo utilizando para ello tecnologías de adecuación de senderos a lugares más accesibles. En este orden de ideas, el departamento ha formulado una apuesta productiva para este sector que responde a un menor desarrollo de infraestructura turística, en pro de la conservación de sus patrimonios naturales y culturales. Por esta razón, la apuesta en ecoturismo está dirigida a un nicho más especializado y se dirige a impulsar destinos hasta ahora poco conocidos en el Archipiélago. A su vez, mediante la campaña "Momentos En Seaflower", que tiene como propósito de reposicionar a la Reserva de Biosfera Seaflower, en el Caribe colombiano, se pretende posicionar al departamento como un destino que ofrece un turismo vivencial con la naturaleza.

Por otra parte, una de las apuestas plasmadas en el Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023 "Por un nuevo comienzo", radica en la puesta en marcha de un programa que pretende integrar el sector agropecuario y pesquero con el sector turismo, reconociendo que este último es la vitrina más eficiente para la promoción y comercialización de los productos del departamento. De este modo, se considera fundamental integrar cada espacio físico, al igual que cada evento, y cada intervención desarrollada por cualquiera de los dos sectores. En esta instancia se concibe como un buen indicador el nivel de expansión hacia nuevos mercados de destino que se pueda lograr producto de estas acciones de integración. Al mismo tiempo, se ve como una salida a los problemas que enfrenta el sector turismo el planteamiento de alternativas que involucre el esfuerzo aunado de los diferentes actores de la sociedad para trabajar por la recuperación del departamento, incluyendo actividades de cuidado, mantenimiento, con el propósito de asegurar un archipiélago con condiciones amables, atractivas y cordiales tanto para los turistas que visitan como también para los ciudadanos que residen en las islas, fortaleciendo de esta forma el desarrollo turístico del departamento.

Otra de las potenciales oportunidades que se ha plasmado en el último plan de desarrollo departamental responde a la cooperación internacional como acción que promueva un turismo de calidad, especialmente mediante el acceso a recursos focalizados en la capacitación de los miembros de la cadena de valor del turismo, hecho que repercute en la agenda social, política y económica del departamento como acción de sensibilización hacia los actores involucrados que permita lograr la participación de las comunidades nativas y que, a su vez, conduzca a promocionar la economía local con el fin de potenciar turísticamente al departamento como destino final, no

solo a través del fortalecimiento de infraestructuras sino también con el mejoramiento de la calidad de los servicios que se ofrecen.

Por su parte el Plan Regional de competitividad de San Andrés y Providencia considera como una oportunidad convertir al departamento Archipiélago en un centro nacional de turismo. Para ello, plantea como una estrategia productiva pilar la diversificación de la oferta turística tradicional de sol y playa, a través de la incursión en otros mercados como el de turismo cultural, ecológico, de salud, deportes extremos, entre otros. De igual forma se ve con buenos ojos la posibilidad de convertir al hospital Departamental en un centro de turismo de salud.

En términos generales, la visión que se tiene por parte del plan regional de Competitividad departamental para el sector turismo es convertir antes del año 2032 al Archipiélago en uno de los destinos turísticos más representativos de la región Caribe como resultado de la interacción aunada de toda la comunidad con el fin de atraer un turismo de alto nivel, a través de la promoción del eco, etno y agro turismo, buscando esencialmente el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las islas.

5. Análisis de las tendencias

A continuación, se presentan las tendencias tecnológicas, ambientales, económicas y sociales con casos de estudios para el foco de turismo en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Tendencias tecnológicas

Turismo inmersivo

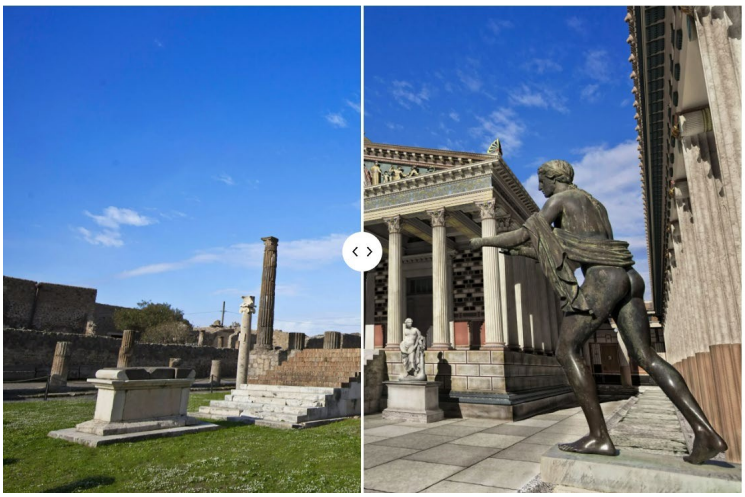
El turismo inmersivo responde a la creciente demanda de experiencias significativas entre los viajeros. Utiliza realidad aumentada (AR), Realidad Virtual (VR) y Realidad mixta (MR) para mejorar la experiencia de viaje e incluso proporcionar viajes virtuales. Por un lado, la Realidad Virtual crea una simulación de ubicaciones originales mediante un entorno generado por computadora, lo que permite a los turistas visitar destinos virtualmente antes de viajar. Además, brinda a los viajeros un recorrido de 360 grados porel lugar de interés. La Realidad Aumentada, por otro lado, mejora la experiencia de viaje a través de elementos interactivos como mapas de navegación y anuncios. Adicionalmente, las empresas de viajes utilizan la gamificación basada en AR y VR para aumentar las atracciones turísticas.

Caso de ejemplo:

Recorridos impulsados por Realidad Aumentada – (empresa AR Tour)

La empresa italiana AR Tour ofrece recorridos impulsados por AR. Las gafas AR de la startup superponen imágenes reconstruidas de ruinas arqueológicas para mostrar cómo era originalmente el sitio. Por ende, la compañía necesita trabajar de la mano con arqueólogos e historiadores del arte especializados para garantizar una experiencia atractiva y certificada. El recorrido que realiza el turista le informa detalles sobre la historia y el significado del sitio a través de un paquete audiovisual. Además, la startup diseña anteojos AR livianos para evitar el mareo entre los turistas, mejorando la comodidad.

Figura 1: Recorrido Sin y con gafas AR



Fuente: Sitio web AR Tour

De esta manera, los turistas pueden visitar los sitios arqueológicos de Pompeya, Herculanoy los principales museos napolitanos, con las gafas AR de la compañía: tecnología de puntaque le permite al viajero admirar, superpuestas a las ruinas, las reconstrucciones de edificios, interiores y hallazgos arqueológicos.

Entre los beneficios de esta innovación tecnológica se pueden encontrar los siguientes:

- Las Gafas AR pesan solo 100gr y con los lentes particulares de la compañía será como llevar unas gafas normales y el turista no sentirá ninguna sensación de náuseas
- Lente totalmente transparente: La transparencia es de suma importancia para superponer la reconstrucción sobre las ruinas reales, para que el viajero pueda ver ambas al mismo tiempo

- El turista es consciente de lo que sucede a su alrededor gracias a la transparencia de las lentes; con las gafas AR puedes caminar seguro en el medio ambiente.

Fuentes/linksAR Tour

Blockchain

El Blockchain ofrece a la industria de viajes transparencia operativa y seguridad. Una de las principales aplicaciones de blockchain en la industria del turismo es precisamente garantizar pagos rastreables, especialmente en el caso de viajes internacionales. Este proceso mejora el nivel de confianza entre las partes que realizan la transacción. De hecho, muchas empresas de viajes están creando programas de fidelización de clientes en los que los viajeros intercambian sus puntos por criptomonedas. Blockchain también aumenta la seguridad del almacenamiento de datos, mitigando las fugas de información.

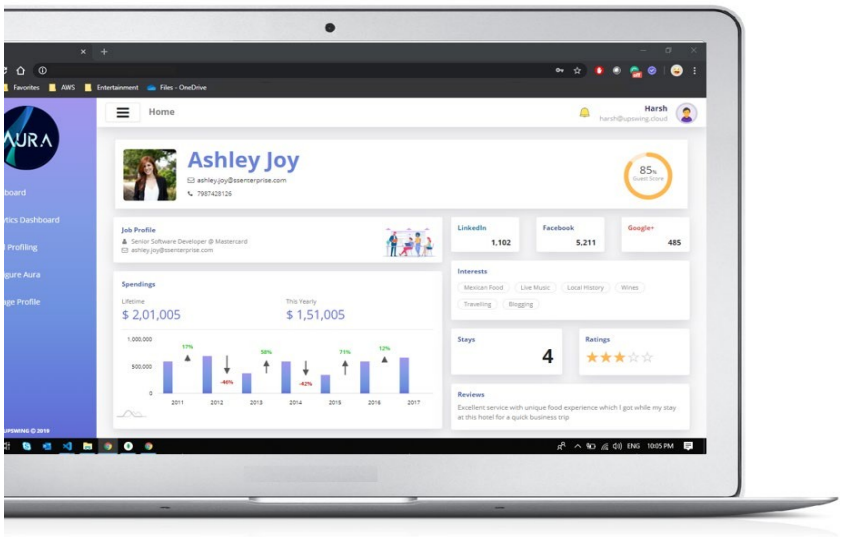
Adicionalmente, la industria de los viajes depende de que diferentes empresas se transmitan información entre sí. Por ejemplo, los agentes de viajes necesitan brindar los detalles de los clientes a las compañías de vuelos y hoteles, mientras que las pertenencias personales de los viajeros a menudo se pasan entre compañías y también se rastrean. En este sentido, el Blockchain puede hacer que acceder y almacenar información importante sea más fácil y confiable, porque la responsabilidad de almacenarla se comparte en toda la red.

Caso de ejemplo:

La startup india Upswing crea AURA, una plataforma impulsada por blockchain para la creación de perfiles de invitados. Proporciona una visión holística de los huéspedes, sus preferencias y patrones de compra. La plataforma asocia una puntuación a cada huésped y sugiere mejoras en su servicio. Esto facilita que los hoteles brinden una experiencia personalizada a sus huéspedes y, a su vez, aumenten las ventas.

Gracias a esta tecnología se ayuda a los hoteleros a sacar el máximo provecho de los datos de sus huéspedes, brindándoles los perfiles más completos de sus invitados, conectando los hoteles directamente con los huéspedes, eliminando todos los intermediarios y aumentadola lealtad de sus clientes.

Figura 2: Plataforma Aura



Fuente: Sitio web Upswing

La plataforma que se muestra en la anterior imagen, es un panel de control basado en datos e inteligencia artificial que brinda al hotel una vista de 360 grados de sus huéspedes que incluye información asociada a sus gustos, aversiones, preferencias, patrones de compra, etc.

Ahora bien, con esta tecnología los viajeros pueden disfrutar de un servicio de clasemundial y una experiencia personalizada de los hoteles, al mismo tiempo que existe una clara comprensión y control del intercambio de datos. Todo esto inspira a los huéspedes a reservar más, por lo que aumentan los ingresos del alojamiento, e incrementa el tiempo de estadía del viajero y la eficiencia operativa.

Fuentes/links

Upswing

Inteligencia Artificial

Existe una tendencia creciente en la industria turística y en especial en los hoteles por el usode chatbots inteligentes que son impulsados por Inteligencia Artificial para ofrecer soluciones rápidas y personalizadas a las consultas de los viajeros o visitantes a un lugar determinado. Una de las funciones de los chatbots de viaje es facilitar el proceso de reserva de alojamiento a los turistas. A su vez, sirven como un medio para recopilar opiniones de los clientes, lo que permite a los viajeros potenciales tomar decisiones informadas.

De esta manera, los asistentes virtuales y chatbots se han convertido en herramientas de suma relevancia para las agencias de viaje y las empresas del sector. Adicionalmente, los chatbots ofrecen una asistencia permanente, 24 horas del día los 7 días de la semana, y pueden ser configurados para llevar conversaciones en múltiples idiomas. Gracias a los desarrollos de inteligencia artificial, los asistentes virtuales ofrecen soluciones es cada vez más precisas.

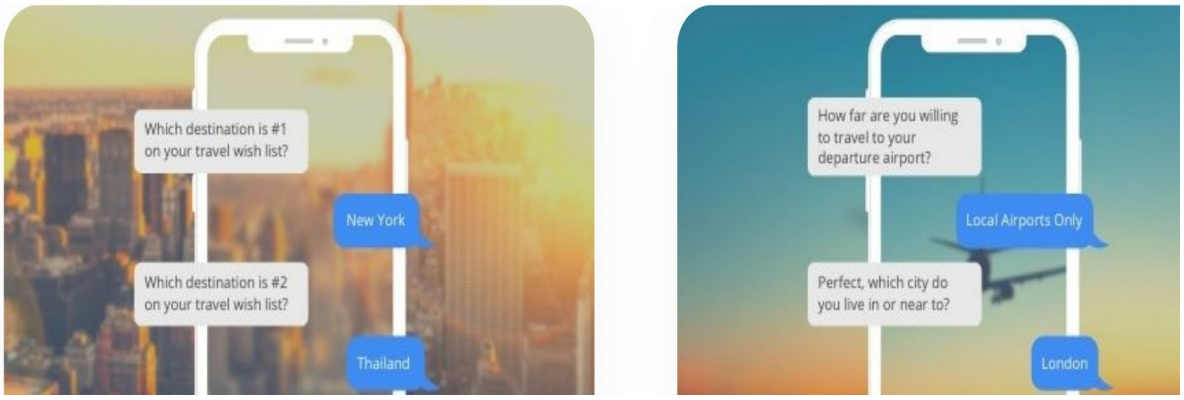
Caso de ejemplo:

El software que te ayuda a escoger tu viaje preferido (empresa Travel Profesor)

La startup Travel Professor instalada en el Reino Unido ofrece un chatbot habilitado con Inteligencia Artificial para viajeros. El software informático de chat de la startup se encargade monitorear múltiples ofertas de vuelos y notifica a los usuarios cuando sus preferencias coinciden a la disponibilidad existente. También proporciona recomendaciones de destinos de viaje y alertas de precios de vuelos. Esto permite a los viajeros reservar vuelos económicos y tener una experiencia turística económica.

Para llevar a cabo el trabajo, la empresa utiliza sus canales de Messenger o el Web Chatt para recopilar información y comentarios de las personas en cuanto al tipo de viajes que le gustaría realizar, incluyendo los aeropuertos preferidos, tal como se muestra en la figura 3.

Figura 3: Datos básicos recopilados por la compañía Travel Professor para desarrollar su trabajo



Fuente: Sitio web Travel Professor

La empresa emplea un pequeño equipo de expertos en piratería, que, al ser combinados con tecnología inteligente, brindan una poderosa unión que hace que otras herramientas devuelo se vuelvan relativamente obsoletas. Una vez el software identifica viajes que concuerden con las preferencias de un individuo se le envía una alerta directamente a la bandeja de entrada de

manera gratuita. Las ofertas que reciba incluirán instrucciones detalladas de reserva.

Algunos beneficios de la tecnología propuesta por Travel Professor se enlistan a continuación:

- Está diseñada para la era móvil.
- Los viajeros reciben ofertas de vuelos personalizados que le permiten ahorrar hastael 90 % de los vuelos internacionales que salen del Reino Unido.
- Las ofertas que envía la compañía son solo una fracción del precio de la tarifa normal.
- Las personas pueden inspirarse para el próximo viaje con las recomendaciones que brinda la empresa.
- Es simple, rápido y muy relevante.

Fuentes/links Travel professor

Pagos digitales

El uso masivo de los smartphones y otros dispositivos móviles, así como las consecuencias del Covid-19, han impulsado el uso de tecnologías para pagos sin contacto y a través de aplicaciones. Según el World Travel & Tourism Council esta tendencia sería el futuro de los pagos de los servicios turísticos y de viaje. Siguiendo esta misma línea, la empresa de procesamiento de pagos Worldpay, sostiene que el 43 % de los pasajeros reservan un vuelo a partir de las ofertas de las redes sociales, por lo que es crucial garantizar que la transición entre los canales sociales y su sitio web móvil sea perfecta. Esto ha conllevado a que en la actualidad existan aperturas a los pagos con un solo clic donde los clientes pueden pagar directamente en los canales sociales de manera digital y con el más mínimo esfuerzo. De esta manera, resulta clave para las empresas del sector turismo trabajar con un socio de pagos que pueda ayudar a la compañía a habilitar los enlaces de venta social.

Caso de ejemplo:

Plataforma de reservas y pagos para empresas de viajes (empresa Wetravel)

La empresa WeTravel desarrolló una plataforma que cobra los pagos de forma segura y, al mismo tiempo, administra las reservas (de grupos) de manera eficiente. La puesta en marcha permite a los agentes de viajes crear una página de reserva que recopila información descargable del viajero y, además, recopila pagos y realiza reembolsos gratuitos sin ningún problema. De esta manera, las empresas involucradas en el sector turismo tienen la posibilidad de incorporar la presente tecnología directamente dentro de su sitio web, siendo esta compatible con dispositivos móviles para facilitar las reservas en línea y conversiones más rápidas.

La solución está diseñada para cubrir múltiples características o tipos de viaje, entre los que se

encuentran: viajes en grupo de afinidad, al aire libre y aventura, viajes de estudiantes y jóvenes, viajes universitarios y MBA, retiros y bienestar, entre otros.

Dentro de los beneficios que reporta esta solución tecnológica para las agencias de viaje se pueden enlistar los siguientes:

- Reducir costos.
- Ahorrar tiempo en administración de reservas (aproximadamente el 60%).
- Traer dinero más fácil.
- Ganar confianza con los clientes.
- Los clientes pueden pagar en línea desde el extranjero sin ningún problema.

Recientemente, la compañía también presentó la alternativa WeTravel Pro, que le permite a la empresa interesada agregar su propia marca y logotipo a todas las páginas de reserva junto con muchas funciones intuitivas para que la administración de su negocio sea perfecta.

Fuentes/links

We travel

Gamificación

La gamificación en el turismo utiliza métodos de juego para interactuar digitalmente conlos consumidores y motivarlos a lograr metas u objetivos específicos. En este sentido la gamificación aumenta significativamente la experiencia general de los viajeros, haciendo que toda la visita a un sitio en particular sea mucho más divertida, atractiva e interactiva.

Son variadas las formas en las en que el juego ha pasado a ser parte de la comunicación turística. Por ejemplo, existen aplicaciones turísticas de intermediación centradas en la realidad aumentada, aplicaciones temáticas locales o aplicaciones de caza del tesoro, que seorganizan sobre itinerarios reales, que se desenvuelven mediante de los PDI (Puntos de Interés) del destino. Algunos de estos juegos están diseñados exclusivamente para entretener y mantener enganchado al turista, motivándolo, por ejemplo, a buscar nuevos monumentos para coleccionar insignias, escalar posiciones en el ranking y desbloquear nuevos y entretenidos niveles.

Este nuevo enfoque en el turismo ayuda a las empresas del sector a construir relaciones más extrañas y duraderas con sus clientes, lo cual es una necesidad ante las crecientes expectativas de los turistas por buscar nuevas experiencias. Así mismo, la motivación del turista es un aspecto clave que se debe tener en cuenta, por lo que brindarle algún incentivo a través de premios en los juegos ayuda a las empresas a aumentar la asistencia de personal a un lugar en particular o mejorar la efectividad de su marketing digital de viajes.

Caso de ejemplo:

Geocaching, un juego para unirte a la mejor búsqueda de tesoros del mundo.

Geocaching es un juego que consiste en esconder y encontrar tesoros con la ayuda de un GPS. De esta manera, el jugador recibe las coordenadas de un objeto, trata de encontrarlo y deja a cambio otro objeto para que el resto de las personas puedan seguir jugando.

Figura 4: Ejemplos de Geocaching encontrados

Fuente: Sitio web Geocahing

Esta es una forma entretenida, saludable y alternativa de explorar una ciudad diferente cuando se va de viaje o incluso de conocer nuevos sitios de la ciudad de residencia. Además, este juego cuenta con una comunidad de más de 3 millones de personas en todo el mundo con las que se puede compartir experiencias y los geocachés encontrados.

El procedimiento para realizar una nueva aventura resulta sencillo. En primer lugar, el turista o persona interesada debe crear una cuenta en línea a través de la aplicación móvilde Geocaching® para ver un mapa de los geocachés cercanos. Luego, como segundo paso, la persona debe usar la app para navegar hacía el encuentro de un geocaché cercano. Luego de encontrar el geocaché, la el jugador debe firmar y poner la fecha en el libro de registro. Y, finalmente, vuelve a esconder el geocaché donde lo encontró y procede a registrar tu experiencia online.

Fuentes/links

Video de geocachingGeocaching

Big Data y Análisis

El Big data potencializa a las empresas de viajes con las tendencias de los clientes para el marketing estratégico. Con esto, las herramientas del Big Data permiten distinguir y analizar cuidadosamente el comportamiento de los viajeros para ofrecer recomendaciones personalizadas para reservar hoteles, taxis, vuelos o billetes. Las soluciones de big data y también predicen la demanda futura, lo que permite que los hoteles y las aerolíneas identifiquen períodos de alta demanda y maximicen los ingresos. Adicionalmente, se utilizan los grandes datos para detectar el fraude cibernético a través del análisis avanzado de datos transaccionales. De esta manera, las empresas de viajes garantizan la seguridad de la información confidencial de los clientes, como los datos de la tarjeta de crédito y los datos biométricos.

Uno de los tipos de Big Data existentes corresponde a la analítica descriptiva, cuyo funcionamiento se basa en los datos de clientes históricos y en tiempo real. Su análisis proporciona una evaluación objetiva de lo que podría suceder en el futuro cercano. Particularmente en el turismo, este tipo de análisis será útil para reducir costos (por ejemplo, vender tours con descuento de última hora) y mejorar la precisión de los pronósticos (por ejemplo, 80% de las ventas a precio completo o 50% de las ventas por reserva anticipada).

Caso de ejemplo:

El análisis de datos de viaje en tiempo real es fácil (empresa 3Victors)

La startup estadounidense 3Victors ofrece análisis de datos de viajes. El producto de la startup, PriceEye Suite, monitorea proactivamente los precios de numerosas aerolíneas para brindar información sobre los precios de la competencia. Victors recopila, valida y resume los precios de cientos de aerolíneas a través de canales web directos, GDS, NDC y OTA.

Figura 5: Monitoreo de precios de la oferta turística

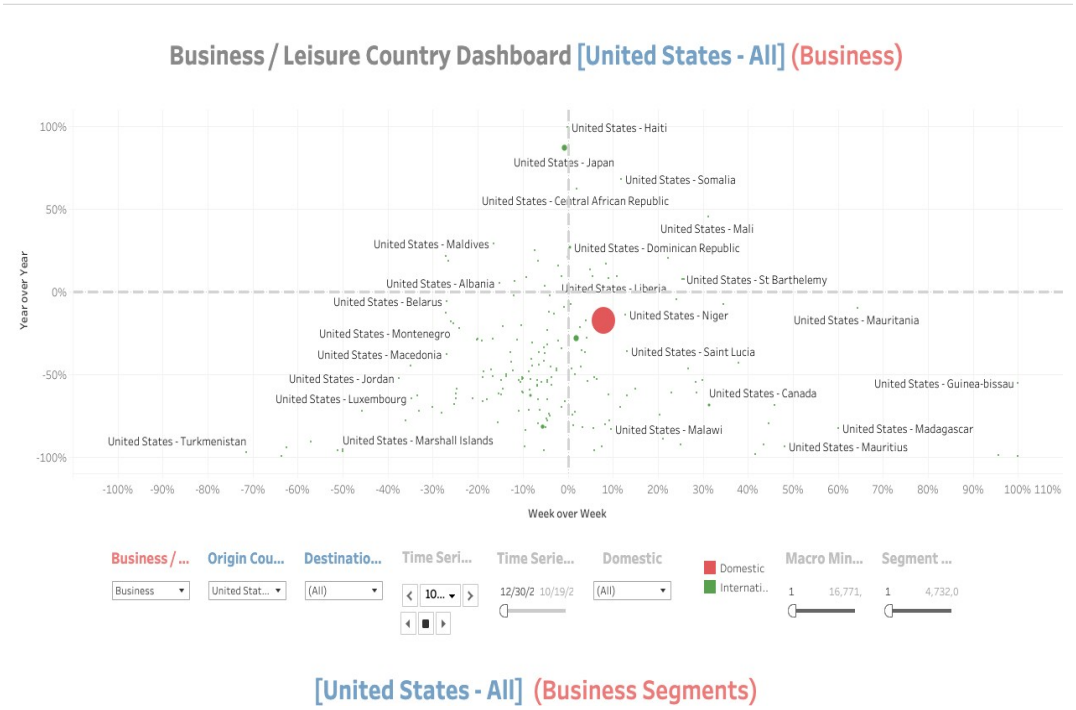
Fuente: Sitio web empresa 3Victors

De esta manera, la empresa puede empaquetar y entregar datos de una manera que ayudará a resolver los desafíos de precios a la empresa o agencia de viajes. Adicionalmente, la empresa crea un tablero para mostrar la ubicación de interés de los viajeros, lo que permite a las aerolíneas de viajes administrar mejor sus ingresos y su estrategia de precios. La empresa brinda inteligencia de datos que es fácil de consumir de múltiples fuentes, brindándole una vista de 360° de los viajes aéreos, suministrando así:

- Resúmenes
- API/mashups
- Información procesable
- Visualizaciones y paneles

Al mismo tiempo, la solución permite mapear el tipo de demanda que realiza el turista, es decir, que se puede identificar los motivos reales que están impulsando a viajar a las personas, ya sea por motivos de negocio u ocio, tal como se muestra en la Figura 4

Figura 6: Demanda de viajeros de negocio vs Ocio



Fuente: Sitio web 3Victors

Fuentes/links

Video ilustrativo del caso

3Victors

Móvil Travel

Los smartphones se han convertido en uno de los mejores compañeros de viaje. Hoy en día a través del teléfono móvil las personas tienen la posibilidad de acceder a una gran cantidadde servicios turísticos, con la opción de personalizar el viaje tanto como guste cada quien.

De acuerdo a cifras de Mobile marketing reads (2022), las descargas de aplicaciones de viajes aumentaron un 123 % año tras año y superaron los 24,7 millones en mayo de 2021. En la primera mitad de 2021, las instalaciones de aplicaciones de viajes en los Estados Unidos superaron los 124,7 millones. Este montó representó un aumento interanual del 35
% con respecto a los 92,6 millones generados en el primer semestre de 2020. Los anterioresdatos evidencian el notable crecimiento que ha tenido el uso de celulares y aplicaciones en la industria de viajes, demostrando un poco las ventajas y comodidades que se derivan de sus funciones.

Caso de ejemplo:

Un navegador de ubicación en el celular – (empresa Cynaspe)

Localscope es una app diseñada por la compañía Cynapse que permite explorar un nuevo sitio nunca antes visto. Esta aplicación permite descubrir y encontrar lugares, personas e información del sitio que visita el individuo utilizando datos geo-etiquetados de múltiples motores de búsqueda locales, redes sociales, servicios para compartir medios y otras aplicaciones.

Figura 7: Ícono de aplicación Localscope

Fuente: Sitio web empresa Cynaspe

Algunos de los beneficios que se rescatan de esta solución se enlistan a continuación:

- Encontrar resultados de la búsqueda de acuerdo a la geo-posición y ver todos los resultados en mapa o por medio de realidad aumentada.
- Llamar, navegar, agendar, reservar, generar recordatorios.
- Encontrar sugerencias de personas locales
- Permitir al usuario vivir compartir experiencias con sus contactos, todo dentro de lamisma aplicación.

Fuentes/links

Video ilustrativo del casoCynaspe

Generación de contenido turístico

Es bien sabido que en la actualidad es posible encontrar toda clase de información en internet. Pese a ello, la gran cantidad de contenido y número de fuentes donde encontrarlo puede llegar a ser confuso y abrumador para algunas personas, especialmente aquellas que planean un viaje. De esta manera, cuando los potenciales viajeros generan un itinerario y escogen los sitios a visitar, están encontrando un gran valor en aquellos contenidos generados por los usuarios, como publicaciones en blogs y redes sociales, puesto que esta clase de recomendaciones les generan más confianza.

El poder de las redes sociales se deriva de las publicaciones que realizan las personas a cerca de los lugares en los cuales están teniendo vacaciones y descansos, lo cual motiva a las personas a emprender toures similares a los visualizados en las redes. Se estima que el 30 % de los viajeros estadounidenses se refieren a las redes sociales cuando planifican un viaje y más de la mitad (52 %) de todos los usuarios de Facebook se inspiran para viajar directamente de las fotos de sus amigos. De esta manera, cada día más las personas se encuentran buscando ideas de vacaciones en las redes sociales porque es donde sus amigos y personas influyentes comparten sus propias historias de viajes.

Caso de ejemplo

Mapa fotográfico personalizado para guiar a turistas

Streetography es una aplicación donde los usuarios pueden compartir fotos y geoetiquetarlas en las ubicaciones correspondientes, lo que les permite a los turistas encontrar sitios de interés o recomendaciones en sus diferentes destinos. De igual forma, esta app también puede ser integrada en las redes sociales de los agentes turísticos para darse a conocer. Cada mapa atiende a un interés diferente: atracciones turísticas locales, restaurantes, tiendas de moda, cafés, etc

Figura 8: Aplicación Streetography

Fuente: Sitio web Streetography

Entre los beneficios de esta iniciativa se pueden encontrar:

- Las fotos turísticas generales alrededor de un hotel pueden ser mostradas con el finde que los huéspedes móviles disfruten de las atracciones locales.
- Posibilidad de ofrecer un mapa fotográfico de restaurantes, provechoso para que los que visitantes puedan consultar el lugar de cena y así las marcas aumenten su clientela.
- Los mapas fotográficos atraen a los profesionales urbanos ocupados saltando entre ciudades.
- Un mapa de moda atrae a un comprador inteligente a las boutiques correctas.

Tendencias ambientales

Ecoturismo

Los viajes responsables minimizan el impacto negativo del turismo en el medio ambiente y mantienen el bienestar de las comunidades locales y la naturaleza en su conjunto. De esta manera, cada día crece más el número de ecoturistas que buscan activamente minimizar su huella de carbono mientras viajan. Para fortalecer esta dinámica existen empresas nuevas que desarrollan modos de transporte sostenibles. Así mismo se ha incrementado el número de ecolodges y resorts que funcionan con energía solar. Además, los pasajeros de las aerolíneas han llegado a compensar las emisiones de carbono mediante la acción de reservar vuelos. El turismo local constantemente hace énfasis en reducir lo mayor posible la cantidad de basura que se tira, lo que reduce la contaminación y el tiempo dedicado a la limpieza.

El ecoturismo es una opción de viaje responsable que trata de mitigar los impactos al medio

ambiente, y mejorar el nivel de vida de los locales, y recientemente ha experimentado un gran crecimiento. De acuerdo a cifras establecidas en Gran View Research el tamaño del mercado mundial del ecoturismo se valoró en USD 185. 870 millones en 2021 y se espera que se expanda a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR, por sus siglas en inglés)del 15,2 % entre 2022 y 2030. El auge de esta tendencia se debe principalmente a la creciente conciencia generalizada sobre el impacto adverso del turismo desmedido en el medio ambiente, como la contaminación del agua, la erosión del suelo y la pérdida de hábitat. Esto ha incidido en gran parte a que los turistas sean más sostenibles en susacciones de viaje y a las autoridades gubernamental les a promover el ecoturismo y contribuir al desarrollo de la industria.

Caso de ejemplo:

Plataforma de vuelos sostenibles (empresa Jet-Set-Offset)

La startup estadounidense Jet-Set Offset crea una plataforma de compensación de carbono para viajes aéreos. Para ello, la empresa se asocia con organizaciones sin fines de lucro que trabajan contra el cambio climático y las conecta con los viajeros. De esta manera, cada vezque los turistas reservan boletos de avión a través de la plataforma de la startup, Jet-Set Offset contribuye con una cierta cantidad por milla para su viaje a organizaciones ambientales. Con esto, el viaje del pasajero promueve donaciones en función del kilometraje para compensar las emisiones de carbono.

El procedimiento para contribuir con esta iniciativa de viajes ecológicos resulta sencillo. En primer lugar, el turista o viajero debe registrarse por correo electrónico ingresando sus datos para posteriormente crear su cuenta. Una vez realizado estos pasos, la persona debe escoger una organización ambiental que va a recibir su donación basada en el millaje recorrido durante su viaje. Finalmente, el usuario disfrutará de su viaje mientras que se rastrean las millas y las donaciones totales a incurrir por el mismo.

En este orden de ideas, la solución tecnológica de esta compañía puede ayudar a las personas en la medida que ayuda a desarrollar un plan de viaje sostenible que sea simple y teniendo en cuenta la disponibilidad de pago de cada usuario. A su vez, la solución ayuda a las agencias de viaje involucrando a sus empleados, puesto que proporciona todo el contenido que necesita para compartir los objetivos y el progreso ambiental de su empresa, inspirando conciencia y participación. Finalmente, cabe mencionar que Jet-Set Offset se integra con Concur Travel y Concur Expense, lo que ayuda a sus empleados a viajar de manera más sostenible.

Fuentes/Links

Jet-Set Offset

Zero Waste

Según establece la Organización de Naciones Unidas (ONU), la mayoría del plásticoutilizado en las actividades relacionadas al turismo está hecho desde un principio para ser desechado. Por esta razón es difícil reciclar este material, lo que a fin de cuentas provoca grandes cantidades de contaminación. Si bien hay factores que escapan de lo individual, la sociedad en su conjunto puede adoptar nuevos hábitos para mitigarlo. La industria de viajes, por ejemplo, puede aportar un grano de arena mediante los viajes responsables, que se logran con la participación tanto de las empresas del sector turismo como de los mismos viajeros. En este espacio aparecen alternativas sostenibles, como el zero waste o cero basuras y residuos.

Derivado de lo anterior, los efectos y el impacto de la actividad humana sobre el medio ambiente, junto con el cambio climático son temas que los turistas tienen cada vez más presentes al realizar sus viajes. En la actualidad, los viajeros no solo examinan las amenidades que ofrecen los alojamientos, sino que también las prácticas responsables con el medio ambiente están ganando terreno y consolidándose en un factor esencial al momento de decidir por un hospedaje u otro. A raíz de esta tendencia, muchos alojamientos se han visto presionados a acelerar la adopción de prácticas más sostenibles.

Caso de ejemplo:

Una apuesta hacia el Zero-Waste (Sheraton San Diego Hotel & Marina). El Sheraton San Diego Hotel & Marina, en San Diego, es un hotel que apuesta por prácticas sostenibles desde el año 2012. Actualmente desvía más de 250.000 libras de desperdicio al año (cantidad de residuos que no van a parar al vertedero), cuenta con duchas, grifos y sanitarios ahorradores de agua, sensores de ocupación que regulan la temperatura de las habitaciones.

Las tarjetas de ingreso para las habitaciones, bolsas de basura y papel higiénico están hechos de material reciclado. El aceite de freír usado se transforma en combustible biodiesel, y una asociación con un banco de alimentos local garantiza que los alimentos sobrantes se donen o se conviertan en abono.

Otra de las iniciativas que tomó el hotel fue la de compostar todos los residuos de alimentos en la instalación. En lugar de tirar los desperdicios de alimentos, todos los desechos previos al consumo y los restos de alimentos no consumidos se desechan en un contenedor de basura. Solamente esta estrategia aumentó la tasa de desviación al 80 por ciento, hecho entendible si se tiene en cuenta que el hotel está compuesto por 1,053 habitaciones que producen en total más de 5 toneladas de desperdicio de alimentos cada semana

Fuentes /links

Cómo un hotel se convirtió en una instalación de cero residuos

Alojamientos eco-friendly

Los viajeros se interesan cada vez más en el impacto ambiental generado por los viajes, por lo que la selección de alojamientos más sostenibles y responsables con el ambiente es un elemento que toma importancia al momento de planear los viajes. Los eco-turistas están dispuestos a pagar un poco más por un alojamiento que les asegure responsabilidad ambiental.

Las empresas del sector turismo afirman que el turista ecológico es considerado ya un perfil de consumidor consolidado que contribuye a la transformación de la industria del turismo hacia un modelo más sostenible. Ante ello, establecimientos como los hoteles y alojamientos se han ajustado a esta tendencia, adoptando prácticas más ecológicas como el uso de productos biodegradables, adecuación de instalaciones para el ahorro de agua, uso de energía solar, reciclaje y promoción del transporte ecológico.

A partir de febrero de 2022, el 72% de los viajeros tiene la intención de quedarse al menos una vez en un alojamiento ecológico al mirar el próximo año (Statista, 2022). Estos datos reflejan la alta intención de sostenibilidad que están mostrando los turistas recientemente a la hora de adelantar sus viajes.

Caso de ejemplo

Plataforma de viajes sostenibles - Ecobnb

Ecobnb es una plataforma web que permite a los viajeros hallar y reservar múltiples clases de alojamientos verdes o alojamientos eco-friendly. De esta manera, el objetivo principal de la plataforma es promover una red que desarrolla un tipo de turismo de respeto hacia la naturaleza, la economía y las comunidades locales.

Los alojamientos que desean estar vinculados a esta plataforma deben cumplir con un mínimo de requerimientos ambientales, lo que les asegura a los usuarios su compromiso con el medio ambiente. El potencial alojamiento que desee hacer parte de esta plataforma debe estar en línea con mínimo 5 de los 10 requisitos medioambientales elegidos por Ecobnb y reconocidos internacionalmente por numerosas certificaciones. Dichos requisitos se enlistan a continuación:

- Alimentos orgánicos o locales.
- Arquitectura bioclimática.
- Electricidad procedente de fuentes 100% renovables.
- Bombillas de bajo consumo.
- Uso de paneles solares para el agua caliente.
- Productos de limpieza ecológicos.
- Reciclaje de al menos el 80% de los residuos.

- Accesible sin tener que conducir un vehículo.
- Economizadores de agua en los grifos.
- Aprovechamiento de aguas pluviales.

Al optar por estos alojamientos, los turistas, siendo huéspedes, ahorran un promedio de 8kg de CO2 por noche (lo que equivaldría a 295 árboles salvados). Así mismo, se evita el consumo de unos 302 litros de agua por cada noche que resida el turista en estos alojamientos.

Dentro de las opciones de destinos que ofrece Ecobnb bajo este enfoque y estas regulaciones es posible encontrar: Hoteles bio, casas en los árboles increíbles, casas de playa, hoteles populares en antiguos pueblos, granjas en plena naturaleza, castillos en las nubes, refugios de montaña, entre otros. Un dato importante a mencionar bajo la perspectiva de sostenibilidad en la cual está enmarcada Ecobnb tiene que ver con las energías limpias que nutren su funcionamiento. Los servidores de Ecobnb son alimentados 100% por energía renovable producida en Hetzner Online, que es una opción sostenible.

Fuentes/links

Video ilustrativo de EcobnbEcobnb

Tendencias económicas

Los viajes Bleisure

Bleisure travel es uno de los principales temas emergentes en la industria de viajes, tanto así que su desarrollo ha significado que ahora se está colocando mayor énfasis en las necesidades del viajero corporativo que quiere gozar de un momento de ocio durante su viaje.

Bleisure travel es concepto utilizado para hacer referencia a un tipo de viaje que combina elementos tanto de negocios como de ocio. Lo más común para su consecución es que se trate de viajeros de negocios que extienden la duración de su viaje para disfrutar de actividades recreativas y de ocio, las cuales pueden incluir actividades que van desde turismo y relajación hasta caminatas, visitas a lugares de entretenimiento o asistencia a eventos.

El crecimiento de esta tendencia es notable, y parte de su expansión se debe a los crecientes gastos en que las empresas incurren año tras año para viajar y conquistar nuevos mercadosy oportunidades, donde el componente de ocio está tomando fuerza en la agenda. Según datos de Expedia Group, en los Estados Unidos más del 40% de los viajes de negocios nacionales e internacionales se extienden por motivos de ocio y placer. Además, la empresa afirma que, mediante su investigación, se descubrió que los viajeros de placer tienden a ser viajeros de negocios frecuentes, ya que el 32% viaja por trabajo una o dos veces al mes, yel 71 por ciento

de los viajes de negocios duran de dos a tres noches.

Finalmente, es importante mencionar los beneficios que tiene el desarrollo de esta tendencia en los viajes, tanto para las personas o trabajadores como para las empresas. Por un lado, para el empleado es una forma económica de viajar, descubrir el mundo y ganar experiencias. Del mismo modo, puede sentirse más realizado en el trabajo y tener la posibilidad de compartir el viaje con seres queridos. Por otro lado, las empresas que apliquen el bleisure travel, en sus viajes corporativos, tendrán empleados satisfechos y más felices, aumentando así el nivel de motivación, compromiso con la empresa y la fidelidad de sus empleados; lo que a fin de cuentas se traduce en aumentos de la productividad yunas mejores negociaciones con los clientes potenciales de la empresa producto de las reuniones realizadas.

Video ilustrativo de la tendencia

Expediciones científicas

Uno de los enfoques del turismo científico son las expediciones o viajes de aventura y deportivos con finalidad científica. Por un lado, los viajes con finalidad científica tienen normalmente por actividad principal la divulgación y obtención de conocimientos científicos y generalmente estos viajes están respaldados por instituciones de carácter científico, aunque también es posible realizar este turismo sin el apoyo de ellas.

Por otra parte, dentro de los viajes de aventura, es posible encontrar viajes nacionales e internacionales que involucran el desarrollo de múltiples actividades de aventura como son: rafting, trekking, ciclismo, espeleología, entre otras, entorno natural e inmersión cultural. Esta tendencia ha mostrado un crecimiento fuerte en los últimos años y se espera que continúe esta senda de expansión. De acuerdo a cifras plasmadas en Grand View Research, el tamaño del mercado mundial del turismo de aventura se valoró en USD 282 100 millones en 2021 y se prevé que se expanda a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 15,2 % entre 2022 y 2030

Caso de ejemplo

Tras los Rastros del Mitológico Chupacabras

Durante mucho tiempo se tuvo la creencia de que el Chupacabras es un ser mitológico, que probablemente sería un extraterrestre y que se dedicaba particularmente a matar animales y a tomarse su sangre. No obstante, en la actualidad es bien sabido que el animal que realiza esto es el visón, especie no nativa de Chile y que causa enormes daños en la naturaleza.

El proyecto titulado "Tras los Rastros del Mitológico Chupacabras" consiste en realizar unaserie de

excursiones ecológicas y participativas. Mediante la aplicación de metodologías científicas, en estas expediciones se buscan rastros de visones (especie no nativa de Chile,la cual genera importantes impactos en su biodiversidad) en Valdivia, se recolectan muestras microbiológicas y se observa bajo microscopio algunos de los trabajos ya realizados.

Fuentes/links

Tras los Rastros del Mitológico Chupacabras

Viajes nacionales

Uno de los sectores afectados fuertemente por la pandemia de Covid-19 ha sido el sector turístico. Si bien los picos de contagio han disminuido en lo corrido del año 2022, existe aún la incertidumbre de emprender viajes hacia el extranjero, restricciones de viaje y, comoresultado, reservas cautelosas y un comportamiento de viaje vigilante. Este año, el mayor énfasis se encuentra en los viajes locales, donde las opciones de destinos atractivos están a apuntando a sitios cerca de casa, accesibles ya sea en tren o automóvil, y seguirán estando en lo alto de la lista de prioridades.

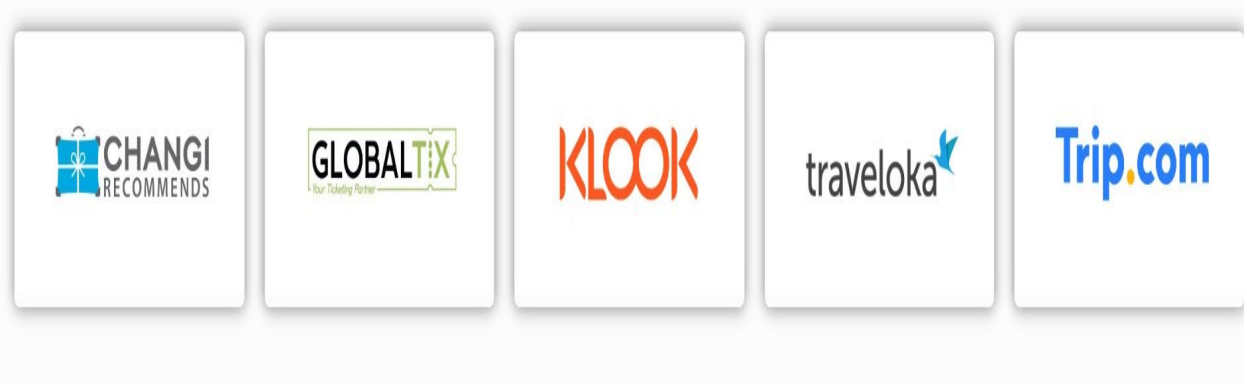
Periodos previos al levantamiento de las restricciones de viaje, las personas se interesaron más en experimentar la vida más cerca de donde viven en lugar de viajar largas distancias. De acuerdo a cifras de Viator, empresa de Tripadvisor, casi la mitad (48%) de los estadounidenses informaron que buscaron más experiencias locales durante el último año y se espera que esta tendencia continúe. Algunas entidades relacionadas con el turismo han tratado de fomentar los viajes nacionales con el objetivo de recuperar la dinámica económica del sector.

Caso de ejemplo

Cupones y boletos – la estrategia del gobierno singapurense para aumentar la demanda turística

Con la finalidad de impulsar la demanda de turismo nacional, en 2020 el gobierno de Singapur creó los *Singapore Rediscovers Vouchers (SRV),* los cuales son cupones de USD100 dólares singapurenses a los que pueden acceder todos los ciudadanos mayores de edad para ser utilizados en estadías en hoteles, tours y atracciones reservadas con socios autorizados. Además, las familias con menores de 18 años pueden adquirir hasta seis boletos con un subsidio de USD 100 dólares singapurenses por cada boleto de niños/jóvenes para atracciones y recorridos. Son cinco las plataformas de socios de reservasautorizadas aprobadas para el canje de cupones SRV, las cuales se muestran a continuación:

Figura 9: Plataformas disponibles para el canje de cupones



Fuente: Sitio Web proyecto Rediscover Singapore

A septiembre de 2021, alrededor de 1,2 millones de adultos habían utilizado su SRV al menos una vez, lo que generó aproximadamente USD 178 millones de dólaressingapurenses en cupones y pagos en efectivo en reservas turísticas. Actualmente Singapur destina USD 320 millones de dólares singapurenses para el impulso de las empresasturísticas locales.

Fuentes/links

Singapore Rediscovers Vouchers (SRV)Rediscover our home

Tendencias sociales

Viajes personalizados

Los viajes y experiencias personalizados hacen referencia al suministro de servicios y productos en vuelos, hoteles y líneas de cruceros a viajeros y turistas, en función de sus características, comportamientos, preferencias y necesidades individuales. De esta forma, los itinerarios prefabricados se convertirán en un tema del pasado debido a la creciente demanda de viajes personalizados. Desde los agregadores de vuelos, hoteles y automóviles más conocidos hasta recorridos temáticos, actividades al aire libre, viajes de lujo y turismo sostenible, los agregadores de viajes ofrecen experiencias de viaje totalmente personalizadas.

De acuerdo a un estudio reciente de la consultora estratégica McKinsey, las empresas del sector turismo emplearán próximamente ecosistemas para personalizar los viajes de principio a fin. Esto implica que la experiencia de personalización que viva un turista en sus vacaciones no se limita solo a la llegada a su hotel de hospedaje, sino que continúa expandiéndose en ecosistemas asociados con, por ejemplo, los restaurantes en los que elige salir a comer, los clubes que visita y las tiendas. Todo ello permite a los viajeros beneficiarse de experiencias que se adaptan exclusivamente a ellos y, por lo tanto, significan mucho más para cada el visitante.

Las estadísticas de crecimiento en esta tendencia demuestran la relevancia de la tendencia y respaldan lo mencionado hasta el momento. Según datos de Research and Markets (2021), el tamaño del mercado de experiencias y viajes personalizados se valoró en USD 91,2 mil millones en 2020, y se estima que alcance los USD 447,3 mil millones para 2030, registrando una CAGR del 17,8% de 2021 a 2030.

Caso de ejemplo

Tu viaje personalizado (empresa Viahero)

Viahero es una startup que ofrece consultoría personalizada para discutir las necesidades de los turistas antes de realizar el viaje y soporte telefónico durante su visita. Además, los arreglos de viaje se realizan con anticipación y los viajeros reciben una guía personalizada, así como un mapa fuera de línea hecho a medida. Para lograr estas experiencias, ViaHero trabaja con expertos locales con "conocimiento sobre el terreno".

Para acceder al servicio, el viajero debe, en primer lugar, elegir un local también conocido como Héroe para planificar su viaje. Seguidamente debe compartir sus intereses y preferencias de cómo le gustaría viajar, para finalmente obtener una guía personalizada de un héroe que se verá cómo su amigo más especial. Esta solución ofrece la posibilidad de gestionar viajes a diferentes lugares del mundo, donde es posible encontrar en cada uno de ellos un local y una guía para la estadía del viajero.

Figura 10: Destinos opcionales para viajar y gestionados por Viahero

Fuente: Sitio web Viahero

Los beneficios más importantes del servicio ofrecido por esta empresa, se enlistan acontinuación:

- Itinerario diario personalizado construido por un local, basado en los intereses de cada turista o viajero.
- Reservas de restaurantes y transporte.
- Posibilidad de chatear con un local antes y durante el viaje.
- El turista se siente tranquilo y protegido ante la coyuntura de salud pública, puesto que obtiene información actualizada sobre las políticas y restricciones de viaje de COVID-19
- En promedio, los viajeros que utilizan el servicio de Viahero ahorran 18 horasdurante el proceso de planificación del viaje.

Fuentes/links

Viahero

Video ilustrativo del caso

Eco-voluntariados

Existe una amplia gama de variedades de turismo, ajustándose a cada tipo de viajero y de acuerdo a sus intereses. Los eco-voluntariados, hacen parte del turismo científico y están enfocados en la participación de público general (no científicos o estudiantes en formación) en procesos investigativos en marcha.

Durante su visita a un área natural, un eco voluntario típico se caracteriza por mostrar disposición mediante el ofrecimiento de sus servicios, conocimientos e incluso experiencia para mejorar el medio ambiente y ayudar a la comunidad que los alberga. Un eco voluntariose alimenta de su interés y determinación, y siempre se encuentra comprometido a adquirir nuevos conocimientos sobre la importancia del trabajo que ejecuta. A diferencia de un ecoturista típico, un eco voluntario puede ver física y mentalmente el resultado de sus esfuerzos.

Existen asociaciones que se dedican a organizar y llevar a cabo eco-voluntariados principalmente a través de la ejecución de proyectos que involucren actividades de conservación ambiental, protección animal y turismo sostenible.

Caso de ejemplo:

Reserva Biológica del Rio Bigal: *Una oportunidad de eco-voluntariado científico: aprende,apoya, enseña*

La Reserva Biológica del Río Bigal es una nueva área protegida del Nordeste del Ecuador. Se ubica en una zona tropical boscosa baja y húmeda de la Sierra Oriental de los Andes ecuatorianos, justo frente al Parque Nacional Sumaco, y a una altura de 400 hasta 1100 metros sobre el nivel del mar.

La Reserva en mención ofrece un programa de eco-voluntariado donde sus participantes pueden contribuir en actividades como identificación y conteo de especies, clasificación y monitoreo (mamíferos, aves, anfibios y reptiles, insectos etc.) a través de métodos no- invasivos. Algunas de las opciones ofrecidas por la reserva implican caminatas en la selva, descubrimiento de la flora y fauna, y visita de varios atractivos naturales como lo son las cascadas escondidas.

Adicionalmente, los voluntarios tienen la oportunidad de contribuir en la enseñanza de las comunidades dictando clases en escuelas locales cerca de la reserva. Esto es así ya que justamente uno de los objetivos del programa es crear una conciencia ciudadana acerca de la importancia de proteger la Biodiversidad y de prevenir la contaminación, promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales de la zona.

Fuentes/links

La Reserva Biológica del Rio Bigal Proyecto de Conservación del Rio Bigal

Gastronomía

La cultura, las costumbres, la historia y los paisajes son algunos de los elementos que motivan a las personas para ir a conocer un sitio nuevo. Una forma alternativa de conocer las costumbres y cultura de otro lugar, la cual ha tomado mucha fuerza en los últimos años, es a través de su gastronomía. Las rutas gastronómicas ofrecen una amplia gama de talleres y cursos de gastronomía local, atrayendo a viajeros interesados en conocer un lado diferentede un destino, además también atrae a todos aquellos turistas interesados en adquirir o perfeccionar ciertas habilidades culinarias.

El turismo gastronómico no solo implica lo mencionado hasta el momento, este sector también está emergiendo como un importante protector del patrimonio cultural, ayudando a crear oportunidades, incluidos puestos de trabajo por medio de los cuales se está aumentando la capacidad de ingreso de las personas involucradas en estas labores, más aún en los destinos rurales. Otras actividades comprendidas en el turismo gastronómico corresponden a festivales gastronómicos, viajes gastronómicos guiados y fines de semana agrícolas.

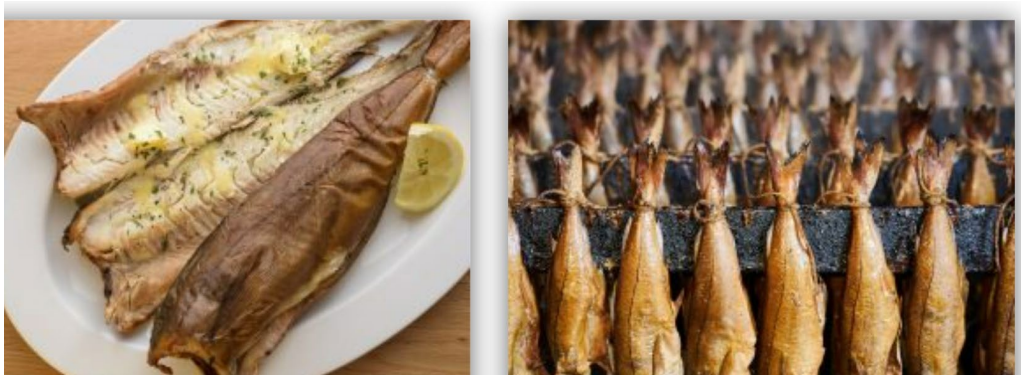
Los viajeros cada vez más están interesados en consumir alimentos que enfaticen el patrimonio y la cultura de un lugar, que ayuden a la preservación de las formas tradicionales de agricultura y el patrimonio cultural. Según cifras de Research and Markets (2022), el mercado mundial del turismo culinario alcanzó un valor de USD 696,5 mil millones en 2021. De cara al futuro, se espera que el mercado alcance los USD 1796,5 mil millones para 2027, exhibiendo una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 17,4% durante el periodo de pronóstico que se halla entre 2022-2027. Esto demuestra un poco el interés continuo de las personas por la comida y la bebida cuando viajan al extranjero.

Caso de ejemplo

Tradiciones ancestrales en tu plato

El Arbroath Smokie Trail es una ruta gastronómica en la ciudad de Arbroath, Escocia, donde el viajero puede disfrutar de la preparación tradicional del Arbroath Smokie, que sonbásicamente mariscos ahumados preparados en palos sobre fuego de leña de haya y roble, con un whisky local que les da un sabor muy característico.

Figura 11: Plato típico de la ciudad de Arbroath – el Arbroath Smokie



Fuente: Visit Angus – El sendero El sendero Arbroath Smokie

Este plato se encuentra respaldado por la ley europea (PGI Status), que le otorga cierto estatus por medio del cual solo puede llamarse Arbroath Smokie a aquel plato que se elabore de la manera tradicional especificada y dentro de un radio de cinco millas de la ciudad. La comida en mención es un manjar escocés verdaderamente regional, que graciasa su sabor único y de calidad ha logrado con el tiempo el reconocimiento mundial de chefsy visitantes, alrededor de todo el mundo.

La ruta del Arbroath Smokie es complementada con visitas a lugares emblemáticos de la ciudad, observación de sus paisajes, visitas a fabricas locales de whiskey y chocolate, convirtiéndola en una de las rutas favoritas para todos aquellos entusiastas de la gastronomía y la cultura.

Fuentes/links

Video del caso

Video de cómo preparar y comer el Arbroath SmokieVisit Angus. El sendero Arbroath Smokie

Destinos secundarios

En una encuesta realizada por American Express se encontró que el 69% de los viajeros está interesado en visitar destinos menos conocidos, el 72 % espera apoyar a las comunidades locales a través de sus viajes y el 59% está interesado en el "filan turismo", específicamente eligiendo una experiencia o vacaciones para apoyar a una comunidad destino a través del turismo. Las cifras anteriores demuestran un poco el deseo creciente de los viajeros de descubrir nuevas sensaciones en sus viajes mientras ayudan a las comunidades que más necesitan el apoyo humano para seguir con su desarrollo colectivo.

En este orden, las preferencias de los viajeros se encuentran mayormente encaminadas hacia áreas rurales y destinos basados en la naturaleza para sus viajes. Esta tendencia se ve reforzada por los datos de Phocuswright que encontraron que 7 de cada 10 viajeros en los EE. UU. y más de las tres cuartas partes de los viajeros en Europa anticipan visitar un destino al aire libre como una playa, un lago, una montaña o un desierto. Si bien las tasas generales de reserva para los destinos urbanos en China continental se mantuvieron más altas que las de los destinos rurales. En síntesis, es correcto afirmar que los viajeros han mostrado un deseo de disminuir su huella y mejorar su impacto social.

Caso de ejemplo

Una aventura sobre ruedas (empresa Indie Campers)

Indie Campers es una empresa que acaba con la molestia de la planificación de un viaje por carretera hacia una experiencia fácil, personalizada a través de la innovación digital y el apoyo dedicado de su equipo de atención al cliente. Ofrece las últimas autocaravanas en localidades de toda Europa y proporciona asesoramiento de viajes local, destacando lugares especiales para un viaje por carretera inolvidable.

De esta manera la empresa se basa en el alquiler de autocaravanas y furgonetas camper paraviajes en Europa y Estados Unidos, a través de una experiencia online sencilla y personalizada. Proporciona asesoramiento de viajes locales, destacando lugares especiales para un viaje por carretera inolvidable. Este servicio está diseñado para personas que desean alejarse de los sitios turísticos demasiado concurridos en busca de una experiencia diferente y relajante.

Figura 12: experiencias de viaje vivenciadas con las autocaravanas y furgonetas camper

Fuente: Sitio web empresa Indie campers

La empresa agrupa más de 2.000 vehículos propios más las caravanas, autocaravanas y otros vehículos recreativos de innumerables propietarios individuales y profesionales. Siendo la misión de la compañía en democratizar los viajes por carretera mejorando las experiencias de viaje y reduciendo los precios para millones de viajeros en todo el mundo. Para ello, la empresa ofrece un amplio abanico de posibilidades de viaje por carretera que se está ampliando actualmente, y que va desde alquileres de autocaravanas a corto plazo, suscripciones de autocaravanas a largo plazo hasta vehículos en venta y mucho más por llegar.

Fuentes/LinksIndie CampersSolo Travel

La tendencia de viajar en solitario sigue los patrones derivados del crecimiento de hogares solteros debido a actitudes declinantes o de rechazo hacia el matrimonio y al mayor númerode hogares divorciados. Representados por cohortes tanto jóvenes como mayores, estos individuos abrazan la vida individual en una afirmación positiva de su individualidad. Las estadísticas de todos los rincones apuntan a un aumento en la demanda de viajes en solitario. Los datos de Booking.com muestran que antes de la pandemia, solo el 14 % de losviajeros iban solos, pero a mediados de 2021 ese número casi se había duplicado al 23 % , mientras que los datos de tendencias de Google mostraban que los viajes solos habían aumentado un 761,15 %.

Según evalúa Solo Traveler World, web especializada en la categoría, el 77% de las personas viaja sola porque quiere ver el mundo y no esperar a los demás. De igual forma, quieren hacer lo que gustan, y cuando deseen, generalmente están interesados en conocer gente nueva y lograr crecimiento personal, siendo libres e independientes. Sumado a ello, los estragos causados por la

pandemia del Covid-19 han generado un nuevo comportamiento del viajero, que sin lugar a dudas desea sentirse más seguro.

Caso de ejemplo

Aplicación para planear viajes más seguros

TravSolo es una aplicación de itinerario de viaje para crear planes sobre la marcha, conocer gente y convertir experiencias en historias en video para compartir de manera privada o pública con familiares y amigos. Cuenta con un sistema de verificación y calificación para asegurarse que los viajeros se sientan cómodos conociendo gente nueva. También alerta automáticamente a familiares, amigos y seres queridos sobre el paradero de los viajeros cuando se mueven de un área o la siguiente en su itinerario de viaje, sin tener que enviarles un mensaje de texto.

Esta opción tecnológica para viajar solo trae consigo los siguientes beneficios:

- Planificación fácil de los viajes en 3 minutos, reduciendo significativamente eltiempo de planificación en un 99.8%.
- Pasar el rato con la gente mientras se sigue las pautas de distancia social.
- Conocer gente mientras se está más seguro.
- Permite que los seres queridos sigan a la persona en tiempo real.

Fuentes/links Travsolo

Herencia cultural

De acuerdo a lo planteado por La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2021) el turismo cultural es uno de los segmentos de más rápido crecimiento de la industria del turismo y representa aproximadamente el 40% de todo el turismo en todo el mundo. Por ello, el turismo cultural se concibe como una prioridad principal para la mayoría de los países del mundo y figura en la política de turismo del 90 % de los países.

A su vez, muchos turistas buscan explorar su propia cultura (o una diferente) y herencias, visitando destinos históricos o culturalmente relevantes. A través de los sitios patrimoniales, las tradiciones y las formas de arte de un destino, los viajeros pueden disfrutar de la autenticidad de los lugares, los artefactos y las actividades que representan latradición de su gente del pasado y el presente, incluidos los recursos culturales, históricos y naturales.

Siguiendo las estadísticas de American Bus Asociation (2018), se encuentran los siguientes resultados en materia de turismo cultural para los Estados Unidos:

- El 81% de los turistas de EE. UU. se consideran “turistas culturales”, y el 56% de lapoblación de EE. UU. indicó que incluyó al menos una actividad o evento cultural, artístico, histórico o patrimonial durante un viaje en el último año.
- Los turistas culturales gastan más y se quedan más tiempo: el gasto promedio es un 60% mayor, a aproximadamente USD 1319 por viaje, en comparación con los USD 820 del viajero doméstico tradicional por placer.
- El 41% de los turistas culturales tienden a relacionarse con los lugareños a través de experiencias inmersivas.

Caso de ejemplo

Itinerarios de viajes históricos.

Discover Our Shared Heritage Travel Itineraries es una iniciativa del Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos en la cual ofrece itinerarios de viaje que destacan miles de sitios, la mayoría de los cuales están incluidos en el Registro Nacional de lugares histórico, atrayendo la atención de cualquier persona interesada en aprender más sobre la historia, la arquitectura, la arqueología, la ingeniería y la cultura de los Estados Unidos y animando a las personas a visitar y disfrutar de estos importantes e inspiradores lugares.

Con la ayuda de voluntarios y socios, los prestadores del servicio de parques nacionales de los Estados Unidos salvaguardan estos lugares especiales y comparte sus historias con más de 318 millones de visitantes que acuden cada año a estos recintos.

Los parques nacionales contienen muchos de los paisajes más preciados de la nación estadounidense y que representan su historia, desde las majestuosas cadenas montañosas de Alaska hasta las vastas praderas de los Everglades. Los turistas que se adentran a estas localidades pueden aprender sobre los recursos naturales existentes en los parques, desde las rocas bajo los pies hasta el cielo y todo lo demás. Así mismo, es posible descubrir los problemas que afectan a los parques y cómo se unen a los vecinos y socios para abordarlos. De igual forma, se da la oportunidad de conocer a las personas que protegen estos parques y así aprender cómo se puede ayudar a preservar estos tesoros para las generaciones futuras.

Fuentes/links

Servicio de parques nacionales

6. Retos y desafíos

A continuación, por medio de la Tabla 3 se ofrece una descripción resumen que agrupa las capacidades y retos de mayor relevancia dentro del sector turismo en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Así mismo se incluyen las oportunidades y apuestas que se han trazado dentro del sector turismo.

Tabla 3. Esquema resumen de las principales capacidades y problemáticas

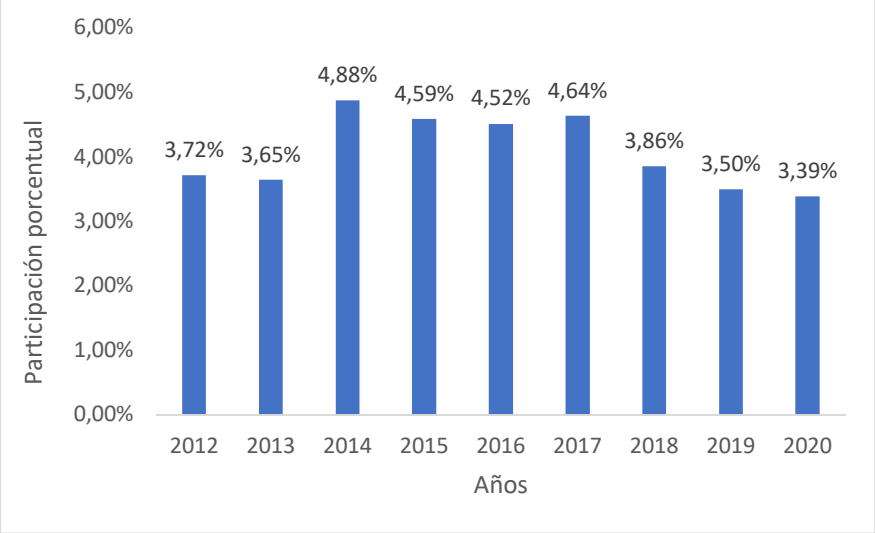
Capacidades y fortalezas	Debilidades y problemáticas	Oportunidades y apuestas
Posición geográfica estratégica y amplia biodiversidad, junto con innumerables atractivos turísticos	Alta dependencia del turismo nacional por falta de promoción del sector.	Ecoturismo y menor desarrollo de infraestructura turística.
Las actividades que conforman el turismo representan la mayor participación dentro del PIB departamental (58% del total del PIB departamental).	Falta de consolidación de la vocación turística del destino por escasa articulación para el posicionamiento del destino en el mercado internacional.	Programa de integración entre el sector agropecuario y pesquero con el sector turismo.
Tasa de desempleo de las más bajas del país siendo de solo 6,5%, que se encuentra por debajo de la media nacional.	Falta de implementación de tecnologías básicas para la atención de turistas.	Aunar y centrar a los actores en actividades de cuidado y mantenimiento.
El turismo representa una amplia proporción de la generación de empleo en este departamento. Sus actividades representan el 48,20% del total de población ocupada.	Carencia de servicios públicos básicos para el desarrollo del turismo.	Cooperación internacional como acción que promueva un turismo de calidad.
Tendencia creciente en el número de turistas ingresados al Archipiélago entre 2010-2020	Contaminación ambiental.	Diversificación de la oferta turística tradicional de sol y playa.

Capacidades y fortalezas	Debilidades y problemáticas	Oportunidades y apuestas
Crecimiento en el número de prestadores de servicios turísticos.	Índice de competitividad turística con deficiencias en componentes cultural, empresarial y ambiental.	Convertir antes del año 2032 al Archipiélago en uno de los destinos turísticos más representativos de la región Caribe.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las problemáticas y entorno a mejorar en el sector turismo es importante mencionar que si bien existe una tendencia alcista en la última década con respecto al número de turistas ingresados al departamento, donde incluso el año 2019 representó un pico en las cifras de entrada al departamento, se debe aclarar que cerca del 78% fueron personas nacionales mientras que solo un 22% provinieron del extranjero. Esto último, muestra un poco la notable dependencia que existe del turismo nacional en el archipiélago, en comparación con el precedente de otros países. Incluso, a nivel nacional, la participación que tiene el departamento de San Andrés y Providencia en la llegada de turistas extranjeros no residentes oscila entre el 3% y 5% entre los años 2012 y 2021. El siguiente gráfico muestra un poco este comportamiento, donde se puede apreciar que, en promedio, el Archipiélago de San Andrés representó en promedio el 4% del total nacional entre los años de análisis. Sin embargo, ha existido una tendencia a la baja en los últimos años por parte de los residentes extranjeros que llegan a la isla.

Gráfico 7: Participación del departamento de San Andrés y Providencia en la llegada de extranjeros no residentes 2012-2020



Fuente: Ministerio de comercio, industria y turismo- Perfiles económicos departamentales. 2022

Por otro lado, dentro del Plan Estratégico departamental de Ciencia, Tecnología, e Innovación 2012-2027 (PEDCTI) de San Andrés y Providencia se mencionan algunas debilidades que deben ser afrontadas en el sector Turismo dentro del Archipiélago de San Andrés, entre las que se encuentran:

- ✓ Falta de consolidación de la vocación turística del destino.
- ✓ Carencia de servicios públicos efectivos, aseo, acueducto y alcantarillado.
- ✓ Deficiencia en la calidad de la prestación de servicios turísticos.
- ✓ Falta de articulación para el posicionamiento del destino en el mercado internacional.
- ✓ Falta de implementación de tecnologías básicas para la atención de turistas como datafono, pagos online y red inalámbrica, sobre todo en lugares que son fundamentales para el desarrollo social y económico del Archipiélago, como las posadas nativas y algunos establecimientos de comercio.
- ✓ Preocupante situación de seguridad y vigilancia en la Isla.

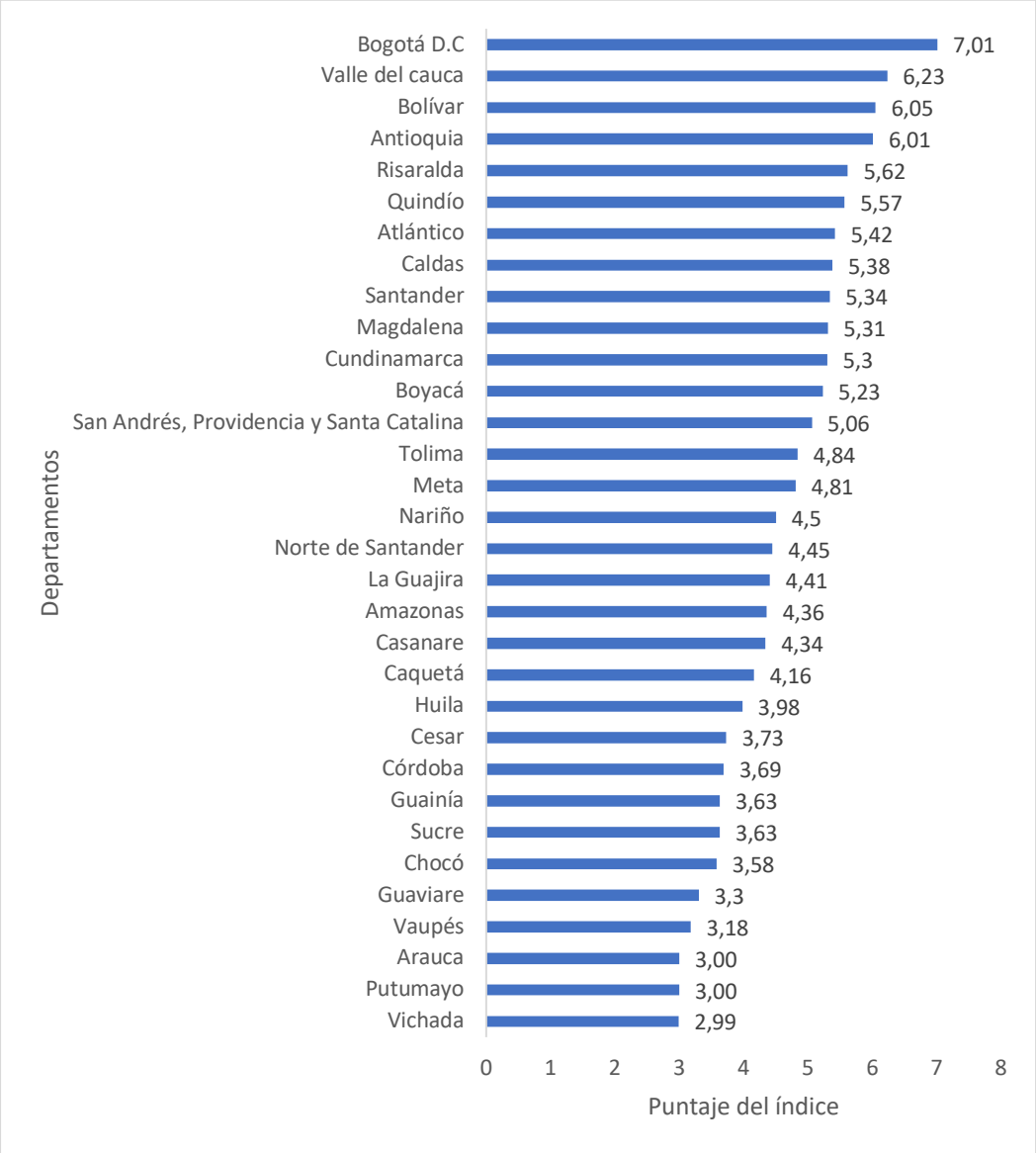
Estos desafíos se suman a las debilidades más fuertes que se han contemplado dentro del plan de desarrollo departamental 2020-2023 en materia de turismo, los cuales se enlistan a continuación:

- ✓ Carencia de servicios públicos, aseo, acueducto, alcantarilladlo, Salud, y Seguridad.
- ✓ Falta de vocación por parte de los prestadores de servicios turísticos y comercio en general.
- ✓ Deficiencia en la infraestructura física turística
- ✓ Falta de articulación para el posicionamiento del destino en el mercado internacional.

El turismo en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina no solo enfrenta los retos mencionados hasta el momento. Sumado a lo anterior, también existen desafíos importantes en materia de competitividad. El índice de competitividad turística regional [9] calculado por Cotelco y Unicafam (2020) en el Centro de Pensamiento Turístico de Colombia (CPTUR), muestra que el departamento Archipiélago ocupa el puesto 13 entre el total de los 32 departamentos del país.

[9] De acuerdo con Cotelco y Unicafam, el índice de competitividad turística regional se construye a partir de ocho criterios (económico, social, ambiental, cultural, empresarial, infraestructura, gestión de destino y estrategia de mercadeo) que agrupan los indicadores que integran los diferentes aspectos considerados en la medición de la competitividad de los destinos turísticos colombianos a nivel subregional.

Gráfico 8: Índice de competitividad turística por departamentos de Colombia



Fuente: Elaboración propia basado en datos de CPTUR. 2020

Con un puntaje de 5,06, tal como se aprecia en el gráfico anterior, el departamento de San Andrés y Providencia aún se halla por debajo de otros 12 departamentos en este índice de Competitividad. Se encontró que los criterios económicos, sociales, y estrategia de mercadeo aportan mayor competitividad al sector en el departamento, mientas que las dimensiones cultural, empresarial y ambiental se muestran bastante débiles en el archipiélago.

Ahora bien, si se examina el Plan Regional de Competitividad del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se encuentra que una debilidad departamental en torno al sector turismo corresponde a la *falta de visión sobre la clase de turismo que se quiere desarrollar*. Así

mismo, y en correspondencia con lo planteado en otros documentos de política pública, este plan de competitividad recalca la *deficiencia estructural de la oferta turística departamental*.

Por otra parte, también se encuentra el reto de la *contaminación ambiental* generada a partir de la actividad turística. En las playas de la isla de San Andrés, es común observar cómo las olas devuelven botellas de plástico, sandalias, cubiertos y vasos de un solo uso que cubren la arena como evidencia de la problemática. El lugar al que paran gran suma de residuos que se generan en la isla es el relleno sanitario "Magic Garden". Un lugar que se ha visto afectado y, en consecuencia, ha afectado a la comunidad aledaña, con los incendios provocados por las temperaturas elevadas y un tratamiento de residuos inadecuado que trae olores fuertes y generación de vectores que trasmiten, en algunas oportunidades, enfermedades a la comunidad.

La situación había sido advertida por el *comunicado de prensa n°63 de la Contraloría General de la Nación en el año 2018* donde la entidad expresaba los graves problemas de contaminación y amenaza de emergencia sanitaria que enfrentaba el archipiélago de San Andrés, producto de una auditoría realizada en el departamento. En su momento, la nota de prensa afirmaba que los acuíferos que abastecen a San Andrés se encontraban siendo contaminados de manera continua por filtración de agua residual. Paralelamente, ya era alarmante el manejo de los residuos sólidos generados en el Archipiélago, puesto que se evidenciaba un alto riesgo de emergencia sanitaria si el relleno ya mencionado anteriormente "Magic Garden" completaba su tope de capacidad. La auditoría también observó que se estaba permitiendo el trabajo y la operación inadecuada del emisario submarino y las aguas residuales estaban siendo vertidas al mar a pocos metros de la línea de costa, sin ningún tipo de tratamiento.

7. Variables Escenarios prospectivos: *San Andrés y Providencia: el cristal del futuro*

A continuación, se abordan las variables en el foco de turismo:

Gobierno

Se refiere al conjunto de instituciones y organismos encargados de ejercer el poder político, diseñar herramientas y establecer lineamientos enfocados al manejo de un territorio.

Está comprendido por la subvariable *Política Pública,* entendida como la batería de soluciones específicas, concretas y determinadas, destinadas al manejo de asuntos públicos referentes al turismo (Salazar, 2012). De igual forma, la subvariable *Regulaciones,* que corresponde a la normatividad que rige y delimita la actividad del sector turístico. *Incentivos sector turístico,* que hacer referencia a una serie de beneficios para los actores turísticos, principalmente tributarios,

que tienen como objetivo fortalecer el sector turístico, comentar la sostenibilidad, conservación y aprovechamiento de los destinos. Finalmente, la variable *Gobernanza,* la cual se refiere a la totalidad de las interacciones entre organismos públicos, sector privado y sociedad civil, destinadas a resolver los problemas sociales o la creación de oportunidades de la sociedad, específicamente en lo referente al sector turístico (Zurbriggen, 2011).

Transporte

En relación con el turismo, el transporte se define como el medio necesario para llegar al destino, para movilizarse dentro del destino e incluso en algunos casos muy específicos, como el atractivo turístico final (Cooper et al., 2007).

Esta variable está conformada por la subvariable *Costo de transporte*, que se refiere a las tarifas promedio de movilización hacia el destino y dentro del destino. Asimismo, incluye la subvariable *Calidad de la infraestructura aeroportuaria* da cuenta de la existencia y estado de las pistas, zonas de parqueo de aeronaves, puentes de embarque, pistas de carreteo, terminales de pasajeros, terminales de carga y los intercambios de transporte en tierra (Giraldo-Velásquez et al., 2015). Finalmente, se ha incluido la subvariable *competitividad* que se refiere a todos los factores que afectan el comportamiento de los consumidores desde la perspectiva del transporte. Esta subvariable incluye factores claves como la seguridad, la distancia, la velocidad, la fiabilidad, la disponibilidad, las instalaciones y ubicación de las terminales, los servicios en tierra, los incentivos, entre otros.

Seguridad turística

Según los lineamientos de la Organización Mundial del Turismo (2020), la seguridad turística hace referencia a la protección de la salud, de la vida y de la integridad física, económica y psicológica de los turistas, de las personas asociadas a las entidades prestadoras de servicios turísticos y de los miembros de las comunidades receptoras del turismo.

La variable se compone de la subvariable *Seguridad pública* que hace referencia a situaciones de conflicto como los actos delictivos y aquellas actividades que alteran el orden público. También se incluye la subvariable *Seguridad social* que da cuenta de actos discriminatorios y de aquellos actos de personas que generen peligro o incomodidad para los turistas. La tercera subvariable se relaciona con la *Seguridad económica* que se refiere a eventos como robos de dineros y bienes a turistas, estafas y extravíos de dinero. Asimismo, esta subvariable se relaciona con factores que corresponden a decisiones o actuaciones personales de los turistas como prolongación de estadía, emergencias y mala planificación financiera del viaje. Por último, se incluye la subvariable *Seguridad de los servicios turísticos* donde se hace referencia a los estándares de calidad y seguridad de los prestadores de servicios turísticos con el propósito de prevenir, reducir y mitigar escenarios de riesgo para los turistas.

Riqueza cultural

Esta variable se define como la legitimidad de todos aquellos referentes simbólicos por parte de fuentes con autoridad que son extraculturales, esenciales e inmutables (Prats, 1998).

Incluye la subvariable *Mitos y leyendas* que se refiere a todas aquellas historias míticas y leyendas urbanas que se cuentan y transmiten de generación a generación, que no cuentan con elementos que prueben su veracidad pero que sin embargo siguen vigente en la narrativa del territorio. También se ha incluido la subvariable *Diversidad étnica*, entendida como la presencia de diferentes pueblos o razas en el territorio de San Andrés y Providencia, cada una con sus propias costumbres, lenguaje, religiones, fiestas tradicionales, vestimenta, comida (Significados, 2022). La subvariable *Eventos culturales*, entendida como acontecimiento de cierta importancia relacionado con alguna rama del arte, la cultura, las creencias, los valores, tradiciones o fiestas populares del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Culturamas, 2020). Igualmente, se contempló la subvariable *Historia y tradición oral*, entendida como todas aquellas expresiones culturales que se transmiten de generación en generación y que tienen el propósito de difundir conocimientos y experiencias a las nuevas generaciones. Sus dos elementos principales son la identidad cultural y la memoria colectiva (Vansina, 1985). Por último, se encuentra la subvariable *Gastronomía* que hace referencia al conjunto de los platos y usos culinarios propios de un determinado lugar (RAE, 2022).

Turismo sostenible

Se refiere al turismo que satisface las necesidades de turistas, prestadores de servicios turísticos y población receptora del turismo con foco en la protección y fortalecimiento de sostenibilidad para el futuro, gestionando integralmente los elementos económicos, sociales y culturales de la zona receptora del turismo, así como todos los elementos medioambientales y relacionados con la diversidad (INE, 2000).

Incluye la subvariable *Adopción tecnológica*, entendida como el proceso de aceptación, integración y uso de nuevas tecnologías, tanto en las empresas como en otros aspectos de la sociedad (DAIL, 2020). Así mismo, se contempla la subvariable *Eficiencia energética*, como la capacidad para obtener los mejores resultados en cualquier actividad empleando la menor cantidad posible de recursos energéticos (Repsol, s.f.). La subvariable *Disposición/aprovechamiento de residuos*, entendida como el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos (MinCIT, 2002). La subvariable *Uso*

eficiente del agua, incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua (Tate, 2015) .

También se ha considerado la subvariable *Huella de carbono definida* como el volumen total de emisiones de gases de efecto invernadero producidos por la actividad turística en el departamento de San Andrés y Providencia. Finalmente, se ha priorizado la subvariable *Buenas prácticas ambientales,* definida como las acciones que procuran reducir el impacto ambiental negativo que causan las actividades del sector turístico de San Andrés y Providencia a través de cambios y mejoras en las prácticas de los actores que conforman el sector, organizaciones y desarrollo de las acciones (Fundación Promoción Social, 2017).

Mercado

Comprendida por la subvariable *Tendencias de consumo*, que hace referencia a los principales cambios en una dirección específica en las preferencias de los turistas sobre factores claves relacionados con los viajes como el tipo de destino, las experiencias, los alojamientos, la compañía, la planificación, la evaluación, entre otros. Una subvariable relacionada directamente con las tendencias de consumo y que se incluye de manera individual por su importancia es pacífica es la relacionada con los *Cambios demográficos*. Esta subvariable se refiere a aquellos cambios en las características demográficas de la población viajera que realiza actividades turísticas en el departamento de San Andrés y Providencia. Por su parte la subvariable *Tipología de turista,* se refiere a los distintos perfiles de los turistas dependiendo de sus preferencias e intereses. El *Motivo de viaje*, es la subvariable referente al motivo sin el cual el viaje no habría tenido lugar. Permite identificar los diferentes subconjuntos de visitantes (visitantes de negocios, visitantes por ocio, visitantes en tránsito, etcétera) (SECTUR, 2008). Por último, se destaca la subvariable *Oferta turística* que se refiere al conjunto de productos turísticos y servicios puestos a disposición del usuario turístico en un destino determinado, para su disfrute y consumo (Inskeep, 1994).

Marketing y percepción

Esta variable corresponde a las herramientas y estrategias que se diseñan para que los territorios y las entidades prestadoras de servicios turísticos puedan influir positivamente sobre la demanda de sus mercados objetivos.

La variable está conformada por la subvariable *Ranking turísticos* que corresponde a todas aquellas mediciones que en orden descendente clasifican destinos turísticos en función de variables o factores definidos por cada entidad o ente responsable del ranking. Asimismo, se incluye la subvariable *Posicionamiento en canales y plataformas* que se refiere al posicionamiento

de los destinos turísticos en aquellos canales y medios utilizados por los turistas para la gestión de sus viajes, desde el momento de decisión del destino turístico y hasta la retroalimentación de la experiencia. Esta subvariable se refiere por ejemplo al posicionamiento de San Andrés en plataformas como Tripadvisor, Booking, Kayak, Yelp, Despegar, etc.

8. Recomendaciones estratégicas

A partir de los análisis derivados del diagnóstico y caracterización, los actores claves, las debilidades, fortalezas y oportunidades, el análisis de las tendencias y las variables se identificaron las siguientes recomendaciones estratégicas:

Línea estratégica 1. Planificación estratégica del turismo

Se propone el diseño, desarrollo y socialización de una agenda de planificación estratégica del turismo a largo plazo. Esta agenda debe ser el resultado de un ejercicio participativo con actores claves de la cuádruple hélice (Gobierno, Academia, Empresas y Sociedad Civil Organizada). En esta agenda se debe identificar una visión compartida del territorio a largo plazo con base en el desarrollo del turismo. Para diferenciar significativamente este ejercicio de otras iniciativas de planificación, se debe hacer un énfasis en la acción. Los actores involucrados en el diseño de la agenda deben ser los mismos encargados de adoptar estrategias y acciones para su materialización o de identificar y vincular otros actores idóneos para esta tarea.

Línea estratégica 2. Políticas públicas glocales

San Andrés, Providencia y Santa Catalina tiene una serie de particularidades propias como único departamento insular de Colombia. El diseño de las políticas públicas orientadas a brindar soluciones específicas al sector turístico debe alinearse completamente con las necesidades, problemáticas y oportunidades específicas del territorio. Se debe vincular a actores claves del sector nacional alineados con la visión de largo plazo del departamento para que se diseñen políticas públicas aterrizadas que realmente permitan incentivar inversiones para el desarrollo del sector. En sentido a lo anterior, se recomienda trabajar en el diseño de políticas públicas desde una perspectiva local, pero con un enfoque global orientado a mejorar significativamente la competitividad del territorio.

Línea estratégica 3. Infraestructura habilitante de desarrollo

Es un escenario improbable hablar de un territorio competitivo a nivel internacional en materia de turismo sin contar con una infraestructura adecuada para esto. El punto de partida es el aeropuerto internacional. Se debe trazar un plan de remodelación y ampliación ambicioso y alineado con una visión de desarrollo sostenible de largo plazo. Se requieren inversiones importantes en materia de pistas, zonas de parqueo, puentes de embarque, terminales y

comercios que permitan la atracción de otro tipo de turismo distinto al de sol y playa. El aeropuerto y su infraestructura es clave porque es el primer punto de interacción con los turistas y es un medio fundamental para la masificación de la estrategia de sensibilización orientada a modificar la cultura de os visitantes para la proliferación de un turismo responsable y sostenible.

Línea estratégica 4. Hacia un verdadero turismo sostenible

Sin lugar a duda la apuesta protagonista y sombrilla de la visión 2040 del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, corresponde al desarrollo y posicionamiento de un modelo de turismo sostenible. Es fundamental apostar por un crecimiento en armonía y consciente del entorno y del medioambiente. Se debe apostar por una gestión integral de todos aquellos elementos sociales, económicos y culturales del territorio en articulación y con priorización del cuidado de los elementos relacionados con la diversidad y el medioambiente. La sostenibilidad debe pasar de ser un lujo a una obligación en la planificación y desarrollo de las actividades relacionadas con el turismo.

Línea estratégica 5. Cultura como prioridad

El desarrollo del modelo de turismo sostenible requiere de una fuerte transición cultural de nativos, residentes y visitantes al territorio. La sensibilización cultural en materia de turismo sostenible, así como de sus particularidades y tareas debe estar en la prioridad de la agenda de la política pública y de los ejercicios de planificación estratégica. La sensibilización a turistas, por ejemplo, debe estar presente desde el momento que planifiquen el viaje, durante su llegada y transición por el aeropuerto, en el transporte a su hospedaje y en cualquier otro medio que logre conectarse con ellos. En cuanto a nativos y residentes, su vinculación en los ejercicios de planificación se centrará en el empoderamiento y en la comprensión de su vital importancia en la materialización de la visión de largo plazo.

Línea estratégica 6. Adopción y desarrollo de tecnologías

Apostar por un desarrollo competitivo del territorio sin duda requiere de la adopción de tecnologías consolidadas y emergentes. Las tecnologías deben ser apropiadas y adoptadas en cada uno de los negocios relacionados con la cadena de valor turística del departamento de San Andrés y Providencia. La atracción de un nuevo tipo de turismo requiere actualizaciones importantes en materia de tecnología. Asimismo, el territorio debe apostar por el desarrollo de tecnologías locales que puedan ser propuestas e implementadas por profesionales residentes que tengan un conocimiento más profundo de las necesidades y oportunidades del territorio.

Referencias

American Bus Asociation (30 de diciembre de 2018). Heritage Tourism: Facts & Figures. Obtenido de: https://www.buses.org/news/article/insider-exclusive-heritage-toursim-facts-figures

Centro de información turística de Colombia – Citur. (s.f). Prestadores histórico departamental. Obtenido de: https://www.citur.gov.co/estadisticas/df_prestadores_historico/department/41/1/16?t=1#gsc.tab=0

Centro de Pensamiento Turístico de Colombia (2020). *Índice de Competitividad Turística Regional de Colombia – ICTRC*. Obtenido de:https://cptur.org/publicaciones/ZtYnRVO9fxFXIeq

Contraloría General de la Nación (17 de abril de 2018). *Graves problemas decontaminación y amenaza de emergencia sanitaria afectan el archipiélago de San Andrés,revela auditoría de la Contraloría*. [Comunicado de prensa]. Obtenido de: https://www.contraloria.gov.co/es/w/graves-problemas-de-contaminaci%C3%B3n-y- amenaza-de-emergencia-sanitaria-afectan-el-archipi%C3%A9lago-de-san-andr%C3%A9s- revela-auditor%C3%ADa-de-la-contralor%C3%ADa

DANE (febrero de 2020). *LA INFORMACIÓN DEL DANE EN LA TOMA DE DECISIONES DE LOS DEPARTAMENTOS.* Obtenido de:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-desarrollo-territorial/070220-Info-Gobernacion-San-Andres.pdf

Expedia Group (07 de diciembre de 2016). *More than 40 Percent of Business Trips are Extended for Leisure Purposes.* Obtenido de: https://advertising.expedia.com/about/press- releases/more-than-40-percent-of-business-trips-are-extended-for-leisure-purposes/

GlobeNewswire (02 de febrero de 2022). *Global Culinary Tourism Market (2022 to 2027) -Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecasts*. Obtenido de: https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/02/02/2377627/28124/en/Global-Culinary-Tourism-Market-2022-to-2027-Industry-Trends-Share-Size-Growth-Opportunity- and-Forecasts.html

Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (2020). Plan de desarrollo departamental, todos por un nuevo comienzo 2020-2023. Obtenido de:

https://www.sanandres.gov.co/index.php/gestion/planeacion/plan-de-desarollo/plan-de-desarrollo-anuales/11524-plan-de-desarrollo-todos-por-un-nuevo-comienzo-2020-2023/file

Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (2012). Plan Estratégico departamental en Ciencia, Tecnología e innovación, del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 2012-2027. Obtenido de: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-san-andres.pdf

Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (2008). Plan Regional de Competitividad. Obtenido de: https://www.sanandres.gov.co/index.php/gestion/avances-tic/competitividad/143-plan-de- competitividad

Grand View Research (2021). *Adventure Tourism Market Size, Share & Trends Analysis Report By Activity Type*. Obtenido de: https://www.grandviewresearch.com/industry- analysis/adventure-tourism-market-report

Grand View Research (2022). Ecotourism Market Size, Share & Trends Analysis ReportBy Activity Type (Land, Marine), By Group (Solo, Group), By Booking Mode, By AgeGroup, By Region, And Segment Forecasts, 2022 – 2030. Obtenido de: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/ecotourism-market- report#:~:text=Report%20Overview,15.2%25%20from%202022%20to%202030.

IMMERSE YOURSELF IN ANTIQUITY WITH AUGMENTED REALITY TOURS (s.f). AR Tour. Obtenido de: https://www.ar-tour.it/language/en/

Ministerio de Comercio, Industria, y Turismo (agosto de 2022). Perfiles Económicos Departamentales. Obtenido de: https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f9c86df4-1e5f-403f-adf9-0dfc670bf4bc

Mobile marketing reads (2022). App Download Statistics (2022). Obtenido de: https://mobilemarketingreads.com/app-download-statistics-2021/

Obtener un Flexible Plan (s.f). Viahero. Obtenido de: https://www.viahero.com/pages/sample_trip_plan

Outbox (s.f). Key booking trends in the near future. Obtenido de: http://outbox-consulting.com/key-booking-trends-in-the-near-future.html

PERSONALISED FLIGHT DEALS SAVE UPTO 90%. (s.f). Travel Professor. Obtenido de: https://travelprofessor.me/#about

Red de observatorios regionales del mercado de trabajo (31 de marzo de 2021). *Efectos del COVID-19 en el mercado de trabajo en el sector turismo en la isla de San Andrés – 2020*. Obtenido de:

https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61628106/boletin+ORMET+San+Andres.pdf

Research and Markets (2021). *Personalized Travel and Experiences Market by Service type, Mode of booking, Age Group, Purpose: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast 2021-2030*. Obtenido de: https://www.researchandmarkets.com/reports/5439939/personalized-travel-and- experiences-market-by

Solo Travel World (2022). Estadísticas y datos de viajes en solitario: 2021 -2022. Obtenidode: https://solotravelerworld.com/about/solo-travel-statistics-data/

Statista (2022). *Distribution of global travelers intending to stay at least once in an eco- friendly or green accommodation when looking at the year ahead from 2016 to 2022.* Obtenido de: https://www.statista.com/statistics/1055777/sustainable-travel-travelers- staying-in-green-lodging-in-the-next-year/

The booking & payments platform for multi-day travel businesses (s.f). Wetravel. Obtenidode: https://www.wetravel.com/

THE GLOBAL PAYMENTS REPORT (s.f). Obtenido de: https://worldpay.globalpaymentsreport.com/en

UNESCO (2022). Volviendo al turismo cultural al juego. Obtenido de: https://www.unesco.org/en/articles/cutting-edge-bringing-cultural-tourism-back-game

UNWTO (2022) https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos

Viator (18 de Abril de 2022). *Travel Trends report 2022*. Obtenido de: https://www.viator.com/blog/2022-Viator-Trend-Report/l94037

IV. Foco Educación

La educación es un derecho fundamental de todos los seres humanos, y es también una inversión vital para el futuro del planeta. La educación tiene el poder de transformar vidas y sociedades, por ello es una prioridad para el Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. En este sentido, es posible distinguir metas asociadas a garantizar el acceso y la calidad de la educación de todos los niños, niñas y jóvenes del Departamento. En primer lugar, se presenta una definición del foco, en segundo lugar, un diagnóstico y caracterización, en tercer lugar, se abordan los actores claves, en cuarto lugar, se realiza la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sector educativo, en quinto lugar, se abordan las tendencias predominantes, en sexto lugar, se realiza un análisis de una diversidad de variables, entre las quese distinguen, política pública en educación, cobertura, matriculas, calidad, infraestructura tecnológica, inversión, oferta académica, nivel de formación del talento humano, articulación academia-sector empresarial, entre otras. Por último, se presentan las recomendaciones estratégicas contemplando un escenario prospectivo.

1. Definición del foco

Según la Organización de Naciones Unidas, la educación es el fundamento básico para la construcción de cualquier sociedad. Es la inversión única que los países pueden realizar para construir sociedades equitativas, saludables y prósperas. El artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 señala que "Todos tenemos el derecho a la educación". Sin embargo, hoy en día, 57 millones de niños permanecen sin poder asistir a la escuela. La educación no es solo un derecho, sino un pasaporte al desarrollo humano que abre puertas, así como expande oportunidades y libertades. (Naciones Unidas, 2022).

El cuarto de los objetivos de desarrollo sostenible consiste en "garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos". La educación es fundamental para la movilidad socioeconómica y para vencer la pobreza. Alrededor de 260 millones de niños y niñas estaban por fuera de la escuela en el 2018. En abril de 2020 cerca de 1600 millones de niños, niñas y jóvenes estaban por fuera de la escuela. Estar fuera de la escuela altera su aprendizaje y cambia drásticamente sus vidas y a eso se le suma el impacto que ha tenido la pandemia en la humanidad (Naciones Unidas, 2022)

2. Diagnóstico y caracterización

La educación en Colombia ha evolucionado a través de los años, en pro de la búsqueda de la calidad educativa. En la actualidad, esta variable es una preocupación central para la mayoría de los gobiernos y sociedades, principalmente por ser la educación uno de los principales pilares del desarrollo económico, social y cultural. A continuación, se presenta un recorrido por los referentes normativos más importantes sobre el foco de la educación en Colombia.

Constitución política de Colombia

La constitución de 1991 en su artículo 67 sienta las bases de la educación como un servicio público y con una función social, según dice: *"Define la educación como un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura".*

En el marco de la constitución del 91, se configuran dos leyes que hasta la fecha siguen vigentes a pesar de que algunos de sus artículos han sido declarados inexequibles parcialmente y otros exequibles condicionados, por la Corte Constitucional. La primera de ellas es la Ley 30 de 1992, correspondiente a las regulaciones para prestar el servicio público de educación superior; mientras que la segunda es la Ley 115 de 1994, correspondiente a la Ley General de Educación, encargada de señalar las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad.

Ley 30 de 1992

Establece los fundamentos para el servicio público de la educación superior en Colombia, principios, objetivos, campos de acción, programas académicos, financiación, las regulaciones para las Instituciones de Educación Superior (en adelante IES), la creación y funciones del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), y la función del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES).

Ley 115 de 1994: Ley General de Educación

Se establecen los fundamentos para el servicio público de educación en preescolar, primaria,

secundaria y la educación para el trabajo y el desarrollo humano. Igual que en la ley 30, se instauran los principios, objetivos, los fines de la educación y la estructura del servicio educativo en todos los niveles.

El plan de desarrollo del Departamento de San Andrés y Providencia (2020-2023) mencionalas siguientes leyes relacionadas con el sector educación (Gobernación de San Andrés, 2020):

Ley 47 de 1993. Artículos 42 y 43

En los mencionados artículos, esta ley establece el castellano y el inglés hablado por las comunidades nativas de la región, como las lenguas oficiales del Departamento de San Andrés y Providencia. Además, instaura la enseñanza bilingüe, respetando las expresiones lingüísticas de los nativos.

Ley 70 de 1993. Artículo 35

Presenta aportes respecto a la articulación que debe existir entre el Estado y las comunidades nativas del departamento en cuanto a los servicios educativos indicando lo siguiente: *"Los programas y servicios educativos destinados por el Estado a comunidades negras deben desarrollarse y aplicarse cooperando con ellas, respondiendo a sus necesidades particulares, abarcando su historia, conocimientos y técnicas, sus 9 sistemas de valores, formas lingüísticas y dialectales, y aspiraciones sociales, económicas y culturales. Reconocer y garantizar su derecho a crear sus propias instituciones de educación ycomunicación, que satisfagan la normatividad"*

Ley 715 de 2001. Artículo 6

Establece las competencias del Departamento para administrar y dirigir la educación en su territorio.

Decreto 1075 de 2015 Único Reglamentario de la Educación

Integra la normatividad educativa en estructura, evaluación, promoción, niveles educativos, jornada laboral, etc. Además, genera *"directrices que garantizan y promueven el derecho y acceso a un sistema educativo público sostenible que asegure la calidad, la permanencia y la pertinencia en condiciones de inclusión y equidad".*

Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia

A continuación, en la Tabla 1 se presentan los programas del Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia 2020-2023 relacionados con el sector Educación.

Tabla 1. Programas del Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia 2020-2023 relacionados con el sector Educación

ESTRATÉGICO	APUESTA	PROGRAMA	ALCANCE
Un nuevo comienzo viviendo con dignidad	Educación para la productividad y el crecimiento humano integral.	Apoyo y fortalecimiento de la educación inicial.	Generar espacios propicios para que los niños de la primera infancia disfruten el desarrollo de experiencias pedagógicas y lúdicas, en las que se destaquen los valores propios de la cultura Raizal, a través de la implementación de un Modelo de Gestión de la Educación Inicial, que facilite la transición armoniosa hacia la educación formal de calidad.
		Ampliación de la cobertura para acceso y permanencia de los estudiantes en el sistema educativo.	Aumentar el acceso y permanencia de niños, niñas, adolescentes y jóvenes en el sistema educativo oficial en el Departamento de San Andrés, Providencia y desde el preescolar hasta la educación media, aplicando principios de inclusión y de equidad.
		Mejoramiento significativo de la calidad educativa.	Desarrollar procesos de cambio y transformación educativa en el Departamento de San Andrés, Providencia, mediante la aplicación de los principios de pertinencia, equidad, relevancia, eficacia y eficiencia, que logren satisfacer las necesidades de estudiantes, docentes, directivos y comunidad educativa en general, incrementando los estándares de calidad del servicio educativo.

ESTRATÉGICO	APUESTA	PROGRAMA	ALCANCE
		Acceso y permanencia a la educación superior.	Fortalecer las condiciones del sistema de educación superior ofertado en el Departamento de San Andrés y Providencia, que logre generar mejores y más oportunidades de acceso y permanencia a la población raizal y residente en el desarrollo de sus estudios superiores.

Fuente: elaboración propia a partir del Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia 2020-2023

Cobertura y matrículas

Educación inicial

Según la Gobernación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (2020), la principal función del modelo de gestión en la educación inicial es fortalecer su misión en cada entidad territorial certificada, de tal manera que pueda asumir sus funciones específicas dentro de lo establecido en la Política Nacional para la atención integral a la primera infancia.

En general los niños tienen cobertura extendida por parte de la Secretaría de Educación Departamental y del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), a través de los Centros de Desarrollo Infantil (CDI), ubicados en San Andrés y en Providencia. Actualmente, el ICBF bajo la modalidad presencial cuenta con dos unidades de servicio en San Andrés, a saber, CDI La Esmeralda y Sea Colors. Por su parte, en Providencia se encuentran dos adicionales, Botton House y Little Angels.

Sin embargo, la mayoría de estos centros presentan problemas en su infraestructura en gran parte por los estragos generados con el paso del huracán Iota en 2020, constituyéndose en un riesgo para el bienestar de los niños. En adición, si bien existen estrategias de apoyo principalmente a través de prestadores privados y de las Unidades Comunitarias de Atención, a la fecha las condiciones no son las adecuadas para el desarrollo de las actividades pedagógicas.

Por este motivo, se hace necesario fortalecer las habilidades y herramientas de las personas que prestan el servicio. Además de, capacitarlas en pro de generar un alcance significativo en el servicio de la primera infancia en relación con su educación inicial. Se espera que las estrategias implementadas puedan mejorar las condiciones de los centros de servicio que ya han sido habilitados y que están bajo la supervisión de la secretaría de Educación.

Educación Preescolar, primaria, secundaria y media

Según datos del Ministerio de Educación Nacional (2022), en el Departamento de San Andrés y Providencia la población que se encuentra en edad de escolarización (abarcando todos los ciclos educativos) corresponde a 11.312 estudiantes, de los cuales 90,87% se encontraban matriculados en el año 2021. En este sentido, la cobertura neta en el Departamento fue de 90,84%. A su vez preescolar alcanzó un 70,45%, primaria 88,0%, secundaria 83,12% y educación media 51,05%.

Entretanto, en ese mismo año la tasa neta de deserción a nivel departamental fue de 0,71%. Si se analiza, por nivel educativo se encuentran las siguientes cifras: preescolar 0,5%, primaria 0,34%, secundaria 0,94% y media 1,45%. De manera similar, se obtiene que la tasa de aprobación general es de 90,81% y por ciclo educativo: preescolar 99,34%, primaria 92,63%, secundaria 88,42% y educación media 88,39%. Finalmente, durante 2021 la tasa de reprobación general del Departamento fue de 8,26% siendo secundaria el nivel educativo con el porcentaje más alto con 10,65%.

Programa de Alimentación Escolar – PAE

El programa de alimentación escolar contribuye en la permanencia de la población estudiantil en el sistema educativo, pero sobre todo en la mejora de su desempeño escolar, su capacidad cognitiva y sus procesos de aprendizaje, lo cual, genera un alto nivel educativo en las islas del Departamento.

Tabla 2. Cantidad y porcentaje de estudiantes beneficiados PAE

Vigencia	2016	2017	2018	2019
Estudiantes	6.408	7.323	7.012	1.274
Porcentaje	77%	92%	81%	87%
Días de atención	180	180	180	180

Fuente: Gobernación de San Andrés y Providencia, 2020

Educación superior

De acuerdo con los resultados presentados por el Sistema Nacional de Información de Educación Superior-SNIES (2022 a), el Departamento de San Andrés y Providencia cuenta con cuatro Instituciones de Educación Superior, todas de carácter oficial, a saber, Universidad Nacional De Colombia Sede Caribe, Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), Instituto Nacional de Formación Técnica Profesionales de San Andrés y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

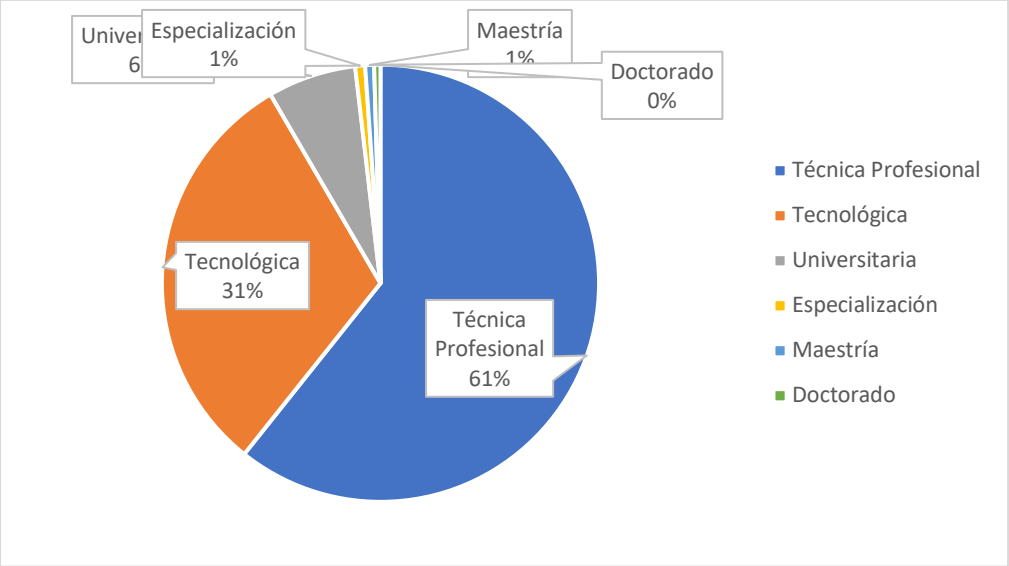
En el 2021, la tasa de cobertura bruta de educación superior en el Departamento fue de 32,1%, presentando un incremento de 0,3% con respecto al año anterior y ubicándose 21,8 puntos porcentuales por debajo del promedio nacional que es de 53,9%. Por otro lado, durante el año

mencionado de 559 bachilleres, 334 bachilleres ingresaron a educación superior, representando una tasa de tránsito inmediato de 59,7% y un incremento del 17,5% en comparación a la cifra obtenida en 2020.

En línea con lo anterior, el total de matriculados en educación superior del Departamento del San Andrés y Providencia fue de 1.512 estudiantes, representando el 0,06% del total nacional. De estos, el 98,15% se encuentran pregrado y el 1,85% en programas de posgrado. Entre los matriculados el 70,11% son mujeres y el 29,89% son hombres.

Por otra parte, en el Gráfico 1 se observa que el 61% de los estudiantes matriculados en educación superior se encuentra en nivel técnico profesional, el 31% en tecnológico, y el 6% en carreras universitarias. En cuanto a formación de postgrado, especialización y maestría alcanzan el 1% de matriculados cada una y doctorado 0,46% representados en 7 estudiantes.

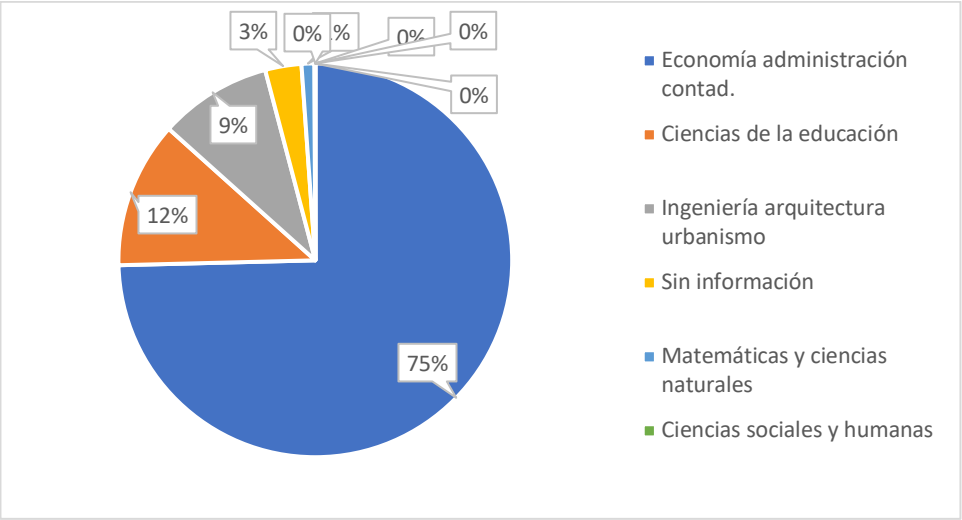
Gráfico 1. Matrícula por nivel de formación



Fuente: (SNIES, 2022a)

Como complemento a lo anterior, en el Gráfico 2 se muestra el porcentaje de matrículas por área de conocimiento. Así pues, Economía, Administración y Contaduría representan el área con mayor porcentaje de matriculados (75%), seguido por las Ciencias de la educación con un 12% e ingeniería y urbanismo con 9% de matriculados.

Gráfico 2. Matrícula por nivel de formación



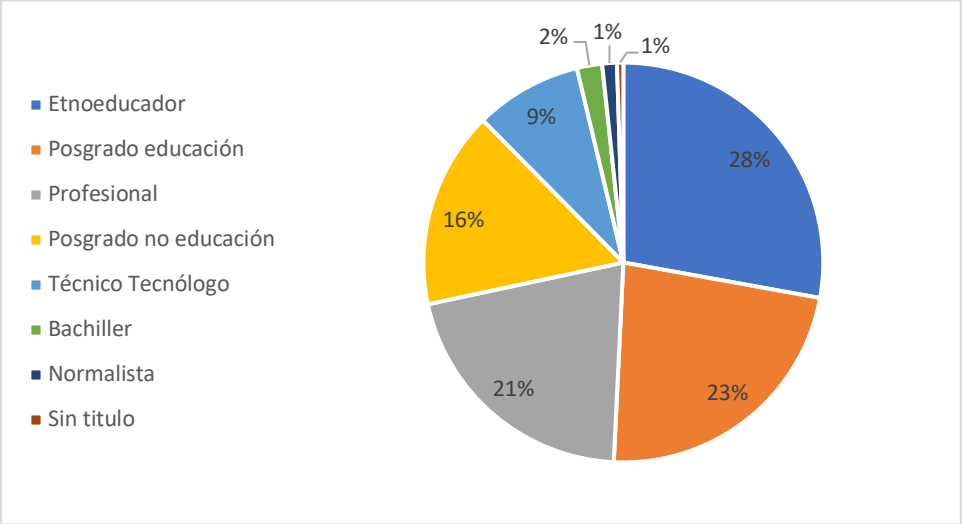
Fuente: (SNIES, 2022a)

Calidad de la educación

Primaria, secundaria y media

El Departamento de San Andrés y Providencia cuenta con 605 docentes y directivos de educación primaria, secundaria y media (Observatorio Gestión Educativa, 2022). De esta planta de personal 564 docentes y 41 son directivos; 77% son mujeres y 23% hombres. A continuación, en el Gráfico se muestra la distribución del nivel educativo de docentes.

Gráfico 3. Nivel de formación de Docentes y Directivos



Fuente: (SNIES, 2022b)

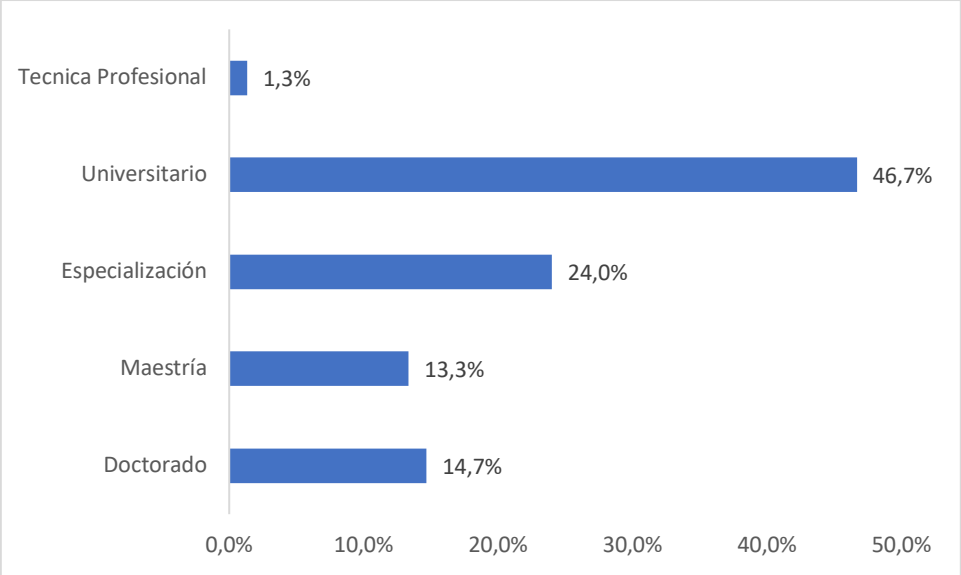
En la figura anterior se puede observar que el 21% de los docentes y directivos de la educación primaria, secundaria y media cuentan con un nivel educativo de Pregrado, y el 23% posee un nivel de posgrado.

Por otra parte, de acuerdo con la caracterización realizada por el Observatorio Gestión Educativa (2022), se halla que aproximadamente en el Departamento, el 40% de la planta docente y directiva del sector público se encuentra en el rango de edades entre los 46 y los 65 años y tan solo el 10% del personal es menor de 35 años. Asimismo, el 29% del personal educativo pertenece principalmente al nivel de enseñanza básica secundaria y media, mientras el 24% a básica primaria. Finalmente, el 32% de la planta docente del sector público se encuentra en algún programa de formación.

Educación superior

En 2021 el Departamento del San Andrés y Providencia reportó 75 docentes de educación superior, donde el 46,7% son hombres y 53,3% mujeres. En el Gráfico 4 se observa el porcentaje de docentes de educación superior por máximo nivel educativo alcanzado.

Gráfico 4. Docentes por máximo nivel de formación alcanzado



Fuente: (SNIES, 2022b)

Como se pude apreciar en la anterior figura, el 46,7% de los docentes de educación superior se encuentran en nivel universitario; mientras que el 24% presenta especialización universitaria y sólo el 14,7% posee título de doctorado.

Por otra parte, en el año 2021, el número total de graduados de educación superior en el Departamento fue de 312 estudiantes.

De acuerdo con cifras de SNIES (2022c), actualmente, San Andrés y Providencia cuenta con una oferta de 53 programas académicos, tanto de manera presencial como virtual y a distancia, de los cuales 19 están activos y ninguno de ellos cuenta con certificación de alta calidad.

Pruebas saber

De acuerdo con los resultados de la Prueba Saber 11 de 2021, el 17,11% de los estudiantes de San Andrés y Providencia presentan un nivel de desempeño Mínimo. Lectura Crítica y Matemáticas, son las áreas que presentaron los mejores resultados generales con 41,78% y 27,96% respectivamente alcanzando un nivel de desempeño satisfactorio. Por su parte, el 47% de los estudiantes registró un nivel de desempeño insuficiente en el área "Sociales Ciudadana" y el 38% en el área de Ciencias Naturales. En la Tabla 3 se describe el porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño para cada una de las áreas de conocimiento evaluadas en la prueba en 2021, exceptuando inglés.

Tabla 3. Resultados pruebas Saber por área y nivel de desempeño

	Nivel de desempeño			
	Insuficiente	Mínimo	Satisfactorio	Avanzado
Ciencias Naturales	37,49%	47,86%	13,65%	0.49%
Lectura Crítica	7,89%	42,60%	41,78%	7,73%
Matemáticas	20,89%	49,34%	27,96%	1,81%
Sociales Ciudadanas	46,55%	37,01%	15,46%	0,99%

Fuente: (Observatorio Gestión Educativa, 2022)

De manera similar, se observa una distribución asimétrica hacia los niveles más bajos en el manejo del idioma inglés en el Departamento de San Andrés y Providencia. Según los resultados de la Prueba Saber 2021, el 31% de los estudiantes del Departamento manejan un nivel de inglés A-, el cual es el nivel más bajo; el 28% se mantienen en A1, el 23% en A2; el 2,4% en nivel B1 y el 16% en el nivel B2.

El Departamento cuenta con 13 establecimientos educativos que ofrecen educación media (12 en San Andrés y 1 en Providencia) de los cuales 62% son oficiales y 38% privados.

Infraestructura educativa

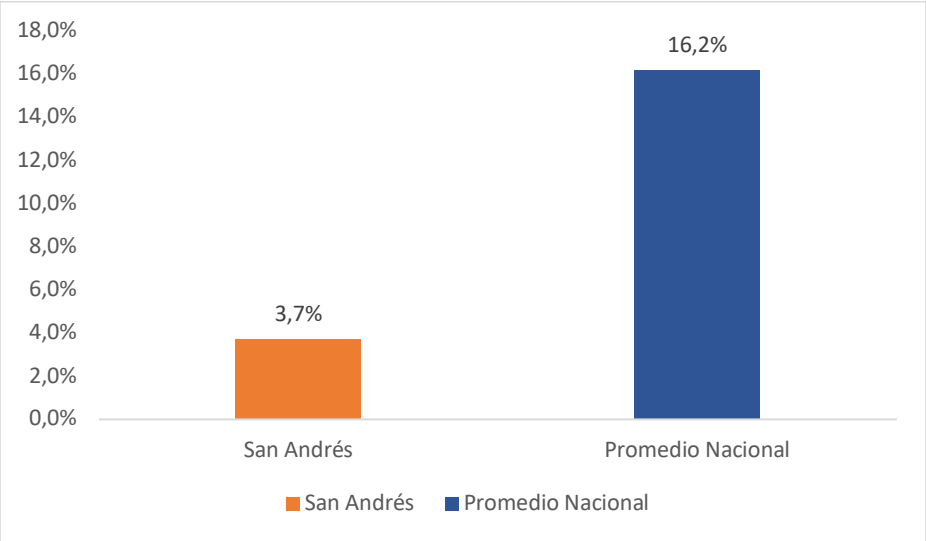
Uno de los principales problemas de la educación presentados en el Departamento de San Andrés y Providencia es la infraestructura, principalmente por la falta de inversión, generando condiciones desfavorables en los centros educativos. Este se constituye en un obstáculo significativo que afecta la calidad de la educación y la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo. Asimismo, afecta las condiciones laborales de los docentes y conlleva a una deficiencia en los procesos de aprendizaje.

Infraestructura tecnológica para la educación

En relación con la infraestructura tecnológica al servicio de la conectividad, el gobierno Nacional viene sumando esfuerzos para aumentar la cobertura de las regiones. Como parte de las soluciones se encuentran proyectos como la subasta de espectro, el despliegue de localidades beneficiadas en la subasta del espectro, la meta de 70 % de hogares colombianos con conexión a internet suscrita y el CONPES 4079 de 18 de abril de 2022, que garantiza los recursos financieros para desarrollar la iniciativa de acceso a internet en los Departamentos de Amazonas, Guainía, Vaupés, Vichada y el Departamento de San Andrés y Providencia (Ministerio de Educación Nacional, 2022). Estos esfuerzos permiten diversos tipos de conexión que dependen de la región o el territorio, entre ellas se destacan redes cableadas y la fibra óptica hasta las microondas, la satelital, las zonas wifi y los espacios en blanco, entre otras.

En el tercer trimestre de 2021 la tasa de acceso a internet fijo por cada 100 habitantes en Colombia se situó en 16,7%, mientras en San Andrés y Providencia fue de 3,72 %, muy por debajo del promedio nacional. Frente a esta situación, el MEN está adelantando iniciativas como “Desarrollo masificación acceso a Internet nacional” el cual busca brindar internet a 1.800 familias de estratos 1 y 2 en el Departamento de San Andrés y Providencia. Así mismo, mediante el proyecto “Implementación soluciones de acceso” se buscará aumentar la cobertura de wi-fi en 30 zonas de acceso público (Gobierno Nacional, 2022b).

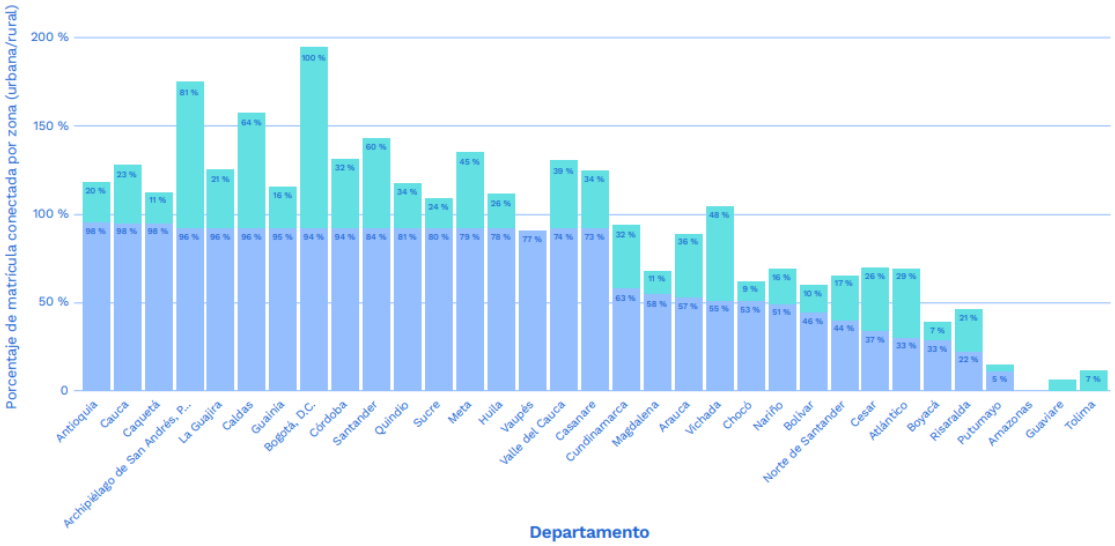
Gráfico 5. Tasa de acceso a internet fijo- comparación promedio nacional y el Departamento de San Andrés y Providencia



Por otro lado, a nivel nacional la conectividad escolar se financia a través del Sistema General de Particiones (SGP), los recursos son gestionados por las entidades territoriales que adelantan los procesos contractuales para la adquisición del servicio. En el Departamento de San Andrés y

Providencia el porcentaje de matrícula conectada se distribuye con el 96% de matrícula urbana conectada y el 81% de matrícula rural conectada.

Gráfico 6. IDI Regional - comparación promedio nacional y el Departamento de San Andrés y Providencia



Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2022)

Inversión en educación

Por otra parte, de acuerdo con la información presentada por el Observatorio Gestión Educativa (2022), la asignación de recursos y proyectos para San Andrés y Providencia por parte del Sistema General de Regalías (SGR) fue de $9.134.591.115 de pesos colombianos, para financiar 2 proyectos educativos, de los cuales 1 fue dirigido a educación primaria, secundaria y básica; mientras que el otro fue destinado a educación superior. A continuación, en el

Gráfico se presentan los proyectos financiados por cada una de las categorías.

Gráfico 7. Categoría por número de proyectos

Fuente: (Observatorio Gestión Educativa, 2022)

Del gráfico anterior, se puede observar que las categorías con proyectos de inversión son aquellas relacionadas con el acceso a la educación y la calidad de la esta. Por otra parte, se observa que durante el 2021 de los proyectos de inversión financiados por el SGR en San Andrés y Providencia no hubo proyectos relacionados con el incremento de agentes educativos, dotaciones, formación transversal, innovación y tecnología y permanencia.

Oferta académica

El Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina cuenta con una totalidad de 19 programas académicos de educación superior activos entre programas de pregrado y posgrado (SNIES, 2022c). Cuenta con instituciones de educación superior con sede física dentro del territorio, entre ellas la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés. También incluye la ESAP y el SENA. Cabe resaltar que la

Universidad Tecnológica De Pereira (UTP), la Universidad del Atlántico y Universidad Externado de Colombia si bien no cuentan con sedes físicas en el departamento, prestan sus servicios educativos en hoteles y otros lugares. En las Tabla 4 y Tabla 5 se presentan los programas activos y no activos por sede y por carácter educativo, respectivamente.

Tabla 4. Programas Activos por IES en San Andrés y Providencia

Nombre Institución	Carácter Académico	Nombre Del Programa
Universidad Tecnológica De Pereira – UTP	Universidad	Maestría En Educación
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Doctorado En Ciencias – Biología
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Maestría En Ciencias – Biología
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Maestría En Estudios Del Caribe
Universidad Del Atlántico	Universidad	Licenciatura En Música
Universidad Externado De Colombia	Universidad	Especialización En Contratación Estatal
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Atención Integral A La Primera Infancia
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Contabilidad
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Dibujo Arquitectónico Y Decoración
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Logística Internacional De Comercio
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Operación De Servicios Comunitarios
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Procesos Administrativos
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Procesos De Sistemas Informáticos
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Turismo Sostenible

Nombre Institución	Carácter Académico	Nombre Del Programa
Servicio Nacional De Aprendizaje-Sena-	Institución Tecnológica	Tecnología En Coordinación De Servicios Hoteleros
Servicio Nacional De Aprendizaje-Sena-	Institución Tecnológica	Tecnología En Gestión Administrativa
Servicio Nacional De Aprendizaje-Sena-	Institución Tecnológica	Tecnología En Gestión Contable Y Financiera
Servicio Nacional De Aprendizaje-Sena-	Institución Tecnológica	Tecnología En Gestión Del Talento Humano
Servicio Nacional De Aprendizaje-Sena-	Institución Tecnológica	Tecnología En Producción De Medios Audiovisuales Digitales

Fuente: (SNIES, 2022c)

Tabla 5. Programas Inactivos por IES en San Andrés y Providencia

Nombre Institución	Carácter Académico	Nombre Del Programa
Universidad Tecnológica De Pereira – UTP	Universidad	Ciencias Del Deporte Y La Recreación
Universidad Tecnológica De Pereira – UTP	Universidad	Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica De Pereira – UTP	Universidad	Licenciatura En Pedagogía Infantil
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Especialización En Derecho Constitucional
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Especialización En Estudios Del Caribe
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Especialización En Gestión Ambiental
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Especialización En Pedagogía Del Ingles
Universidad Nacional De Colombia	Universidad	Maestría En Ciencias Ambientales
Universidad De Antioquia	Universidad	Especialización En Revisoría Fiscal
Universidad Externado De Colombia	Universidad	Especialización En Derecho Procesal Civil
Universidad Externado De Colombia	Universidad	Especialización En Derecho Público
Universidad Del Norte	Universidad	Especialización En Gerencia De Servicios De Salud

Nombre Institución	Carácter Académico	Nombre Del Programa
Escuela Superior De Administración Pública-ESAP	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	Especialización En Gestión Publica
Fundación Universitaria Los Libertadores	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	Economía En Comercio Exterior
Universidad Simón Bolívar	Universidad	Especialización En Gerencia Social
Universidad EAN	Universidad	Especialización En Administración Financiera
Corporación Cristiana Universitaria De San Andrés, Providencia Y Santa Catalina	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	Licenciatura En Gestión De Proyectos En Educación Bilingüe
Corporación Cristiana Universitaria De San Andrés, Providencia Y Santa Catalina	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	Técnica Profesional En Formación Ciudadana
Corporación Cristiana Universitaria De San Andrés, Providencia Y Santa Catalina	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	Tecnología En Administración Ambiental Y De Recursos Costero-Marinos
Corporación Cristiana Universitaria De San Andrés, Providencia Y Santa Catalina	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	Tecnología En Alimentos
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional Bilingüe En Organización De Eventos, Comunicación Y Protocolo
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Ciencias Contables
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Contabilidad
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Educación Básica Primaria Bilingüe
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Educación Preescolar
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Hotelería
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Logística Internacional De Comercio
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Logística Para La Producción De Eventos Culturales Y Artísticos

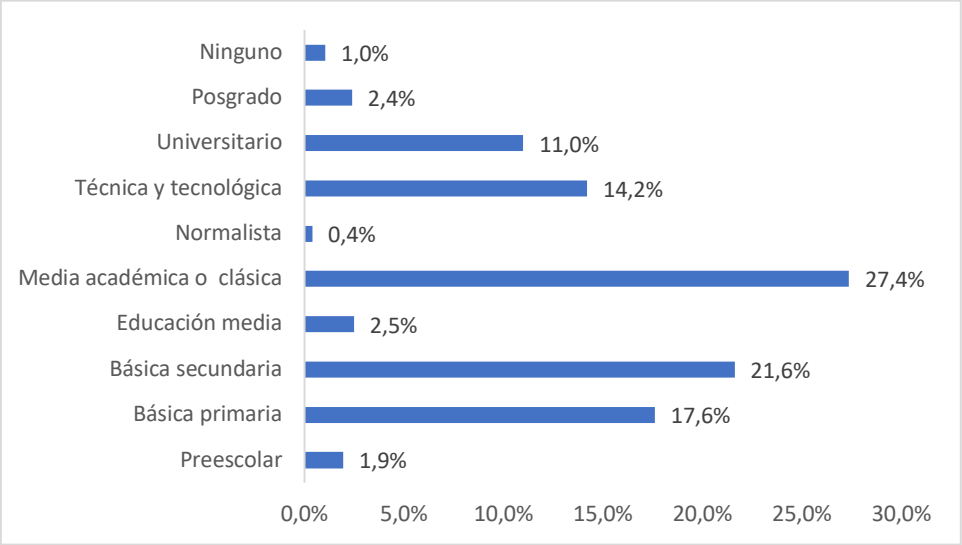
Nombre Institución	Carácter Académico	Nombre Del Programa
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Mercadeo Y Ventas
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Operación Turística
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Procesos Financieros
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Publicidad Y Mercadeo
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Sistemas
Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional De San Andrés	Institución Técnica Profesional	Técnica Profesional En Turismo Ambiental

Fuente: (SNIES, 2022c)

Nivel de formación en talento Humano

Según los datos presentados por el DANE (2018a), el nivel académico de la población de San Andrés y Providencia se distribuye de la siguiente manera: preescolar 1,9%, Básica primaria 17,6%, Básica secundaria 21,6%, Educación media 2,5%, Media académica o clásica 27,4%, Normalista 0,4%, Técnica y tecnológica 14,2%, Universitario 11,0%, Posgrado 2,4% y Ninguno 1,0%. En la Gráfica 8 se muestran los resultados.

Gráfico 8. Nivel Académico de la población de San Andrés y Providencia



Fuente: (DANE, 2018a)

De acuerdo con los datos presentados por Minciencias (2019), en el Departamento de San Andrés y Providencia se registraron 4 proyectos destinado hacia la apropiación social. También, por medio del programa "Ondas", se enfocó en incentivar la asistencia técnica y el acompañamiento a la formulación de los proyectos de fortalecimiento de las vocaciones científicas en niños, adolescentes y jóvenes del Departamento de San Andrés y Providencia. Se buscó mejorar las capacidades de los actores involucrados, tanto en la etapa de planeación, como en el desarrollo de los talleres dirigidos a maestros coinvestigadores y asesores pedagógicos.

Formación para el trabajo

De acuerdo con la caracterización realizada por el Observatorio de Gestión Educativa, la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH) es aquella que *"presenta una oferta de programas con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados propios de la educación formal (educación básica, media y superior)"*. Bajo esta definición, durante 2021 en el Departamento de San Andrés y Providencia se registraron 230 estudiantes matriculados en cursos de formación para el trabajo y otros 183 estudiantes fueron certificados.

Según el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo-SIET (2022) las instituciones que brindan estos servicios son el CESFA Conversational English System For All, el Centro De Enseñanza Automovilística A.A., el Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional INFOTEP y el Centro De Formación Turística, Gente De Mar Y De Servicios. En la Tabla 6 se muestran los programas activos para la educación para el trabajo y el desarrollo humano (ETDH).

Tabla 6. Programas Activos ETDH en San Andrés y Providencia 2022

Nombre Programa	Tipo De Certificado	Nombre Institución
Advance English A Second Language Speaker	Idiomas	CESFA Conversational English System for All
Basic English as A Second Language Speaker	Idiomas	CESFA Conversational English System for All
Capacitación En Conducción De Motocicleta Categoría A1	Conducción De Vehículos	Centro De Enseñanza Automovilística A.A. SAS
Capacitación En Conducción De Motocicleta Categoría A2	Conducción De Vehículos	Centro De Enseñanza Automovilística A.A. SAS
Capacitación En Conducción De Vehículos Categoría B1	Conducción De Vehículos	Centro De Enseñanza Automovilística A.A. S SAS
Capacitación En Conducción De Vehículos Categoría C1	Conducción De Vehículos	Centro De Enseñanza Automovilística A.A. SAS

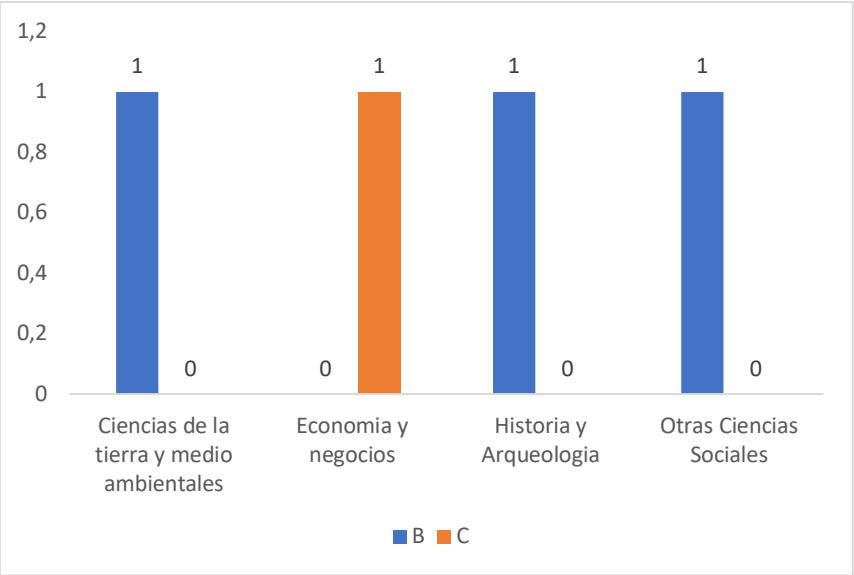
Nombre Programa	Tipo De Certificado	Nombre Institución
Conocimientos Académicos En Ingles	Idiomas	Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional Infotep
Intermediate English as A Second Language Speaker	Idiomas	CESFA Conversational English System for All
Técnico Laboral En Atención Integral A La Primera Infancia	Técnico Laboral	Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional Infotep
Técnico Laboral En Auxiliar De Bodega Y Compras	Técnico Laboral	Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional Infotep
Técnico Laboral En Auxiliar De Deporte Y Recreación	Técnico Laboral	Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional Infotep
Técnico Laboral En Auxiliar De Operación De Cultivos Marino-Costeros	Técnico Laboral	Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional Infotep

Fuente: (SIET, 2022)

Capacidad y producción científica

El Departamento de San Andrés y Providencia cuenta con 4 grupos de investigación avalados por Minciencias, lo que representa el 0,06% del total nacional. Adicionalmente, existen 11 investigadores reconocidos, de los cuales 6 son hombre y 5 mujeres; 2 son investigadores Senior, 3 son asociados y 6 son junior; 8 alcanzan el nivel de formación de doctorado y 3 de Maestría (Minciencias, 2021). En el Gráfico 9 se presenta la distribución de los grupos reconocidos por categoría y gran área para el Departamento en 2021. Los campos abarcan las áreas de Ciencias de la tierra y medio ambientales, Economía y negocios, Historia y Arqueología y Otras Ciencias Sociales. También, se evidencia que los grupos se agrupan en las categorías B y C.

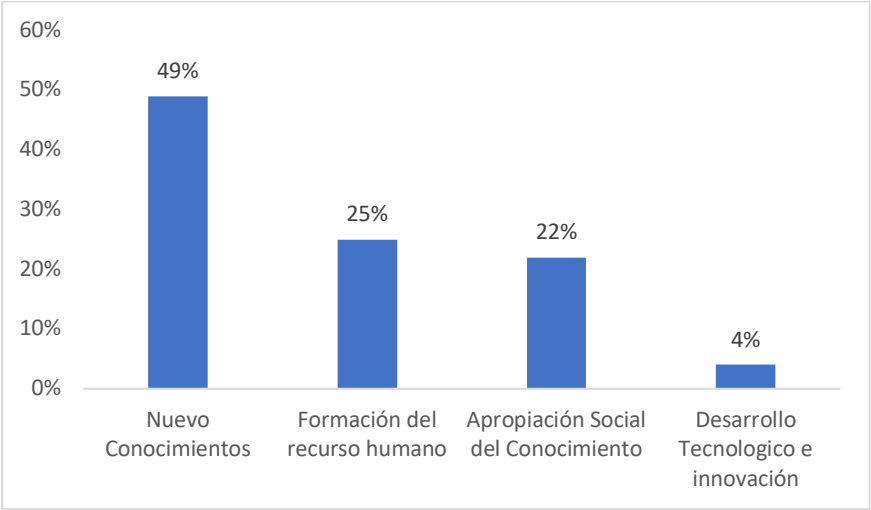
Gráfico 9. Grupos reconocidos por categoría y gran área para el Departamento 2019



Fuente: (Minciencias, 2021)

El Gráfico 10 muestra la distribución de la producción científica de los grupos de investigación reconocidos por Minciencias en el año 2019. El 49% se centró en la producción de nuevos conocimientos, el 25% en formación del recurso humano, el 22% en apropiación social del conocimiento y el 4% en desarrollo tecnológico e innovación.

Gráfico 10. Producción científica de los grupos de investigación para el Departamento 2019

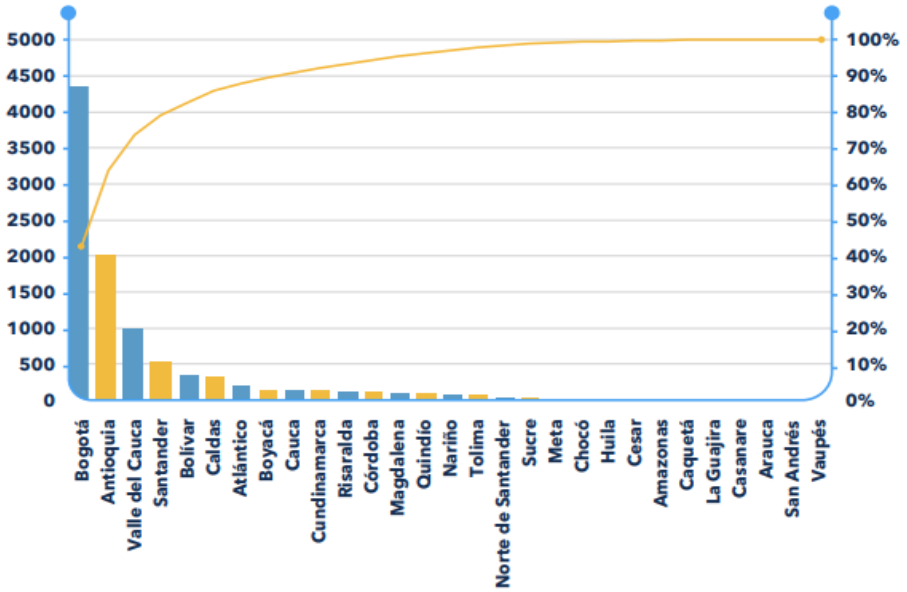


Fuente: (Minciencias, 2021)

En el Gráfico 11 se muestra la distribución de la producción científica por Departamentos en el año 2019. Los primeros lugares son ocupados por Bogotá y Antioquia con más de 6.000 volúmenes

producidos. Por su parte San Andrés y Providencia cuenta con un ínfimo número de producción científica.

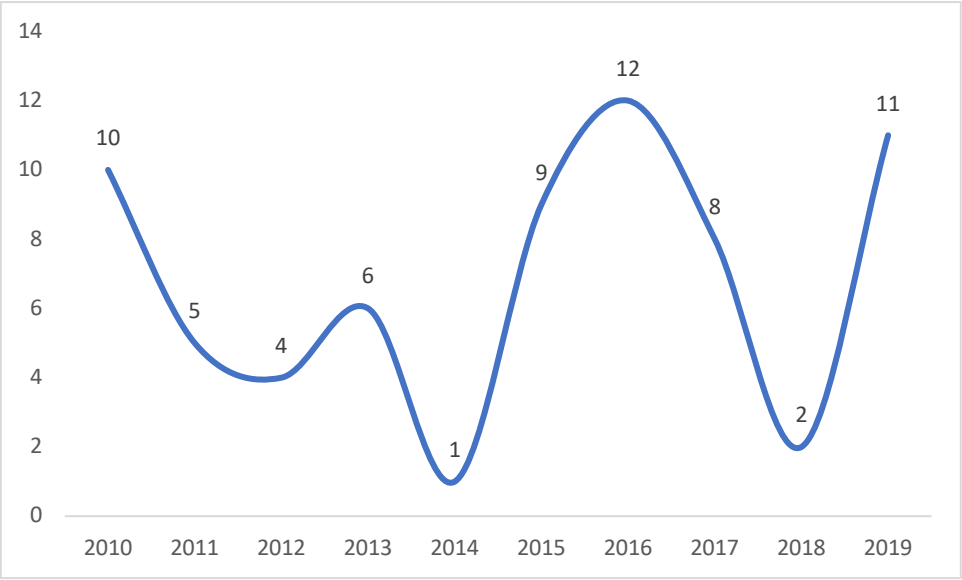
Gráfico 11. Producción científica 2019



Fuente: (Observatorio de Ciencia y Tecnología, 2020)

Según datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2021), la producción registrada para el Departamento de San Andrés y Providencia en el año 2019 fue de 11 publicaciones, una producción muy baja en comparación a Departamentos como Bogotá, quien tuvo una producción de 15.282 publicaciones en el mismo año, en el Gráfico 12 se muestran los resultados.

Gráfico 12. Producción científica para el Departamento de San Andrés y Providencia 2019



Fuente: (Observatorio de Ciencia y Tecnología, 2020)

3. Actores clave

A continuación, se presentan los principales actores que hacen parte del sistema educativo del departamento de San Andrés y Providencia

Tabla 7. Actores foco Educación

Actor	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
GobiernoNacional	Tendrá como objeto, dentro del marco de sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar la política pública en materia de desarrollohumano y sociedad.	Sector Público	Nacional
Gobernación de San Andrés y Providencia	Tienen como función la rectoría del sector salud en el territorio, definir las prioridades en desarrollo humano y social.	Sector Público	Departamental
Ministerio deEducación	Su función básica será organizar y garantizar, priorizar, adoptar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar la política pública en materia de educación.	Sector Público	Nacional

Actor	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
Comunidadesraizales, palenqueras y afrodescendientes	Son las comunidades indígenas,afrodescendientes y mestizas que habitan el Departamento insular. Estas comunidades se caracterizan por su diversidad cultural, lingüística y étnica, así como por su tradición oral y musical	Sociedad Civil	Departamental
Instituciones de educación	Conjunto de personas y bienes promovida por las autoridades o por particulares que previa licencia de funcionamiento o reconocimiento de carácter oficial, dispone de la infraestructura administrativa, soportes pedagógicos, planta física y medios educativos adecuados, con el fin de formar y transmitir conocimiento en temas relacionados, comprende las de educación superior o de cualquier otro tipo y que impartan algún tipo de educación formal.	Académico	Nacional/ Departamental
Organismos internacionales	Son organizaciones que tratan de emprender y desarrollar esfuerzos anivel mundial.		
Organismos multilaterales	Conjunto de instituciones internacionales de base gubernamental cuya actividad, o al menos una parte significativa de la misma, se dirige a promover el desarrollo en países receptores de ayuda.	Sector Público	
Ciudadanía	Toda aquella persona que tiene con el estado un vínculo jurídico, político y anímico, es decir, quien es miembro activo de un estado y que recibe la función social del	Sociedad Civil	

Actor	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
	estado.		

Fuente: Elaboración propia

4. Debilidades, fortalezas y oportunidades

A continuación, se presenta un análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en una matriz DOFA:

Debilidades

- Falta de capacitación del recurso humano docente.
- Inexistencia de una política poblacional.
- Deficiencias en el sistema educativo.
- Falta de fomento del bilingüismo y/o trilingüismo.
- Falta de dotación tecnológica al sector educativo.
- Pérdida de valores e identidad cultural.
- Problemas de Corrupción en presupuesto departamental.
- Entorno político.

Oportunidades

- Mejorar Cobertura de programas para Preescolar, primaria, secundaria y media.
- Desarrollo de la cultura y educación.
- Producción de investigaciones sobre tradiciones culturales.
- Fomentar la cultura étnica de la región desde los ciclos académicos.
- Aumentar los programas académicos relacionados con los sectores fuertes del Departamento (Turismo, agricultura, minería y comercio)

Fortalezas

- Cultura étnica.

- El capital humano isleño.
- Empoderamiento de las ventajas comparativas.

Amenazas

- Problemas sociales (desempleo, delincuencia, drogadicción).
- Desastres naturales.

5. Análisis de las tendencias

La educación siempre se compone de personas que viven en un punto particular de la historia,que comparten una mezcla particular de ideas, conceptos y culturas. Para hacer un mapeo al futuro de la educación, es importante prestar atención a los cambios sociales, económicos, políticos, tecnológicos y ambientales. A continuación, se destacan las tendencias más relevantes respecto al ámbito de la educación.

Tendencias políticas

Inestabilidad política que impulsa la incertidumbre en la educación

El auge del nacionalismo en ciertas regiones del mundo y el surgimiento de líderes populistas que defienden puntos de vista opuestos a los valores de la democracia, la ciencia y la educación han contribuido a un clima político global caracterizado por la división y el conflicto. Además, la pandemia ha provocado una mayor interrupción en la vida social y económica, lo cual ha aumentado la inseguridad y ansiedad acerca del futuro para la sociedad en general. Entre tanto, se visualizan una serie de caminos posibles para llegar a un punto medio o resolución de la inestabilidad reciente. En primer lugar, existe un frente de acción encaminado a mantener las instituciones de educación y los valores de la investigación científica y el libre pensamiento. En segundo lugar, los líderes de las instituciones más tradicionales de educación buscarán enfrentar estos desafíos y volver a comprometerse con las actividades de mayor historia. Finalmente, muchos otros abandonaran las instituciones educativas clásicas, por no poder cubrir los costos académicos. Las instituciones deben estar preparadas para ofrecer evidencia convincente de los beneficios que la educación brinda y adaptarse a las necesidades de estudiantes y familias con casos cada vez más tensos para acceder a educación de calidad.

Ideologías políticas impactando a la pedagogía

La brecha entre las diferencias políticas se está ampliando e intensificando, particularmente entre los polos de afiliaciones conservadoras y progresistas. Consecuentemente, las instituciones

educativas se ven cada vez más involucradas en estas afiliaciones políticas. Esto significa que la financiación, los planes de estudio y las pedagogías se verán enfrentados a estos cambios. En aquellas instituciones con filiaciones políticas declaradas, el libre pensamiento y debate abierto darán paso a aulas con discusiones restringidas y definiciones estrechas. Además, el diseño de programas, los materiales y la instrucción de los cursos estarán en línea con los valores y estándares de la institución.

Disminución en financiamiento público

A medida que los distintos sectores industriales compiten por una mayor financiación gubernamental después de la pandemia, los presupuestos educativos de todo el mundo pueden experimentar recortes significativos. También se ven afectados por fondos que se desvían hacia otras necesidades públicas. Por otro lado, las instituciones educativas luchan por proporcionar evidencia convincente que respalde su financiamiento. Los efectos de estos recortes se sentirían principalmente en todas las instituciones públicas, con reducciones en los centros educativos, el personal y hasta menos ofertas de cursos. También se verían disminuciones en la ayuda financiera y la inscripción de estudiantes. Se estima que se verían más presiones por las recesiones presupuestarias.

Tendencias económicas

Costo y valor de los títulos universitarios

Con muchos estudiantes y familias en todo el mundo que experimentan dificultades financieras causadas o exacerbadas por la pandemia, el retorno de la inversión del título universitario tradicional es y seguirá siendo objeto de un escrutinio. Algunos estudiantes simplemente concluirán que no pueden pagar el costo de un título, especialmente en regiones e instituciones donde los aumentos en la matrícula y otros gastos relacionados simplemente parecen impagables. Otros estudiantes por su parte concluirán que el título universitario tradicional ya no satisface sus necesidades personales y profesionales. Muchos buscarán oportunidades alternativas para adquirir el conocimiento, las habilidades y las credenciales que se necesitan para alcanzar una posición laboral o un avance profesional. La educación institucional y los modelos de negocios serán presionados por modalidades que reduzcan las cargas de costos, además, incluirán credenciales y experiencias de aprendizaje más flexibles, modulares y personalizadas. La reputación de las instituciones y la promesa de una "experiencia universitaria" ya no serán suficientes para atraer inscripciones. Los vínculos más claros con las demandas de la economía y la fuerza laboral en general serán el nuevo enlace de la educación.

Economía digital

El surgimiento de redes, nuevas comunidades y economías globales en línea, está llevando a la formación y mantenimiento de identidades digitales individuales y organizacionales. Además, el crecimiento exponencial de datos, análisis digitales y el surgimiento de criptomonedas están poniendo sobre la mesa nuevos ingredientes en el sector de la educación. A medida que los estudiantes, el cuerpo docente y el personal gestionen sus identidades y conexiones digitales, las instituciones se enfrentarán a desafíos cada vez mayores en términos de ciberseguridad, detección de fraudes, así como en la lucha contra los efectos potencialmente negativos de las redes sociales y la desinformación. Estas identidades y conexiones digitales, junto con el crecimiento exponencial de los sistemas y soluciones en línea basados en la nube utilizados en las instituciones, ampliarán la huella de datos de la educación. La creciente adopción de criptomonedas y NFT como activos de mercado legítimos obligará a las instituciones a reconsiderar sus modelos y prácticas comerciales. Además, las instituciones educativas deberán buscar alinearse con las preferencias cambiantes de los consumidores.

Déficits financieros

Las instituciones continúan enfrentando desafíos perennes que amenazan su estabilidad financiera. Otros desafíos incluyen fluctuaciones de los mercados, tendencias a la baja en la inscripción de estudiantes, inflación, aumento de los costos de vida y aumentos en las matrículas. Estos desafíos han estado durante algún tiempo y probablemente estarán en el futuro previsible. Las instituciones recibieron algún tipo de alivio temporal en áreas críticas de necesidad durante los últimos años, ya que la pandemia desató una cantidad sin precedentes de dinero público en la economía. Estos dineros están destinados específicamente a minimizar los costos y los impactos de la pandemia. Las instituciones que utilicen esos fondos para incorporar personal nuevo o para realizar inversiones a más largo plazo en tecnología e infraestructura podrían encontrarse frente a un precipicio presupuestario en los años venideros, ya que esos fondos comienzan a disminuir y no son reemplazados por ingresos de nuevos fondos

Tendencias sociales

Aprendizaje híbrido y en línea

La pandemia ha impulsado cambios en la vida de las personas en torno a más modos remotos y en línea para vivir, trabajar, jugar y aprender. Los beneficios de poder hacer cosas desde “cualquier lugar” han aumentado y es probable que las preferencias por las opciones remotas y en línea persistan en los próximos años. En muchas instituciones, los modelos de "enseñanza remota de emergencia" adoptados durante la pandemia darán paso a modelos más sostenibles. Se espera un aumento de aprendizajes basados en evidencia de enseñanza y aprendizaje híbrido en línea, para respaldar las preferencias de los consumidores. A medida que los líderes institucionales planifiquen recursos e infraestructura para la educación hibrida, lograrán mejores programas en línea, ofertas de cursos más acordes a las demandas, desarrollar pedagogías sólidas híbridas y en línea, y finalmente deberán invertir en personal y servicios adicionales educativos. Las instituciones también deben estar preparadas para capacitar y apoyar a sus estudiantes para que aprovechen al máximo las capacidades digitales de los entornos de aprendizaje. La premisa se centrará en permitir el acceso a la educación a cualquiera en cualquier parte.

Aprendizaje basado en habilidades

En una era en la que puede conectarse en línea en cualquier momento y en cualquier lugar, ya sea cursos en línea, cursos de negocios en universidades en el extranjero o consumir cualquier cantidad de habilidades por medio de cursos virtuales, estamos viviendo el aumento de acceso a educación y capacitación en habilidades no tradicionales sin precedentes. Los estudiantes prestarán más atención a cursos y micro credenciales más prácticos, personalizados y basados en habilidades. Estas opciones presentan oportunidades potencialmente más atractivas para avanzar en sus carreras que el programa de título universitario tradicional. Las principales empresas de tecnología están eliminando los requisitos de títulos de cuatro años de sus ofertas de trabajo y optando por centrarse en las habilidades y competencias específicas para los cargos. Estos cambios direccionan el camino de las instituciones para realinear la educación y los modelos comerciales para adaptarse a las tendencias de la industria. Las tendencias se dirigen hacia desarrollar opciones más atractivas y flexibles de cursos y credenciales, basados en habilidades para educar, capacitar, volver a capacitar y mejorar las habilidades de la fuerza laboral actual y futura.

Trabajo remoto

En los últimos dos años, cada vez más trabajadores están optando por trabajar desde casa. El trabajo flexible ha permitido a muchos encontrar un equilibrio más saludable entre la vida profesional y personal, mientras pueden atender otras responsabilidades como el cuidado de niños y ancianos. Estos cambios se están convirtiendo en la norma en muchas industrias y en muchos casos, se está convirtiendo en una expectativa innegociable entre el personal. Los líderes institucionales tienen que repensar aspectos importantes de su cultura para adoptar estos

cambios. Las instituciones que adopten estas flexibilidades laborales pueden obtener una ventaja para atraer y retener talento.

Tendencias tecnológicas

Analítica de aprendizaje y Big Data

La promesa de aprovechar los grandes datos para mejorar los resultados de los estudiantes y aumentar la automatización de los servicios ha atraído a muchos líderes institucionales en los últimos años. La implementación de sistemas de big data no ha resultado en muchos cambios para los campus. Se recopilan grandes cantidades de datos, pero rara vez se aprovechan para efectuar cambios significativos en los resultados o incluso en los sistemas de las instituciones. Se necesitan estrategias maduras de extracción de datos en toda la institución en su conjunto, para ver el progreso en el análisis de aprendizaje y el uso de los grandes datos. Algunas barreras para el éxito incluyen el manejo de la privacidad de los estudiantes, las preocupaciones de equidad, la falta de aceptación por parte de los profesores y la inversión en personal. Un camino para seguir debe integrar en gran medida la colaboración con todas las partes interesadas, incluido el profesorado, con una visión clara de las grandes preguntas que deben responderse. Esto permitirá aumentar la capacidad de la institución para hacer frente a los retos y aprovechar las oportunidades que ofrecen la Big Data.

Redefiniendo las modalidades de formación

A medida que las modalidades de instrucción evolucionan para satisfacer las necesidades de nuestro mundo cambiante, las instituciones de educación superior están construyendo nuevos modelos de cursos. Aparecen una serie de denominadores para referirse a modalidades de aprendizaje, entre ellos HyFlex, mixto, híbrido, invertido, síncrono, híbrido en línea y aprendizaje virtual, por nombrar algunos. La confusión acerca de estos términos conduce en última instancia a obstáculos adicionales para los instructores y estudiantes. Además, el cumplimiento de las reglamentaciones y aspectos legales para el aprendizaje a distancia requiere un compromiso riguroso con las definiciones claras. Estas modalidades presentan una variedad de formas en que se pueden usar las tecnologías para facilitar el acceso, la interacción y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

La Educación impulsada por la Inteligencia Artificial y el Machine Learning

La inteligencia artificial (IA) tiene una gran aplicabilidad en el ámbito de la educación. Las nuevas tecnologías impulsadas por la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (Machine

Learning, ML) están ayudando a identificar y atraer estudiantes a las instituciones, pronosticar la inscripción y predecir los resultados, e identificar a los estudiantes en riesgo; además, están ayudando a mejorar la eficiencia y el impacto de los docentes con contenido personalizado y asistentes de enseñanza y tutores habilitados para la inteligencia artificial. Las soluciones que involucran inteligencia artificial también se aplican en sistemas de gestión del aprendizaje; supervisión, calificación/evaluación, información del estudiante; productividad de las oficinas administrativas; servicios bibliotecarios; admisiones; asistencia para discapacitados y aplicaciones de servicios móviles; por mencionar algunas. Además, la inteligencia artificial está revolucionando el sector de la educación acelerando el ritmo de la innovación educativa y permitiendo a los estudiantes, docentes y administradores de educación navegar con confianza en el océano de la educación digital. Por esto, se espera que la inteligencia artificial en la educación continúe siendo una de las principales tendencias en el 2022 y en los años venideros.

Gamificación: El aprendizaje basado en juegos

El uso de juegos en el aula está en aumento debido a los beneficios que ofrecen tanto a educadores como a estudiantes. La gamificación de la educación beneficia a los educadores ya que les permite medir el progreso de los estudiantes, y beneficia a los estudiantes ya que les ofrece una forma motivada de aprender. La integración de soluciones basadas en juegos en la experiencia de aprendizaje mediante el uso de tabletas, computadoras portátiles y realidad virtual (VR) puede aumentar el compromiso y generar resultados de aprendizaje positivos. A medida que crece la demanda de educación de alta calidad que aprovecha la tecnología, la adopción de estrategias educativas basadas en juegos y gamificación por parte de las organizaciones educativas va en aumento. En este sentido, se puede afirmar que la integración de juegos en el aula es una tendencia en auge que tiene el potencial de mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje.

La Educación integra Realidad Aumentada (AR) y la Realidad Virtual (VR)

La aparición del metaverso ha impulsado a las instituciones a crear experiencias inmersivas para los estudiantes. La integración de AR y VR en las soluciones de educación ayuda a ofrecer una experiencia interactiva a los alumnos, permitiéndoles explorar y conectarse sin problemas con conceptos abstractos que posteriormente impulsan su participación. La realidad aumentada se integra principalmente para combinar la información digital con la información del mundo físico. También permite a los usuarios interactuar con objetos virtuales y ver el entorno físico simultáneamente. Por otro lado, la realidad virtual implica simulaciones inmersivas en tiempo real completamente a través de gráficos digitales. Además, el metaverso ofrece la posibilidad de crear una versión virtual de un mundo físico, el cual se puede explorar y manipular de manera ilimitada.

A su vez, esta tecnología está siendo utilizada como forma de educación, ya que se puede recrear cualquier tipo de entorno en el que se quiera enseñar.

Automatización robótica de procesos

La automatización de procesos mejora las capacidades de las instituciones, esta tecnología facilita la ejecución de tareas operativas como funciones administrativas y financieras con una ínfima tasa de error y con mucha más eficiencia. La automatización robótica se aplica en sistemas de autenticación biométrica, programación de reuniones, procesos de inscripción, reemplazo de docentes, tareas de evaluación y calificación, entre otros. Además, esta tecnología tiene la capacidad de optimizar el espacio físico de las instituciones y el uso de los recursos, lo cual representa un gran ahorro económico. Por otro lado, la automatización en la educación permite disminuir el número de errores en el proceso de enseñanza-aprendizaje y aumenta la eficacia y la efectividad en el logro de los objetivos educativos.

Plataformas basadas en la nube

Se espera que el crecimiento de las soluciones educación en la nube continúen impulsado por todos los beneficios que ofrecen. Cada vez más la integración de la tecnología en la nube en la industria de la educación está ganando popularidad. A través de sistemas inteligentes basados en la nube, las plataformas de educación pueden proporcionar una amplia gama de servicios académicos como clases virtuales, evaluaciones en línea, realización de exámenes y soluciones de tareas, junto con seguimiento en tiempo real, calificación instantánea, gestión de tarifas en línea, gestión del personal, entre otros. Otras de las ventajas de las herramientas y los servicios de educación superior basados en la nube consiste en los beneficios de ahorro de costos y aumento de la eficiencia operativa de las organizaciones. En los próximos años se espera que todos los beneficios de las soluciones de educación en la nube impulsen su crecimiento.

Tendencias ambientales

Estructuras físicas del campus

El período reciente de "enseñanza remota de emergencia", seguido por el regreso de las instituciones a los campus en condiciones de salud y seguridad desafiantes, requirió cambios en las estructuras físicas de los campus educativos. Los cambios iniciales en los entornos físicos incluyen la adición de nuevo accesorio físicos y modificaciones del espacio, para que responda la enseñanza remota y mixta. También requiere de la mejora de la calidad del aire y espacio para el distanciamiento social, y reducción de objetos tangibles como folletos de papel. A medida que continúa este enfoque en los entornos físicos de aprendizaje, el campus del futuro deberá diseñarse para satisfacer más necesidades que nunca. Los líderes del campus deberán tener en cuenta los nuevos desafíos, como acomodar a los estudiantes y trabajadores remotos, integrar las

necesidades fundamentales de accesibilidad para todos y abordar nuevas iniciativas ecológicas para un campus sostenible. Además, deberán adaptarse a los cambios tecnológicos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Otra ventaja de esto es que se podrán ofrecer mejores servicios a los estudiantes y el personal del campus.

Aumento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) tienen un impacto directo en la forma en que los colegios y universidades planifican el campus del futuro. La educación superior contribuye al éxito de los ODS en dos áreas principales. En primer lugar, la integración de los ODS en la instrucción prepara a los estudiantes para contribuir a la sostenibilidad, tanto en su vida personal como profesional. En segundo lugar, una amplia variedad de investigaciones realizadas por profesores y estudiantes en instituciones de educación superior informan directamente sobre los ODS y sus aplicaciones prácticas. Las ciencias ambientales están en una posición única para investigar y resolver más rápidamente la próxima generación de crisis ambientales. También, en algunos casos las metas para el desarrollo sostenible se convierten en una prioridad para muchas universidades, ya que se está convirtiendo en un factor decisivo a la hora de elegir una institución de educación superior. Por este motivo, se hace necesario que las universidades incorporen los ODS en sus planes estratégicos.

Ecosistema ambiental

El cambio climático se está convirtiendo en una preocupación central en muchas instituciones de educación y organizaciones profesionales. Los fenómenos meteorológicos severos han interrumpido las operaciones institucionales diarias con una frecuencia cada vez mayor. Esto ha requerido nuevos enfoques para mitigar los impactos de los fenómenos meteorológicos en la vida y el aprendizaje de los estudiantes, así como el desarrollo de nuevos sistemas que puedan soportar mejor los fenómenos meteorológicos inesperados. Por otro lado, la comunidad de educación es consciente de su responsabilidad de aprovechar la investigación y la enseñanza para impactar el clima global. Las instituciones están lanzando campañas en los medios para educar a las comunidades locales sobre la ciencia del cambio climático, incluidos consejos prácticos para detenerlo. Los programas de educación están comenzando a incluir instrucción explícita para que los estudiantes aprendan más sobre los impactos ecológicos, sociales y culturales del cambio climático. Las organizaciones profesionales y las agencias de financiación están emitiendo recomendaciones e incluso requisitos para que los investigadores y educadores se adhieran a las prácticas ecológicas e incluyan el cambio climático en los planes de estudio y los planes de estudio. Esto se convierte en una preocupación importante para las instituciones de educación, pues los fenómenos meteorológicos severos están afectando negativamente la vida y el aprendizaje de los

estudiantes y la comunidad de educación está tomando medidas para educar a las comunidades locales sobre la ciencia del cambio climático.

6. Variables Escenarios prospectivos: *San Andrés y Providencia: el cristal del futuro*

Tras la realización del diagnóstico y caracterización, el análisis de los actores y de las debilidades, fortalezas y oportunidades se presentan las variables identificadas en el escenario prospectivo de *San Andrés, y Providencia: el cristal del futuro.*

Institucionalidad y Gobernanza

Comprende el *marco legal* constituido por los procesos, regulaciones, procedimientos y prácticas del gobierno nacional y departamental que intervienen en el sector educativo de San Andrés y Providencia y que forman los lineamientos para impartir la educación en el territorio. Asimismo, contempla el conjunto de leyes y reglamentos que delimitan los alcances y las bases sobre las que los actores del sector educativo pueden actuar. De igual manera, esta variable hace referencia a las *agendas públicas* definidas por los actores que hacen parte del ecosistema educativo tanto nacional como local, conformadas por la batería de soluciones específicas, concretas y determinadas, destinadas al manejo del sistema educativo. Finalmente, también incluye las relaciones consolidadas entre los diferentes *actores* que hacen parte del sistema educativo del Departamento de San Andrés y Providencia.

Trayectorias educativas

Se conciben como los recorridos que la población estudiantil del Departamento de San Andrés y Providencia realiza para desarrollar, transformar y consolidar aprendizajes que le permiten el aprovechamiento pleno de su potencial para así tener calidad de vida en lo personal, lo social y lo productivo. El sector educativo debe brindar condiciones para que estas trayectorias sean completas, continuas y de calidad (Colombia Aprende, s.f).

Gestión de la Educación

Esta variable contempla aspectos como la *cobertura educativa*, la cual se refiere a la cantidad o porcentaje de la totalidad de estudiantes matriculados en el sistema educativo del Departamento de San Andrés y Providencia. También comprende la *deserción estudiantil* entendida como el abandono del sistema escolar provocado por la combinación de factores que se generan tanto al interior del sistema como en contextos de tipo social, familiar, individual y del entorno; la *reinserción* de aquellos estudiantes que salieron del sistema y retoman nuevamente para finalizar su formación; y los *graduados* que se refieren al número de estudiantes que terminan a cabalidad

un programa académico cumpliendo con los requisitos exigidos por la Ley y por la respectiva institución educativa.

Ciclos Educativos

Un ciclo educativo es una etapa educativa relacionada con el desarrollo mental y físico de los estudiantes. De esta manera los ciclos educativos contemplan la *educación inicial,* relacionada a la primera infancia cuyo objetivo es potenciar de manera intencionada el desarrollo integral de los niños desde su nacimiento hasta cumplir los seis años. En segundo lugar, está la *educación básica,* que comprende 9 años que se dividen en 2 momentos: básica primaria y básica secundaria, y su objetivo es fortalecer competencias en diferentes áreas con un énfasis en lenguaje, matemáticas y ciencias. Seguido se halla la *educación media*, conformada por los grados décimo y once, con propósito fundamental de preparar al estudiante para acceder a la Educación posmedia. Finalmente, la *educación posmedia* comprende los tipos de formación disponibles para estudiantes que completan la educación básica y media, y puede resumirse en cuatro grandes rutas: la educación formal superior, la educación para el trabajo y desarrollo humano (ETDH), la formación para el trabajo (FPT) y el Reconocimiento de Aprendizajes Previos (RAP).

Modelos Flexibles

Son propuestas de educación formal que permiten atender a poblaciones diversas o en condiciones de vulnerabilidad, que presentan dificultades para participar en la oferta educativa tradicional. En esta variable se contempla la *educación inclusiva*, la cual comprende el conjunto de acciones y metodologías innovadoras que tienen el objetivo de realizar ajustes razonables al sistema educativo para que las personas caracterizadas bajo un enfoque diferencial accedan a educación de calidad y finalicen su trayectoria educativa desarrollando competencias y habilidades de acuerdo con sus capacidades. Adicionalmente, se tiene en cuenta la *etnoeducación,* un modelo pedagógico flexible que busca mejorar las acciones que se desarrollan en las comunidades indígenas y afrodescendientes con el propósito de configurar entornos de aprendizaje significativos que fortalezcan el desarrollo de habilidades y capacidades en CTeI en las comunidades en el marco de su identidad cultural. Por último, se contempla la *alfabetización*, que comprende metodologías y didácticas innovadoras que tienen el objetivo de desarrollar las habilidades necesarias para leer y escribir, así como el desarrollo del pensamiento lógico matemático y las nociones básicas en ciencia y tecnología.

Aseguramiento de la calidad educativa

Conjunto de acciones desarrolladas por los diferentes actores del sistema educativo, que buscan promover, gestionar y mejorar permanentemente la calidad de las instituciones y programas de educación superior y su impacto en la formación de los estudiantes. Contempla factores como la *cualificación docente* entendida como el conjunto de actividades orientadas al mejoramiento de la práctica pedagógica a través de la revisión de conceptos y la actualización de conocimientos y saberes, enfocadas en generar nuevas estrategias que fortalezcan tanto el proceso formativo como las redes docentes de distintos campos del saber. Por su parte los *estándares básicos de competencia* permiten evaluar si los estudiantes, una institución o el sistema educativo en su conjunto del Departamento de San Andrés y Providencia cumplen con unas expectativas comunes de calidad.

Como complemento a lo anterior, las *Orientaciones Curriculares* son referentes que aportan al desarrollo de la calidad pedagógica en un área fundamental y obligatoria de la educación preescolar, básica y media; tienen el propósito de ampliar los fundamentos de las áreas tanto desde la articulación con otros documentos como desde la respuesta a tendencias educativas actuales, y a las necesidades de la población escolar del Departamento de San Andrés y Providencia en la perspectiva de los aspectos pedagógicos, didácticos y de aprendizaje referidos al desarrollo integral. En este sentido, esta variable contempla también las *pruebas de conocimiento*, como la prueba Saber 11, Saber Pro y PISA, que son evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias en los estudiantes y como seguimiento de calidad del sistema educativo del departamento.

Los *modelos pedagógicos,* también influyen en la calidad educativa al establecer lineamientos (configurados gracias a la interacción del docente, los saberes pedagógicos y los estudiantes) para llevar a cabo los procesos educativos en las instituciones del Departamento de San Andrés y Providencia. En otras palabras, los modelos pedagógicos definen lo qué se debe enseñar, el nivel de generalización, jerarquización, continuidad y secuencia de los contenidos; a quiénes, con qué procedimientos, a qué horas, y bajo qué reglamentos, con el objetivo de moldear ciertas cualidades y virtudes en los estudiantes.

La *acreditación de alta calidad* de las IES del Departamento de San Andrés es entendida como el acto por el cual el Estado Colombiano adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos hacen de la comprobación que efectúa una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social (MEN, 2019).

Para finalizar esta variable, es preciso incluir la *infraestructura escolar.* El tener instituciones educativas en buen estado es determinante para lograr que los alumnos obtengan los resultados académicos esperados. Una infraestructura de calidad debe contar con unos parámetros mínimos, a saber, i)condiciones de comodidad para los estudiantes, docentes y administradores: espacios amplios y dotados con elementos básicos para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, con temperatura ventilación e iluminación adecuada servicio de agua, electricidad e Internet, así como sanitarios y sus respectivos drenajes de aguas negras; ii) espacios para el desarrollo de ensayos y prácticas como bibliotecas, laboratorios de ciencias naturales, de informática, física y química y iii) espacios para el desarrollo del talento y del entretenimiento, del deporte y la cultura (CAF, 2016).

Sociedad del conocimiento

Comprende la apropiación social del conocimiento cultural, científico y tecnológico en el Departamento de San Andrés y Providencia. Es la comprensión de los procesos vitales del ser humano y los fenómenos físicos de la naturaleza, a la vez que, a la promoción de los conocimientos tradicionales, representaciones e imaginarios de las culturas humanas, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento en el Departamento de San Andrés y Providencia.

Capacidades en Ciencia y tecnología

Comprende la *capacidad, producción y difusión científica* del departamento. Contempla el número de personas y equipos del territorio que cuentan con las capacidades o conocimientos requeridos para producir nuevo conocimiento, tecnología o innovación; y toda la parte materializada del conocimiento generado, más allá del conjunto de documentos almacenados en una institución de información. Se considera también que contempla todas las actividades académicas y científicas de un investigador.

Transformación digital educativa

Incluye aspectos como la *alfabetización digital*, que hace referencia a las competencias para localizar, investigar y analizar información, así como ser capaces de elaborar contenidos y diseñar propuestas, a través de medios digitales. El fomento de las *capacidades de CTeI de los docentes y funcionarios* de instituciones educativas que busca formar a los maestros y directivos en el uso pedagógico de las diversas tecnologías y orientarlos para poder aprovechar la capacidad de estas herramientas en el aprendizaje continuo. Esto permitirá incorporar las TIC y diversas tecnologías y estrategias como instrumentos hábiles en los procesos de enseñanza-aprendizaje y no como finalidades. Adicionalmente contempla aspectos como la *dotación de equipamiento y conectividad*

para las instituciones educativas de San Andrés y Providencia y la implementación de *herramientas tecnológicas* con el objetivo de gestionar soluciones que propendan la superación de obstáculos dentro del sistema educativo.

Tendencias educativas innovadoras

Son las innovaciones que tienen posibilidades de producir un alto impacto transformador en el contexto educativo. Entre ellas se encuentran modelos educativos como el *STEAM,* el cual favorece el aprendizaje proactivo, fomenta la capacidad de resolución de problemas de manera creativa, así como el desarrollo de la gestión emocional y pensamiento lógico matemático. Por su parte la *gamificación* se basa en el uso de juegos vinculados a los contenidos curriculares de un área específica por medio de retos y desafíos que comprenden el desarrollo de competencias en CTeI por medio del trabajo en equipo, tolerancia al error, autonomía en el aprendizaje, aprendizaje experiencial y motivación. Finalmente, el *pensamiento computacional* es una habilidad cognitiva que permite desarrollar la capacidad para formular, representar y resolver problemas a través de herramientas y conceptos que se utilizan en informática por medio del uso de la tecnología.

Formación de talento Humano

Comprende las *áreas de conocimiento* que hacen referencia a la agrupación que se hace de los programas académicos ofrecidos por las IES que se encuentran en San Andrés y Providencia teniendo en cuenta cierta afinidad en los contenidos y en los campos específicos del conocimiento, cuyos propósitos de formación conduzcan a la investigación o al desempeño de ocupaciones, profesiones y disciplinas. Las áreas de conocimiento en Colombia según el Ministerio de Educación Nacional son ocho: a) Agronomía, Veterinaria y afines, b) Bellas Artes, c) Ciencias de la Educación, d) Ciencias de la Salud, e) Ciencias Sociales y Humanas, f) Economía, Administración, Contaduría y afines; g) Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines; y h) Matemáticas y Ciencias Naturales (MEN, 2019).

En línea con lo anterior se encuentra la *oferta educativa* de las IES de San Andrés y Providencia constituida por el conjunto de programas académicos ofrecidos tanto a nivel técnico, tecnológico, pregrado y postgrado en las diferentes áreas de conocimiento. Asimismo, por *programas académicos* se entiende el conjunto de asignaturas, materias u ofrecimientos educativos, organizado por disciplinas, de tal forma que da derecho a quien lo completa satisfactoriamente a recibir de la institución que lo ofrece un reconocimiento académico, producto del estudio formal y según el nivel de formación. Entretanto, los *programas académicos acreditados* son aquellos que tienen vigente el reconocimiento público de sus altos niveles de calidad, otorgado mediante acto administrativo por el Ministerio de Educación Nacional, previo concepto del Consejo Nacional de Acreditación (MEN, 2019).

Esta variable recoge también información sobre la distribución de la población activa del Departamento de San Andrés y Providencia según el nivel más alto de formación alcanzado y área de conocimiento y las *brechas de habilidades del departamento,* es decir, la diferencia entre las habilidades demandadas por el mercado laboral de San Andrés y Providencia y las ofrecidas por los trabajadores. Por otra parte, incluye elementos como la *Educación para el trabajo*, con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar a los Sanadresanos en aspectos académicos o laborales y conduce a la obtención de certificados de aptitud ocupacional. En este mismo sentido, se contempla la *formación integral del ser*, la cual pretende el desarrollo de capacidades, valores y habilidades que favorezcan su trayectoria académica; en un proceso continuo, permanente y participativo que busca lograr la realización plena del estudiante, preparándolo para enfrentar con éxito los problemas existentes en la sociedad. Incluye componentes como habilidades blandas, resolución de conflictos, educación financiera, emprendimiento, salud mental, educación ciudadana y cultura e historia del Archipiélago y de las comunidades raizales. También recoge información sobre *educación ambiental,* cuyo objetivo es construcción de saberes, valores y prácticas ambientales en espacios de la educación formal, no formal e informal para promover la conciencia ecológica y el cuidado del medio ambiente; el *bilingüismo,* referente a las competencias comunicativas en una segunda lengua; y el *capital creativo,* que consiste en las capacidades sociales de innovación y actividades exitosas de innovación y creatividad que contribuyen al desarrollo de la competitividad económica y redes de colaboración del Departamento de San Andrés y Providencia.

Atracción y retención del talento humano cualificado

Representadas en gran parte por las *amenidades* del Archipiélago y que consisten en el conjunto de elementos que hacen del Departamento de San Andrés y Providencia un territorio atractivo para el talento humano y hace que este se quiera quedar en él. Es una combinación de infraestructuras, conectividad, seguridad, vivienda, escuelas, relaciones, oportunidades, proyección social, marca o reputación de la ciudad. La *vinculación laboral* posee un papel importante en esta variable, ya que mide la facilidad que tiene una persona de vincularse al mercado laboral del Departamento de San Andrés y Providencia a través de un empleo formal, y evitar la emigración de personal calificado hacia otros departamentos del país o al extranjero, para ejercer allí su profesión. De igual manera, contempla un componente de *internacionalización de la educación*, proceso le confiere una dimensión internacional e intercultural a los mecanismos de enseñanza e investigación de la educación superior a través de la movilidad académica de estudiantes, docentes e investigadores; la formulación de programas de doble titulación; el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación y la internacionalización del currículo; así como la conformación de redes internacionales y la suscripción de acuerdos de reconocimiento mutuo de sistemas de aseguramiento de la calidad de la educación superior, entre otros.

7. Recomendaciones estratégicas

Para terminar, se presentan un conjunto de recomendaciones estratégicas derivadas del análisis realizado, considerando las fases anteriores.

Línea Estratégica 1: Infraestructura escolar.

Esta estrategia busca promover el establecimiento de una serie de parámetros mínimos requeridos para garantizar a los estudiantes del departamento de San Andrés y Providencia un lugar digno para llevar a cabo su proceso de aprendizaje. Para ello se propone jalonar recursos desde el sector público que permitan realizar inversiones en las escuelas distritales y CDI existentes en el territorio, así como fomentar la construcción de nuevas instituciones educativas que contribuyan a incrementar la cobertura educativa de la isla. Como mínimo se espera que las mejoras en materia de infraestructura se realizan en torno a i)condiciones de comodidad para los estudiantes, docentes y administradores: espacios amplios y dotados con elementos básicos para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, con temperatura, ventilación e iluminación adecuada, servicio de agua, electricidad e Internet, así como sanitarios y sus respectivos drenajes de aguas negras; ii) espacios para el desarrollo de ensayos y prácticas como bibliotecas, laboratorios de ciencias naturales, de informática, física y química, iii) espacios para el desarrollo del talento y del entretenimiento, del deporte y la cultura y iv) herramientas digitales que faciliten tanto el acceso a contenidos educativos, como la ejecución de prácticas administrativas y de seguimiento del rendimiento estudiantil.

Línea estratégica 2. Universalizar el acceso y la calidad de la educación desde primera infancia hasta educación superior.

Esta estrategia está orientada al logro de las trayectorias educativas completas para toda la población del departamento de San Andrés y Providencia. Para ello, se contemplan programas asociados al incremento de la cobertura educativa y a lograr una oferta educativa accesible a todas las personas del departamento. Asimismo, en el marco de esta estrategia se propone impulsar la formación de alto nivel de los docentes para favorecer la calidad de la educación que se imparte, así como la implementación de la jornada única en las instituciones de tal manera que desde los grados decimo y once, los estudiantes puedan iniciar con su proceso de formación superior.

Línea estratégica 3. Fomento de programas de etnoeducación enfocados en garantizar educación de calidad para la comunidad raizal del departamento de San Andrés y Providencia.

Esta estrategia busca promover el desarrollo de una propuesta de educación que reconozca la riqueza cultural presente en los aportes ancestrales de la isla, así como la lengua, la música y la religión, resultantes del mestizaje de la culturas inglesa, africana, mestiza y caribeña. En este sentido, se propone la creación del Centro de Formación de Etnoeducación de San Andrés y

Providencia enfocado en ofrecer formación de etnoeducadores y en el acompañamiento a instituciones educativas para la implementación de estrategias curriculares con enfoque etnoeducativo en los estudiantes. De esta forma el departamento fomentará el permanente trabajo por el legado raizal del territorio, generando alianzas con los distintos actores del sector académico para formar estudiantes capaces de reconocer sus raíces culturales y lingüísticas.

Línea estratégica 4. Implementación de prácticas pedagógicas innovadoras.

Con esta estrategia se propone el fomento de la investigación e implementación de pedagogías innovadoras que incluyen las enseñanzas de la neuroeducación para el aprendizaje, fundamentos científicos y tecnológicos de la educación en contenidos y pedagogía; hasta la inclusión en los currículos de educación socioemocional, económica y financiera, la aplicación del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) y herramientas de EdTech (tecnología de la educación) que favorezcan los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del Archipiélago.

Línea estratégica 5. Centros de formación extracurriculares.

Se propone la creación de centros de educación extracurriculares en los que se ofrezcan por un lado formación orientada a la atención de las necesidades especiales de aprendizaje, evitando el rezago de los estudiantes, promoviendo un mejor desarrollo de los temas impartidos en el aula de clase y mejorando el rendimiento escolar; y por el otro, cursos de música, danza, artes escénicas y plásticas, artesanías, cinematografía, cocina tradicional y aquellos que fomentan las vocaciones científicas de la población infantil y juvenil a través de la robótica, gamificación, entre otros.

Línea estrategia 6. Creación del Centro de Lenguas de San Andrés y Providencia.

Esta estrategia tiene como principal objetivo convertir al Archipiélago en un centro de formación plurilingüe y pluricultural referente en la región de Centroamérica y el Caribe. Para ello se propone ofrecer cursos de enseñanza de inglés, español y creole tanto para docentes como para estudiantes, fortaleciendo sus competencias comunicativas y promoviendo la protección y revitalización del creole como lengua nativa de los sanadresanos.

Línea estratégica 7. Promoción de la formación de alto nivel en la isla.

Se propone la definición de lineamientos que propendan por la formación de talento humano basada en las competencias requeridas por el sector empresarial, así como de habilidades blandas que contribuyen al pleno del desarrollo del ser, a la transformación social y a la generación de nuevos conocimientos. Para garantizar dicha formación es necesario propiciar una educación superior de calidad, lo cual solo será posible a través de la confluencia de diversas estrategias,

entre las que se distinguen, instituciones de educación superior y programas académicos acreditados con alta calidad, formación de docentes, infraestructura optima, atracción de universidades e instituciones técnicas y tecnólogas para asentarse en la isla, becas y créditos flexibles para facilitar el acceso a educación superior, entre otras.

Adicionalmente, para contribuir a la formación de alto nivel de la población isleña, se recomienda diseñar programas que favorezcan la movilidad académica de tal forma que los estudiantes puedan enriquecer su proceso formativo realizando pasantías en otras instituciones de educación superior tanto a nivel nacional y/o internacional. Es también importante crear un programa que garantice el retorno a la isla de aquellos estudiantes que realicen sus estudios universitarios fuera del departamento, el cual debe ir acompañado de incentivos atractivos, oportunidades de inserción laboral y fortalecimiento de la identidad cultural y sentido de pertenencia por el territorio que los vio nacer.

Línea estratégica 8. Articulación entre la oferta y demanda de conocimiento.

Esta línea busca definir propuestas de formación para el trabajo acordes a las necesidades de la insularidad y que den respuesta a la proyección de desarrollo sostenible en la isla. Para ello, se requiere la conformación de redes de confianza entre el sector académico y empresarial, en el que el diálogo permanente entre las partes facilite la generación de talento humano capacitado para las necesidades de la industria. Esta interacción puede generarse, por ejemplo, a través de la realización de eventos académicos en los que presente a los empresarios los cursos de formación ofertados con el fin de validarlos de acuerdo con los requerimientos del sector empresarial o incentivando la ejecución de programas de innovación abierta que promuevan el trabajo colaborativo entre la comunidad estudiantil y las diferentes industrias mediante la identificación de retos empresariales y el planteamiento de soluciones por parte de la academia.

La implementación de estas recomendaciones permitirán de una manera integral atender a las diversas problemáticas, que tiene el sector salud en San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Referencias

DANE. (2018a). *Población Negra, Afrocolombiana, Raizal y Palenquera (NARP)*. Recuperado el 09 de 28 de 2022, de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas- por-tema/demografia-y-poblacion/grupos-etnicos/informacion-tecnica

DANE. (2020). *LA INFORMACIÓN DEL DANE EN LA TOMA DE DECISIONES DE LOS DEPARTAMENTOS*. Recuperado el 23 de 09 de 2022, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-desarrollo-territorial/070220- Info-Gobernacion-San-Andres.pdf

Educause. (2022). *EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition.*

Gobernación de San Andrés. (2020). *Plan de desarrollo departamental 2020 - 2023. Todos por un nuevo comienzo.*

Gobierno Nacional. (2022a). *ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD ESCOLAR. Nota Tecnicaconectividad.*

Gobierno Nacional. (2022b). *Conpes 4079*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de Declaraciónde importancia estratégica de los proyectos de inversión para la implementación de la iniciativa acceso a internet en los departamentos de Amazonas, Guainía, Vaupés, Vichada (frontera orinoquía-amazonía) y el archipiélago de San Andrés, Provid: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4079.pdf

Minciencias. (2019). *Informe de gestion y resultados*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/informe_de_gestion_y_resultados_-_rendicion_de_cuentas_vig_2019_v02_0.pdf

Minciencias. (2021). *Ciencia en Cifras*. Recuperado el 19 de 09 de 2022, de https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras

MinCIT. (2022). *Índice de Brecha Digital Resultados Regional 2021.* Recuperado el 20 de09 de 2022, de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-238353_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Datos Abiertos MEN*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/portal/estadisticas/Datos-Abiertos-MEN/

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD ESCOLAR*.Recuperado el 25 de 09 de 2022, de Nota técnica: https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_25.pdf

MinTIC. (2021). *"Conectamos a San Andrés y Providencia con 30 nuevas Zonas Digitales":ministra TIC Karen Abudinen*. Recuperado el 21 de 09 de 2022, de https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/161595:Conectamos-a- San-Andres-y-Providencia-con-30-nuevas-Zonas-Digitales-ministra-TIC-Karen- Abudinen

Naciones Unidas (2022), obtenido el 15 de diciembre de 2022 https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/educaci%C3%B3n-para-todos

Naciones Unidas (2022) obtenido el 15 de diciembre https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2019). *información Regional*. Obtenido de https://magdalenacti2019.ocyt.org.co/

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2021). *Distribución de la producción por departamentos*. Recuperado el 29 de 09 de 2022, de http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset010

Observatorio de Ciencia y Tecnologia. (2020). *Informe de Indicadores de Ciencia yTecnología Colombia*. Recuperado el 29 de 09 de 2022, de https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf

Observatorio Gestión Educativa. (2022). *Datos al tablero*. Recuperado el 21 de 09 de 2022,de https://www.obsgestioneducativa.com/datos-al-tablero/

SIET. (2022). *Sistema de información de la educación para el Trabajo y el DesarrolloHumano*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de http://siet.mineducacion.gov.co/siet/

SNIES. (2022a). Sistema Nacional de Información de Educación Superior - SNIES 2021 -San Andrés y Providencia. *Estadisticas generales de educación superior - 2021*.

SNIES. (2022b). *Estadisticas Docentes San Andrés Islas*. Recuperado el 06 de 09 de 2022,de https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf

SNIES. (2022c). *Consulta de Programas*. Recuperado el 20 de 09 de 2022, de https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas

Universitat Oberta de Catalunya. (2022). *INNOVATING PEDAGOGY 2022. Open UniversityInnovation Report 10.*

V. Foco salud

La salud es uno de los principales pilares para el crecimiento de una sociedad. La salud se constituye en un bien público de vital importancia, pues es un determinante del bienestar deuna sociedad en su conjunto, constituyéndose junto con la educación, en una capacidad básicapara la productividad, el crecimiento económico y el desarrollo humano.

En Colombia la salud es un factor clave, del cual se han hecho esfuerzos para mejorar en la calidad y cobertura. El Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina ha establecido como prioridad la búsqueda de mayor cobertura y calidad del servicio. A continuación, en primer lugar, se presenta una definición del foco de salud, en segundo lugar, un diagnóstico y caracterización, en tercer lugar, se identifican los actores claves, en cuarto lugar, se presentan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. En quinto lugar, se analizan las tendencias mediante el enfoque de los factores económicos, políticos, sociales, ambientales y tecnológicos (PESTEL). En sexto lugar se analizan las variables en el escenario prospectivo de *San Andrés y Providencia: el cristal del futuro* y por último se abordan las recomendaciones estratégicas.

1. Definición del foco

La Organización Mundial de la Salud OMS define la salud como el estado completo de bienestar físico y social de una persona, y no solo la ausencia de enfermedad. Esta definición viene desde la década de los cincuenta e implica que el bienestar humano transciende lo puramente físico. De esta forma, el concepto de salud tiene los siguientes componentes: el estado de adaptación al medio biológico y sociocultural, el estado fisiológico de equilibrio y la perspectiva biológica y social. El equilibrio de estos componentes implica el concepto integral de salud. La salud es uno d ellos derechos fundamentales de todo ser humano y se debe promover una cobertura sanitaria universal (Health Keeper, 2022).

2. Diagnóstico y caracterización

La salud es uno de los principales pilares para el crecimiento de una sociedad. En el caso de Colombia, este sector ha tenido una evolución a través de los años principalmente en la búsqueda de mayor cobertura y calidad del servicio. En la actualidad, la calidad de la salud es una preocupación central para la mayoría de los gobiernos y sociedades. Por esto, el sistema de salud integra una serie de leyes y políticas para dar respuesta a los a desafíos en el contexto nacional y también departamental

Contexto de regulación y políticas públicas en el sector de la Salud

La salud es uno de los principales pilares para el crecimiento de una sociedad. En el caso de Colombia, este sector ha tenido una evolución a través de los años principalmente en la búsqueda de mayor cobertura y calidad del servicio. En la actualidad, la calidad de la salud es una preocupación central para la mayoría de los gobiernos y sociedades.

Por esto, el sistema de salud integra una serie de leyes y políticas para dar respuesta a los a desafíos en el contexto nacional y también departamental. En el Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina no es la excepción. A continuación, se enmarcan los instrumentos de política pública del territorio nacional y regional que han buscado impulsarla cobertura y la calidad del sector de la salud.

La constitución de 1991 en su artículo 49 sienta las bases como un servicio público a cargo del Estado y que se debe garantizar el acceso a los servicios de la salud a todas las personas,según dice: *"La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción,protección y recuperación de la salud". La Ley 100 de 1993,* regula el Sistema General de Seguridad Social en Salud Integral, en todos los niveles territoriales, las instituciones de dirección, las Entidades de promoción y prestación de servicios de salud. Por su parte, la *Ley 1122 de 2007,* determina los mecanismos que permitan la evaluación e indicadores de gestióny resultado en salud. La *Ley 1438 de 2011,* busca el fortalecimiento del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Además, la *Ley 1751 de 2015,* garantiza el derecho fundamentala la salud. Adicionalmente, la *Resolución 429 de 2019,* adopta la Política de Atención Integral en Salud. Finalmente, la *Resolución 2626 de 2019,* define las instrucciones para el desarrolloe implementación de un modelo de acción integral territorial-MAITE. La siguiente tabla realiza un resumen de las principales leyes del sector salud en Colombia:

Tabla 1. Resumen de políticas públicas nacionales en el sector de la salud

Política Pública	Alcance
Constitución política de Colombia	Se debe garantizar el acceso a los servicios de la salud a todas las personas.
Ley 100 de 1993	Regula el Sistema General de Seguridad Social en Salud Integral en todos los niveles territoriales.
Ley 1122 de 2007	Determinar mecanismos que permitan la evaluación e indicadores de gestión.
Ley 1438 de 2011	Fortalecimiento del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Política Pública	Alcance
Ley 1751 de 2015	Que garantiza el derecho fundamental ala salud.
Resolución 429 de 2019	Adopta la Política de Atención Integralen Salud.
Resolución 2626 de 2019	Define las instrucciones para el desarrollo e implementación de un modelo de acción integral territorial- MAITE.

Fuente: elaboración propia con información de diversas fuentes de la políticapública nacional en el sector de la salud.

Plan de Desarrollo Departamental "Todos por un nuevo comienzo"

En términos del eje estratégico para el sector de la salud, se encuentran programas para fortalecer y gestionar del aseguramiento y la presentación de los servicios de salud. Además, la inspección, vigilancia y control de la prestación de servicios, el diseño e implementación de un modelo de prestación de los servicios de salud y una gobernanza fortalecida y participativa. Los cuales abarca la totalidad de las acciones metas y recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos estipulados dentro del plan.

Según el plan de desarrollo de la (Gobernación de San Andrés y Providencia, 2020a), para el cumplimiento de los objetivos, se plantearon los siguientes programas en el departamento en el cuatrienio 2020-2023:

Tabla 2. Programas para el foco Salud del Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés y Providencia, 2020-2023

Eje Estratégico	Apuesta	Programa	Alcance
Un nuevo comienzo viviendo con dignidad	Salud con calidad y eficiencia, pilar del desarrollo humano integral	Fortalecimiento y gestión digna del aseguramiento y la prestación de los servicios de salud	Tiene como objetivo regular el servicio público esencial de salud y crear condiciones de acceso para toda la población; busca brindar a esta población, servicios de mayor calidad, incluyente y equitativo a través de un modelo de prestación del servicio público en salud, que en el marco de la estrategia Atención Primaria en Salud permita la acción coordinada

Eje Estratégico	Apuesta	Programa	Alcance
			del Estado, las instituciones y la sociedad para el mejoramiento de la salud y la creación de un ambiente sano y saludable.
		Inspección, Vigilancia y control en la prestación de servicios de salud.	Ejercer inspección, vigilancia y control a las políticas del sector salud, la protección Social, las empresas y entidades administradoras y prestadoras de servicios de salud; con el fin de garantizar el servicio de salud, con calidad y oportunidad; así como la coordinación de procesos participativos con otras entidades que ejercen inspección, vigilancia y control en salud.
		Diseño e implementación de un modelo preventivo en salud; una Salud pública para todos	Mediante este programa busca mejorar las condiciones de salud de las comunidades, a través del autocuidado, la promoción de estilos de vida saludables, campañas de concienciación y prevención, así como la educación e investigación. También se propone aumentar la capacidad de recuperación de las comunidades frente a factores de riesgo y, de esta manera, mejorar las condiciones de vida y salud de la población.
		Gobernanza Fortalecida y participativa	A través de este programa el Departamento de San Andrés buscará la gobernabilidad y gobernanza en salud para la integración de todos los participantes: actores sociales, instituciones sectoriales, intersectoriales y transectoriales en un contexto integral y planificado para fortalecer el modelo de atención en salud bajo los principios de humanización, universalidad, oportunidad, calidad y eficiencia.

Fuente: elaboración propia con datos del Plan de Desarrollo Departamental de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 2020-2023

Cobertura

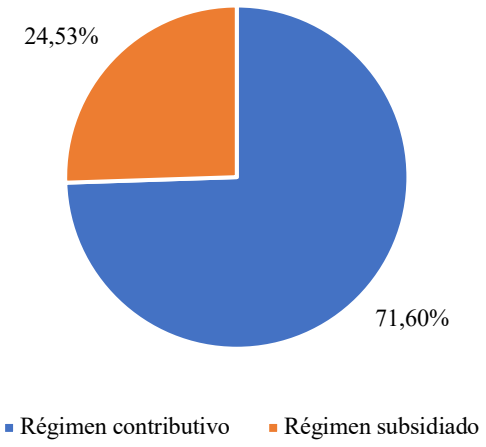
Según la Organización Panamericana en Salud (OPS), la cobertura universal de salud quiere decir que todas las personas y las comunidades tengan acceso equitativo a los servicios integrales y garantizados, que necesitan a lo largo del curso de vida, con calidad y sin dificultades financieras.

Los servicios integrales son el conjunto de acciones o intervenciones poblacionales y/o individuales para promover la salud, prevenir las enfermedades, prestar atención a la enfermedad (diagnóstico, tratamiento y rehabilitación) y prestar los cuidados de corto, mediano y largo plazo necesarios. Servicios con acceso equitativo significa que deben alcanzar a las personas que, por razones económicas, sociales o por otras causas de vulnerabilidad no han tenido acceso a un cuidado integral y de calidad de su salud.

El departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina busca ampliar la cobertura en salud a través de acciones tales como el mejoramiento de las condiciones de infraestructura y dotación de la red pública hospitalaria del Departamento, el fortalecimiento de municipios con población raizal y palenquera en implementación en salud del enfoque étnico, entre otras acciones.

Para el año 2021, en el departamento San Andrés y Providencia el 97,57% de las personas del departamento se encuentran afiliadas al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Presentando una proporción inferior al promedio nacional consolidado, que es de 99,5%. Las afiliaciones por regímenes se distribuyen en un 71,60% para el régimen contributivo y un 24,53% cubiertos por régimen subsidiado, según cifras del programa Así Vamos en Salud.

Gráfico 1. Afiliaciones por régimen



Fuente: (Gobernación de San Andrés, 2020a)

Tabla 3. Afiliación por régimen San Andrés y Providencia 2015-2020

Régimen	2016	2017	2018	2020	2021
Contributivo	42.607	41.838	40.256	41.375	39.588
Subsidiado	14.402	13.574	13.033	14.956	13.563
Total población	57.943	56.395	55.023	57.289	55.291

Fuente: Elaboración propia con datos de (Gobernación de San Andrés y Providencia, 2020b) (Gobernación de San Andrés y Providencia, 2020a) y (Así vamos en Salud, 2022)

Tasa de Mortalidad

Las enfermedades del sistema circulatorio son la primera causa de mortalidad en el departamento, con una tasa de mortalidad ajustada (TMA) de 149,7 muertes por cada 100.000 habitantes. La segunda causa de mortalidad es debido a las Neoplasias, responsables del 17.7% de la mortalidad del Departamento. En tercer lugar, se encuentra el grupo de las demás enfermedades, un grupo residual de la clasificación compuesto por enfermedades crónicas en su mayoría.

Los indicadores que miden el grado de desarrollo de los pueblos es la mortalidad infantil pues determina la probabilidad que tiene un recién nacido de sobrevivir recién nacido hasta sus primeros cinco años de vida. La mortalidad infantil por enfermedades diarreicas agudas (EDA), neumonía (IRA) y desnutrición (DNT) en 2019 es de 0 por cada 100.000 habitantes, mientras que la incidencia de enfermedades diarreicas agudas es de 50.0 por cada 1.000 habitantes, lo que representa una cifra inferior a la media nacional que es de 57,3. En cuanto al bajo peso al nacer, se registraron 15 casos, y en lo que respecta a la desnutrición aguda en menores de 5 años, se registraron 4 casos.

La mortalidad materna es uno de los indicadores que denota la calidad de vida de un país, su nivel de desarrollo económico, social y tecnológico, sin dejar de lado que la misma constituye una tragedia familiar y social. En este punto se relacionan también los altos índices de mortalidad infantil y de morbilidad materna, como consecuencia de las condiciones de vida de las mujeres, es decir, de la incertidumbre que rodea a sus vidas, de la violencia que sufren y de la falta de acceso a los servicios de salud.

La mortalidad perinatal y neonatal tardía es un problema grave en San Andrés y Providencia. En 2019, la razón preliminar nacional de mortalidad perinatal y neonatal tardía es de 15,6 muertes por cada 1.000 nacidos vivos, la razón en San Andrés es superior a la del país con un 32,3. Esto

significa que San Andrés tiene un problema grave con la mortalidad perinatal y neonatal tardía. Afortunadamente, no se han reportado casos de morbilidad materna extrema.

La salud mental es un estado de bienestar en el que la persona puede enfrentar las dificultades de la vida, trabajar de manera productiva y creativa y hacer una contribución a la comunidad. La convivencia social es esencial para una buena salud mental. Las personas que tienen un buen apoyo social y un buen entorno de vida tienen un menor riesgo de tener problemas de salud mental. La violencia de género e intrafamiliar es una de las principales causas de estrés en el Archipiélago con 119 casos reportados. Por su parte, los intentos de suicidio alcanzaron los 16 casos, para el año 2019.

En general, la situación del VIH en el Archipiélago es mejor que la del país, con una incidencia menor y una buena cobertura de tratamiento. Sin embargo, el número de muertes por SIDA ha aumentado en los últimos años, lo que requiere un mayor control y prevención. El archipiélago presenta una incidencia de VIH de 10 casos por cada 100.000 habitantes, siendo inferior a la nacional, que se encuentra en 420 casos. En cuanto al porcentaje de transmisión materno infantil en menores de 2 años, en el departamento el porcentaje es 0%, siendo más bajo que el nacional que es de 2,2%. La cobertura de tratamiento antirretroviral es del 78,2%, siendo más alto el referente nacional que es del 82,9%. Se presentan 5 casos de VIH-SIDA para el año 2018 y 9 casos para el 2019, mostrando un incremento de 4 casos.

La situación actual de las enfermedades transmisibles en ET es la siguiente: Dengue: 39 casos, Zika: 1 caso, Tuberculosis: 8 casos, Sífilis congénita: 0 casos, Sífilis gestacional: 2 casos.

Otros indicadores de salud que son muy importantes para la salud pública del Archipiélago: el sarampión/rubeola, el tétanos accidental, las agresiones por animales potencialmente transmisores de rabia y las infecciones respiratorias agudas graves inusuales. En 2019, hubo 4 casos de sarampión y rubeola, ningún caso de tétanos accidental, 9 personas fallecidas en siniestros viales y 321 casos de agresión por animales potencialmente transmisores de rabia. También hubo 9 casos de infección respiratoria aguda grave inusitada.

Infraestructura

El Departamento de San Andrés y Providencia cuenta con una red prestadora de servicios de salud de infraestructura pública, conformada por el ESE Hospital Departamental de San Andrés Providencia y Santa Catalina, con sus sedes Hospital Clarence Lynd Memorial. La oferta de servicios de salud de este hospital abarca los niveles I, II y III de complejidad. Incluye el Centro de Salud de San Luis de nivel de complejidad I, el Centro de Salud de la Loma con nivel de complejidad I y el Hospital Local de Providencia que tiene I nivel de complejidad, con brigadas continuas de

especialidades y subespecialidades permanentes de Medicina Interna, Gineco-obstetricia y Pediatría en Providencia y Santa Catalina; este último, presta servicios en las instalaciones de la Fuerza Área debido a la catástrofe del huracán Iota.

La infraestructura hospitalaria de la red prestadora de servicios de salud pública requiere urgentemente intervenciones de remodelación, dotación, mantenimiento y renovación de equipos biomédicos utilizados en la atención de la salud. Hay que resaltar que se necesita de la reubicación del Hospital Local de Providencia por el deterioro en su infraestructura e inestabilidad del suelo.

Los problemas de infraestructura en el sector de la salud ocasionan que la prestación en los servicios de la salud sea de mala calidad, porque presentan significantes demoras e inasistencia, debido a la actividad intermitente e inestable del hospital departamental. Esto es ocasionado por los diferentes problemas en el territorio que son generados o potenciados por las condiciones sociales, culturales, políticas, económicas, educacionales, de hábitat y genéticos que afectan a la población.

El actual gobierno encontró que luego de los problemas generados por el huracán, no se dio prioridad a la reconstrucción del hospital lo que ocasiona que sea un hospital de campaña y se encuentre en una zona vulnerable. Por ello, se ha gestionado con la Fuerza Área para contar con la disponibilidad de una ambulancia área para hacer los traslados, adicionalmente se implementaron 6 equipos médicos interdisciplinarios, con 70 profesionales que se encuentran adscritos al hospital (MinSalud, 2022)

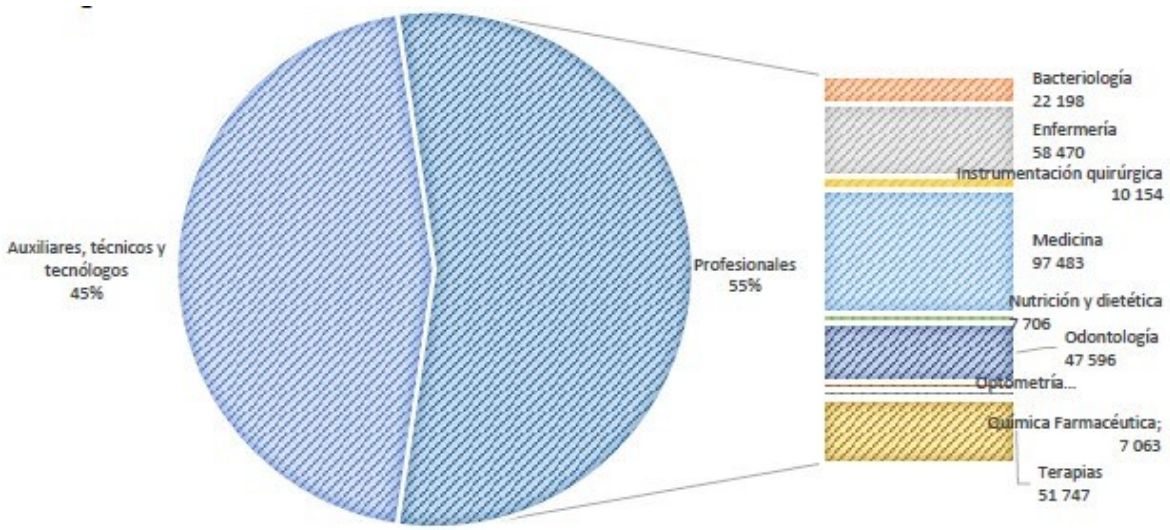
Las sedes del ESE Hospital Departamental De San Andrés y Providencia cuentan con una serie de servicios diversificado y complementarios, el centro médico de Clarence Lynd Memorial surge a partir de una iniciativa gubernamental y del sector privado, buscando principalmente brindar atención hospitalaria a todo el público ofreciendo diferentes servicios, entre ellos: consultas, medicina general y especializada, asistencia ginecológica y obstetricia, urología y cirugías. En el Centro de Salud San Luis ofrecen los servicios de enfermería, medicina general, odontología, toma de muestras de laboratorio clínico, atención preventiva en salud bucal, entre otros. Por otro lado, el Centro de Salud La Loma ofrece los servicios de enfermería, fisioterapia, medicina general y familiar, odontología, psicología, odontología general y vacunación.

Formación

El gobierno de Colombia desarrollo una política para el Talento Humano en Salud, el cual buscan orientar las acciones de los agentes que interviene en los mercados educativos, laboraly de salud a partir del reconocimiento de sus características plantea estrategias y líneas de acción que van acorde con las necesidades de la población, los objetivos y las capacidades del sistema de salud.

Para el año 2016, se estimó que el talento humano es de más de 563 mil personas integradas por un 55% por profesionales y especialistas y un 45% por técnicos, tecnólogos y auxiliares.La cantidad de recursos humanos en salud ha tenido un aumento progresivo y sostenido a través del tiempo, es importante que exista un aumento del talento humano, que es necesario para poder garantizar el acceso a la salud en todas las zonas del país.

Figura 1. Número estimado de talento humano en salud 2016



Fuente: (MinSalud, Política Nacional de Talento Humano en Salud, 2018)

La atención en salud se ofrece mediante profesionales independientes y prestadores institucionales público, privados y mixtos. Las IPS desempeñan el papel más importante parael manejo de los recursos humanos en salud, a través de diversos tipos de vinculación. Adicionalmente poseen una amplia autonomía en su gestión administrativa, financiera y operativa, siempre y cuando acrediten el cumplimiento de las normas básicas para la oferta de servicios de salud obligatorias para garantizar la calidad en el servicio.

Además, se estableció el Modelo Integral de Atención en Salud (MIAS) el cual busca fortalecer el acceso al derecho a la salud por medio de la integración de recursos, agentes del sector y otros sectores. Implica un cambio cultural que inicia con la sensibilización de quienestoman las decisiones y gestionan las instituciones en los ámbitos nacional, regional y local, con la incorporación de la estrategia de planes curriculares para la formación de talento humano.

Se busca fortalecer las capacidades técnicas de las Direcciones Territoriales de Salud, EPS eIPS para la elaboración, gestión y evaluación de los planes y servicios de salud. Esto incluyela definición de nuevos requerimientos cuantitativos y cualitativos de equipos multidisciplinarios de salud que

requieren el fortalecimiento de algunos perfiles asistenciales,particulares aquellos que conforman los equipos multidisciplinarios de salud que se encuentran en la primera línea de atención.

Todos los requerimientos generan nuevas demandas al sector educativo, especialmente en las instituciones educativas con el entorno territorial, poblaciones y los servicios de salud. Debido a esto se genera un amento en la oferta de formación en regiones con déficit mediante el aprovechamiento de los escenarios de práctica disponible, ajustes curriculares para la formación de los perfiles y competencias requeridos para el modelo.

Según las cifras suministradas por con ultimo corte a 2021 de Mineducación para matriculasde educación superior en el sistema nacional de instituciones de educación superior (SNIES),muestra que en San Andrés y providencia para el año 2021 se cuentan con un total de 1.512matrículas de educación superior, 1.484 matrículas en programas pregrado y 28 matrículas en programas de posgrado, logrando una tasa de cobertura del 32,1% de la población total. Sin embargo, al revisar la cantidad de matrículas en el área de las Ciencias de la Salud encontramos que desde el año 2013 no se encuentran ningún matriculado en esa área del conocimiento.

Empresas relacionadas al sector

Se ha visto la necesidad de un acompañamiento entre el Gobierno y entidades prestadoras de salud para poder suplir con las necesidades del pueblo, por ello, se mencionan algunas de las entidades prestadoras del servicio dentro del departamento del Archipiélago.

La IPS Omalina Owkins (Nivel I de complejidad) es una organización integral de servicios de salud en consulta médica general y especializada, medicina laboral, laboratorio clínico de mediana complejidad, tamización de cáncer de cuello uterino, odontología general, nutrición y Psicología, que garantizan la seguridad de los usuarios durante la prestación del servicio, apoyando actividades de promoción de la salud y diagnóstico de la enfermedad y poseen un sistema de calidad y talento humano idóneo.

Servicios Medico LTDA (Nivel II de complejidad) está dedicada a las actividades de hospitales y clínicas con internación. Enfatizando en el apoyo de diagnósticos y complementación terapéutica, consultas externas, radiología e imágenes diagnosticas, servicios de urgencias, servicio farmacéutico, terapia respiratorio y transporte de asistencia básicos, incluyendo las diferentes modalidades de trasporte de personas.

La IPS Centro Médico Insular (Nivel I de complejidad) está constituida como sociedad por acciones simplificada y se especializada en la práctica médica sin internación, ofreciendo los servicios de detección temprana de enfermedades, Medicina general, medicina interna, pediatría y protección específica.

Quimiosalud es una institución prestadora de servicios de alta complejidad que se especializa en el diagnóstico y tratamiento integral de enfermedades hemato-oncológicas y de VIH, para la población adulta y pediátrica, todo ello aplicando los valores de honestidad, sensibilidad, respeto y responsabilidad.

En el departamento Archipiélago de San Andrés y Providencia se cuenta con una red hospitalaria integrada entre entes privados y públicos de atención, generando un equilibrio financiero, por lo que presenta un riego bajo, sin embargo, el problema se concentra en el flujo de recursos entre las diferentes empresas promotoras de salud y la red hospitalaria presentando varias carteras vencidas. La Entidad Territorial ha realizado las acciones contempladas en la circular conjunto número 030 del 2013, dentro de las cuales se encuentras las mesas de saneamiento de cartera con los respectivos informes frente a la superintendencia Nacional de Salud (Gobernación del Departamento de San Andrés y Providencia, 2015b).

Uso de la tecnología en la Salud

Para el sector de la salud, el Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en su planificación no se encuentra un Plan Estratégico Departamental de CTI que se enfoque en el sector de la salud y sus líneas estrategias, más allá de impulsar la mejora en la infraestructura de las pocas entidades que hacen presencia en el territorio.

Sin embargo, cuenta con un programa que apoya la ciencia, tecnología y la innovación, que puede servir para mejorar indirectamente el servicio de salud dentro del departamento de San Andrés, Providencia y Santa catalina islas. El programa recibe el nombre de ***"Ciencias, tecnología e innovación: Una puesta de futuro",*** que busca impulsar, divulgar e incentivar la política de Ciencia, tecnología e innovación en el territorio insular.

Se pretende generar un aumento en la inversión en las actividades de la ciencia, tecnología e innovación del 3,6% a 5% del porcentaje del PIB, dentro del cual se espera fortalecer los proyectos para la investigación y generación de nuevos conocimientos, fortalecimiento al mejoramiento o adecuación de infraestructura para el desarrollo de la CTI, implementación de estrategias de gestión del conocimiento y apropiación sociales de CTI, apoyo y fortalecimiento de los procesos de investigación culturales en CTI. Varios de estos ayudan al mejoramiento de la tecnología en el departamento que pueden afectar positivamente el sector de la salud, puesto que este no cuenta con un apartado específico. (Gobernación de San Andrés y Providencia, 2020a)

Se han llevado a cabo varios proyectos en el sector, un ejemplo de ello fue el proyecto de implantación de una Red Nacional del Programa de Telecomunicaciones, en el cual se instalaron equipos de telemedicina en San Andrés y Providencia. Este proyecto terminó en un fracaso dado que no es obtuvieron los resultados esperados por culpa de la implementación de tecnologías de

muy baja calidad en los recintos hospitalarios, lo cual ha sido una constante durante los proyectos debido a la falta de capacidades de la Isla en CTeI (Gobernación del Archipiélago de San Andrés y Providencia, 2012c).

Temas Ancestrales raizales y palenqueros referentes a salud

En la historia de nuestro país siempre ha sido reconocida por ser muy pluricultural, dado los acontecimientos que llevaron a la combinación de diferentes culturas, resaltando la unión con la cultura africana repercutiendo en la sociedad colombiana actual. Esto se evidencia en la distribución demográfica del departamento que del total de la población el 48,7% son hombres y el 51,3% son mujeres y adicionalmente el 56,94% de la población residente en elArchipiélago de San Andrés se auto reconoce como raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente. Además, predomina la población étnica Raizal con un 39,3% y frente al nivel Nacional es de un 76,6%.

Tabla 4. Población por pertenencia étnica. Departamento Archipiélago San Andrés Providencia y Santa Catalina, 2005

	Colombia		San Andrés		Asignación % respectoal país
Pertenencia étnica	Personas	%	Personas	%	
Ninguno	35.759.147	86,23%	25.650	43,06%	0,07%
Negro	4.281.192	10,32%	10.465	17,57%	0,24%
Indígena	1.392.623	3,36%	62	0,10%	0%
Raizal	30.565	0,07%	23.396	39,27%	76,60%
Rom	4.857	0,01%	-	0,00%	0,00%
Total	**41.468.384**	**100,00%**	**59.573**	**100,00%**	**0,14%**

Fuente: DANE 2005.

A pesar de la cantidad de personas que se identifican con diferentes etnias, no existen investigaciones que permitan direccionar y optimizar el sistema de salud pública que permitela creación de perfiles epidemiológicos, que son característicos de la población insular sobretodo raizal, por esa razón las empresas prestadoras de servicios no brindan servicios acordescon sus usuarios por lo que genera que el servicio sea de calidad reducida.

Salud preventiva

La medicina preventiva es el área que se ocupa de la prevención de enfermedades. Su objetivo es evitar que las personas enfermen, pero no solo eso, esta especialidad tiene como otros objetivos:

i) acciones para preservar la salud; ii) diagnóstico precoz de la enfermedad; iii) Laprevención de complicaciones o secuelas en pacientes enfermos; y, iv) reducción del númerode intervenciones "evitables" en pacientes aquejados de alguna dolencia. Es así como acciones tales como la vacunación, las pruebas diagnósticas para detección de enfermedades o el asesoramiento y formación de la población son algunas de las tareas desarrolladas por la medicina preventiva.

El sector salud, como tantos otros, es uno de los grandes beneficiados de los avances tecnológicos del último siglo. Estos avances que se han traducido en la práctica sanitaria han provocado un cambio de enfoque en el que la prevención toma cada vez más peso: Los profesionales de la salud se focalizan cada vez más en la prevención, y ésta se ha convertidoen el eje central que guía los actos clínicos.

Unido a lo anterior, la utilización de tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA) y el manejo de grandes cantidades de datos (Big Data) están propiciando grandes avances en el campo de la prevención, lo que nos hace vislumbrar un futuro en el que la medicina será eminentemente predictiva y, consecuentemente, preventiva.

Según el Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo (CORDIS),el 18,5% de los proyectos financiados por los programas marco de investigación e innovaciónde la Unión Europea en temas de salud han sido en la rama de salud preventiva.

Para el Orden Nacional, se propone en el Gobierno actual, la implementación de intervenciones en salud pública, y el liderazgo, monitoreo y evaluación de acciones intersectoriales para la promoción de políticas saludables. En el caso del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, se vislumbra, en temas de salud pública, un apoyoen la formulación y/o implementación de planes y/o estrategias encaminadas a la promociónde hábitos y estilos de vida saludable en el marco de los lineamientos del Ministerio de Salud.

En el Plan de Desarrollo del Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina busca mejorar las condiciones de salud de las comunidades, por medio del autocuidado, promoción de estilos de vida saludables, campañas de concienciación y prevención, así comola educación e investigación y propone aumentar la capacidad de recuperación de lascomunidades frente a factores de riegos. Todo esto busca ser complido por medio del desarrollo de campañas para la gestión de riesgo para el beneficio de la población en temas de consumo, calidad e inocuidad de los alimentos, aumentar la vigilancia real y efectiva sobrela calidad del agua para el consumo humano, recolección, transporte y disposición final de residuos. De la misma manera, aumentar el porcentaje de inspección a establecimientos de interés sanitarios vigilados y controlados con concepto sanitario.

Salud de emergencias y desastre

El campo de preparación para desastres y emergencias en salud hace referencia, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), al conocimiento y las capacidades para anticipar, responder y recuperarse de forma efectiva de los impactos de eventos o condiciones de riesgo, probables, inminentes o actuales. Los gobiernos, organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y los individuos pueden llevar a cabo acciones de preparación de cara a construir las capacidades necesarias para gestionar todo tipo de emergencias y lograr una transición ordenada de la respuesta a la recuperación sostenida.

En el Plan de Departamental de Gestión del Riesgo de San Andrés y Providencia, en su estrategia tiene como objetivo mejorar la salud pública en emergencias y desastres en la población con factores de riesgo y alta vulnerabilidad, aplicando el enfoque diferencial, integral e integrado en la promoción, prevención y atención.

El Ministerio de la Protección Social aplicó en las diferentes entidades territoriales el formato de evaluación propuesto por MERCORSUR con el fin de establecer las fortalezas y plantear acciones frente a las debilidades, con el objetivo de prevenir el ingreso de enfermedades de importancia internacional y proteger la salud pública de la población.

La autoridad sanitaria en promedio inspecciona 19.185 pasajeros y 1.992 tripulantes en los diferentes medios de transporte que arriaban al Muelle Departamental y al Aeropuerto Internacional. La notificación de los eventos por emergencias por parte del SIVIGILA se lograron con cumplimientos mayores al 96%, lo único necesario es la implementación de estrategias para el mantenimiento de los equipos que se utilizan para el monitoreo, con el fin de garantizar la captación oportuna de los casos y las acciones a realizar en los eventos según los lineamientos nacionales (Gobernación del Departamento de San Andrés y Providencia, 2015b).

Programa Huracán

El mar del caribe y el Golfo de México son el epicentro de desarrollo y tránsito de ciclones tropicales, eventos climatológicos de escala estacional que ocasionalmente alcanzan niveles de intensidad y/o frecuencias extremas que ocasionan daños catastróficos y afectación de la cultura de las comunidades de costeras. Desde hace más de un siglo que se presentar registros de estos acontecimientos lo que ha permitido aumentar el avance en el seguimiento de estos fenómenos, desde la perspectiva científica e institucional. Uno de los principales centros de monitorio mundial de huracanes, el National Hurricane Center (NHC). (Colombia, 2022

El día 16 de noviembre del 2020 fue el paso del huracán Iota por el litoral central del Caribe Colombiano al configurase frente a los departamentos de Bolívar, Atlántico y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, dejando inundaciones históricas y destrucción

principalmente en las islas. El Huracán Iota destruyó en su totalidad el centro médico, ocasiono el desplazamiento de los habitantes desde Providencia y Santa Catalina a la isla de San Andrés, se vieron afectados cientos de personas y viviendas lo que ocasionó que se empeorara la situación general de atención en salud. La cobertura en salud en el departamento se vio muy afectada por el paso del Huracán Iota, así como las reestructuraciones y cambios en el sistema de salud de la isla.

Se elaboró un Plan de intervención integral denominado ***"Estrategia Nacional para mitigar la situación de desastre en el departamento del Archipiélago de San Andrés y Providencia"*** con el fin de integrar todas las capacidades y recursos del gobierno nacional para atender la emergencia. El propósito fue mejorar la situación socio económica, vivienda e infraestructura de los municipios afectados en el departamento. Se logró junto a la acción unificada del Estado (AUE), como se observa en la ilustración a continuación:

Figura 2. Estrategia nacional para mitigar los efectos del huracán Iota

Fuente: (Colombia, 2022)

Los principales esfuerzos se dirigieron a la limpieza y renovación de escombros, manteniendo el orden y la seguridad ciudadana. El plan se dividió en tres fases, la primera recibió el nombre de *"Aislamiento y planeamiento"* en el cual se dispuso de las coordinaciones institucionales articuladas, el alistamiento y el planeamiento para el despliegue operacional y el empleo de las capacidades. Se realizaron sobrevuelos que permitió realizar una evaluación inicial de los daños.

En la segunda fase: *"Atención humanitaria"*, se realizaron tareas de intervención psicosocial y acción integral, se rehabilito los servicios esenciales que requirió del apoyo y trabajo en equipo con las diferentes instituciones para entrar a la tercera y última fase: *"Reconstrucción",* en la cual se emitió un Plan adicional con la finalidad de contribuir a la reconstrucción de la isla con las entidades del Estado. (Colombia, 2022)

5. Actores clave

A continuación, se presentan los actores clave en el sector de la salud en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, su función, su tipología y ámbito:

Tabla 5. Actores foco Salud

Actor	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
Ministerio de Salud y Protección Social	Tendrá como objeto, dentro del marco de sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar la política pública en materia de salud, salud pública, y promoción social en salud, y participar en la formulación de las políticas en materia de pensiones, beneficios económicos periódicos y riesgos profesionales, lo cual se desarrollará a través de la institucionalidad que comprende el sector administrativo.	Sector Público	Nacional
Gobernación del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Tienen como función la rectoría del sector salud en el territorio, definir las prioridades en salud pública y el componente estratégico.	Sector Público	Departamental
Entidades promotoras de	Su función básica será organizar y garantizar, directa o indirectamente, la prestación del	Sector Privado	Nacional

Actor	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
salud (EPS)	Plan de Salud Obligatorio a los afiliados y girar, dentro de los términos previstos en la Ley.		
Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS)	Encargadas de prestar los servicios en su nivel de atención correspondiente a los afiliados y beneficiarios dentro de los parámetros y principios señalados enla ley 100.	Sector Privado	Nacional
Instituciones de educación relacionadas con áreas de la salud	Conjunto de personas y bienes promovida por las autoridades o por particulares que previa licencia de funcionamiento o reconocimiento de carácter oficial, dispone de la infraestructura administrativa, soportes pedagógicos, planta física y medios educativos adecuados, con el fin de formar y transmitir conocimiento en temas relacionados con la salud y temas afines, comprende las de educación superior o de cualquier otro tipo y que impartan algún tipo de educación formal.	Académico	Nacional/ Departamental
Administradores de riesgos laborales (ARL)	Organizaciones que ejercen funciones encaminadas a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.	Sector Privado	Nacional
Organismos internacionales desalud	Son organizaciones que tratan de emprender y desarrollar esfuerzos a nivel mundial sobre salud pública.		

Actor	Función	Tipo de actor (Sectorpúblico, académico, sociedad civil, sector privado)	Ámbito (Nacional o departamental)
Organismos multilaterales	Conjunto de instituciones internacionales de base gubernamental cuya actividad, o al menos una parte significativa de la misma, se dirige a promover el desarrollo en países receptores de ayuda.	Sector Público	
Ciudadanía	Toda aquella persona que tiene con el estado un vínculo jurídico, político y anímico, es decir, quien es miembro activo de un estado y que recibe la función social del estado.	Sociedad Civil	
Comunidades raizales, palenqueras y afrodescendientes	Son las comunidades indígenas, afrodescendientes y mestizas que habitan el departamento insular. Estas comunidades se caracterizan por su diversidad cultural, lingüística y étnica, así como por su tradición oral y musical.	Sociedad Civil	

4. Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas

A continuación, se presenta un resumen análisis de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) identificadas en el

Debilidades

- Infraestructura precaria
- Deficiencia en el sistema de salud
- Falta de capacitación del recurso humano
- Deterioro del patrimonio arquitectico y cultural de las islas
- Mala disposición de basuras y residuos hospitalarios
- Inexistencia de una política pública en salud preventiva

Oportunidades

- Manejo ambiental de territorio
- Volver el Hospital Departamental en un centro de turismo de turismo
- Cultura y vocación deportiva
- Desarrollo de programas de ahorro de energía
- Desarrollo de actividades de servicios públicos

Fortalezas

- Cultura étnica.
- Tiene gran capacidad de cobertura del sistema de salud.

Amenazas

- Desastres naturales.
- Perdida de la cultura raizal.
- Problemas sociales.
- Competencia internacional.
- Problemas sociales (desempleo, delincuencia, drogadicción).
- Calentamiento global.

5. Análisis de las tendencias

La ciencia médica está siendo transformada actualmente por descubrimientos científicos queharán avanzar dramáticamente la forma en que diagnosticamos y tratamos diferentes enfermedades. Los avances en medicina digital, nanomedicina, genómica, micro biometría/metabolómica y otros están ocurriendo a un ritmo exponencial y sin precedentes, basándose en estructuras y tiempos

de ensayos clínicos transformados, participantes disruptivos en el mercado y una mayor participación de los consumidores. Así mismo, los factores económicos, sociales, políticos y ambientales están transformando la forma en que la ciencia médica es practicada en todo el mundo. A continuación, se abordan las tendencias políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ambientales ecológicas y legales.

Tendencias Políticas

Las tecnologías digitales están transformando los sistemas de salud pública

La pandemia ha cambiado la dinámica de la salud pública, las crisis que se han revelado han afectado su capacidad para detectar y responder de manera efectiva a las emergencias. Muchos programas para la vigilancia de enfermedades, el manejo de brotes y el rastreo presentan falencias. El personal de salud pública se ha visto sometido a una presión significativa. Sin embargo, la pandemia está actuando como catalizador para repensar el futuro de la salud pública.

La pandemia ha provocado un reconocimiento creciente de la necesidad de invertir en la salud de la población. Según la consultora Deloitte, la salud pública se define como "el arte y la ciencia de prevenir enfermedades, prolongar la vida y promover la salud mediante los esfuerzos organizados y las elecciones informadas de la sociedad, las organizaciones, las comunidades públicas y privadas y los individuos". El enfoque es resolver los desafíos de la salud pública como el cambio climático, inequidades en salud, enfermedades transmisibles y no transmisibles, el deterioro de la infraestructura y escasez mundial de personal clínico. Paralograr cambios requerirá de nuevas alianzas entre los proveedores de atención médica públicos y privados. Los cambios también dependerán de los participantes disruptivos que traigan nuevas ideas y nuevos conjuntos de habilidades al sector de la salud.

Tendencias Económicas

El futuro de los modelos de negocio de la atención médica

Los modelos de negocios cambian incluyendo los modelos de utilidad de las empresas, lo que estimulará cambios probables en los modelos comerciales en tres áreas: diversificación, integración vertical y creación de nuevos negocios. A pesar de las crisis en los últimos años, la innovación y el crecimiento en el sector de la salud continuaron sin cesar en la prestaciónde servicios.

El optimismo y los servicios basados en el valor han aumentado como consecuencia de la pandemia. Algunos subsectores de la salud han crecido mientras otros han reducido sus márgenes

en el mercado. Por ejemplo, las líneas de negocios del gobierno, donde empresas privadas brindan sus servicios a entidades gubernamentales como el suministro de fármacosy vacunas, continúan representando las áreas de mayor crecimiento a igual que los serviciosde atención fuera del hospital, son los negocios de más rápido crecimiento para los proveedores.

El EBITDA de la industria de la salud creció un 5 % antes de la pandemia entre 2017 y 2019 y se mantuvo estable durante 2020 y 2021. Se estima un crecimiento posterior con una tasa de crecimiento compuesta anual 6% a 2025, alcanzando 31 mil millones de dólares en ganancias, sin embargo, si la inflación continua su crecimiento las perdidas pueden llegar a los 70 mil millones dólares.

Por otro lado, los dispensadores de medicamentos tradicionales, como las farmacias minoristas independientes, continúan enfrentando una presión en los márgenes, lo que lleva a que las farmacias especializadas propiedad de hospitales sigan ampliando su participación,aumentando las presiones de integraciones verticales en el sector. Así mismo, los actores decapital privado y capital de riesgo continúan aumentando la inversión en atención médica; en2021, invirtieron más del doble que en los últimos 7 años. El desarrollo de plataformas parala atención médica presenta las mayores oportunidades para crear valor más allá del activo inmediato a través de fusiones y adquisiciones y creación de negocios.

El enigma de la financiación

Los tratamientos para la pandemia en los últimos años han sido pagados casi en su totalidad por el sector público, y casi todos los gobiernos han introducido o se espera que introduzcan políticas de salud pública y gasten mucho en los próximos años, con el fin de mitigar los efectos dejados por la pandemia en el sector de la salud en general. La misión central de la salud pública es proteger y promover la salud de todas las personas en todas las comunidades.

Una base sólida para el futuro de la salud dependerá de enfoques de los gobiernos para la prestación y atención de servicios de salud, teniendo en cuenta los ecosistemas colaborativosde las partes interesadas. Numerosos países están implementando nuevos programas innovadores contrarrestando el gasto requerido para mover la salud pública en la dirección correcta. Nueva Zelanda ha instituido un presupuesto de salud basado en la idea de que medirel impacto a largo plazo de las políticas, centrándose en la calidad de vida de las personas para evitar centrarse en medidas de resultados a corto plazo.

Se espera que los servicios de protección, prevención y promoción de la salud aborden más dimensiones y ataquen las desigualdades en salud de manera más coordinada y colaborativa,lo que permitirá mejorar los modelos de negocio, la inversión, las ganancias y utilidades del sector.

Tendencias Sociales

Equidad en Salud

Las organizaciones de atención de la salud juegan un papel fundamental en la mejora de la equidad en salud, ya que proporcionan el acceso y la prestación de atención. La salud debe lograr la capacidad de desarrollar nuestro potencial humano en todos los aspectos de la salud y bienestar, incluyendo la salud clínica, mental, social, emocional, física y espiritual. La salud no solo está influenciada por la atención médica, sino también por factores sociales, económicos y ambientales.

Los estudios han demostrado que el COVID-19 afecta de manera desproporcionada a los grupos marginados y de bajos ingresos, quienes experimentan barreras que conducen a una salud más deficiente en general (Banco Mundial, 2021). Esto destaca las fallas estructurales en el sistema de salud, el sesgo sistémico y no intencional. La pobreza y la falta de sistemasde financiación eficaces para servicios básicos como la atención primaria de la salud, la cobertura de medicamentos, el apoyo a la salud mental y los exámenes médicos son barrerasimportantes para la equidad en salud en gran parte del mundo, a pesar de los esfuerzos por cerrar las brechas (Fondo Monetario Internacional, 2020).

La pobreza extrema aumentó a nivel mundial en 2020 por primera vez en más de 20 años. La pandemia de COVID-19 exacerbó los problemas del cambio climático y los conflictos geopolíticos. Alrededor de 100 millones de personas adicionales viven en la pobreza como resultado de la pandemia. Una amenaza particularmente grave para los países del África subsahariana y el sur de Asia, donde reside la mayoría de los pobres del mundo, que pueden pasar de 68 millones a 132 millones de personas en la pobreza para 2030. Más del 40 % de los pobres del mundo viven en economías afectadas por la fragilidad, los conflictos y la violencia.

Si bien existen soluciones de telemedicina emergentes y escalables, como aplicaciones de autoayuda, chatbots habilitados por Inteligencia Artificial para diagnóstico y asesoramiento virtual las 24 horas, los 7 días de la semana, su adopción se ve obstaculizada por la falta de cobertura de internet y dificultades con la privacidad y la confidencialidad de los datos.

Además, la recesión económica provocada por la pandemia y los déficits fiscales resultantes dificultan la inversión de capital en el sector de la salud a corto plazo. Los gobiernos se verán obligados a priorizar el gasto en la fuerza laboral clínica, incluso dejando a un lado la inversión en edificios y equipos de hospitales. Muchos países hoy en día carecen de las regulaciones y políticas necesarias para contrarrestar y/o eliminar las disparidades e inequidades en salud.

Salud mental y bienestar

Desde la pandemia, las crisis de salud mental han aumentado, mostrando fisuras y fallas en el sistema mundial de salud mental y las instituciones que intervienen. Las agencias de saludpública han advertido que una ola de depresión, ansiedad, trastorno de estrés postraumático y otros problemas de salud mental están en el horizonte debido a múltiples crisis en 2020.

Se estima que entre una cuarta parte y la mitad de la población mundial se ve afectada por un problema de salud mental en algún momento de su vida. Casi 800.000 personas mueren por suicidio cada año, y el suicidio es la segunda causa de muerte en el mundo entre las personas de 15 a 24 años. Entre 2011 y 2030, se prevé que la pérdida de producción económica asociada con las dificultades de salud mental en todo el mundo ascenderá a $16,3mil millones de dólares.

En algunos sectores del mundo, la enfermedad mental se estigmatiza y se considera vergonzosa. La necesidad y la oportunidad se están alineando para que las soluciones sean menos costosas y asequibles. Esto permite que surjan nuevas soluciones para la salud mentaly el bienestar.

La pandemia ha ayudado a acelerar el desarrollo y la adopción de aplicaciones de salud digital. El uso de los datos también está permitiendo a las organizaciones de la salud ayudara los pacientes, por ejemplo, usando aplicaciones para rastrear estados de ánimo de las personas. También, los datos pueden ayudar a indicar dónde pueden estar saliendo mal las cosas

Tendencias Tecnológicas

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) está cambiando la forma en que se cuida la salud, consoluciones más rápidas, accesibles y en tiempo real para el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de enfermedades. Las nuevas empresas denominadas HealthTech desarrollan plataformas de software, interfaces de programación de aplicaciones (APIs) y otros productosdigitales para ampliar los beneficios de la IA. Algunas de las aplicaciones de la inteligencia artificial en el cuidado de la salud incluyen la gestión del flujo de trabajo clínico, la asistencia quirúrgica avanzada y el diagnóstico médico.

La inteligencia artificial está permitiendo que se hagan avances significativos en el cuidado de la salud, con soluciones más eficientes y efectivas para diagnósticos, tratamientos y prevención de enfermedades. Las empresas de HealthTech están desarrollando nuevastecnologías para mejorar aún más la inteligencia artificial y hacerla más accesible para el sector de la salud. Estas mejoras están permitiendo a los médicos y a otros profesionales de la salud tener acceso a información más precisa y en tiempo real, lo que se traduce en mejoresdecisiones y un mejor cuidado de la salud en general. Además, la inteligencia artificial está ayudando a optimizar los procesos clínicos y a reducir los costos asociados con el cuidado de la salud.

Telemedicina

La pandemia ha acelerado la adopción de la telemedicina por parte de muchos gobiernos, sistemas de salud, médicos y pacientes. Para hacer frente a la pandemia, los gobiernos han emitido pautas de telemedicina para descongestionar las instalaciones de atención médica. La telemedicina minimiza la carga en las instalaciones y reduce el uso de equipo de protección personal, ya que los médicos pueden llegar a sus pacientes a través de las telecomunicaciones.

Las nuevas empresas de HealthTech están trabajando en servicios de telesalud que facilitan las estrategias de mitigación de la salud pública al aumentar el distanciamiento social. La telemedicina también ayuda a las personas mayores de forma remota, reduce el espacio en lacama y conserva los suministros clínicos.

Las empresas globales de telemedicina recaudaron un récord de $4.200 millones de dólares en fondos de capital en el primer trimestre de 2021. El recuento de transacciones aumentó un10% inter trimestral con más de 130 transacciones de 32 países, la mayor cantidad registrada.Además, Seis empresas de telemedicina se convirtieron en unicornios. Las ventajas incluyen,la comodidad para el paciente, la reducción del número de personas que acuden a los centrosde salud y la mejora de la seguridad de los trabajadores de la salud. También, se espera que la telemedicina continúe siendo una parte importante de la atención médica en el futuro, especialmente en áreas rurales o de bajos recursos.

Tecnología inmersiva

El uso de tecnologías inmersivas, como Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR) y Realidad Mixta (MR), está en aumento en el sector de la salud. Las aplicaciones de la realidad virtual en el cuidado de la salud varían desde la terapia de rehabilitación y la terapia de exposición para los trastornos de ansiedad hasta la ayuda en la rehabilitación cognitiva y física. AR/VR también juega un papel importante en la educación médica.

Las tecnologías inmersivas han permitido el desarrollo de aplicaciones en cirugía, por ejemplo, para la proyección perioperatoria de información del paciente, imágenes holográficas y escaneos.

Otro campo en el que se está empezando a utilizar la realidad virtual es en el tratamiento de trastornos mentales, como la psicosis. Se cree que la realidad virtual puede ayudar a los pacientes a enfrentar sus miedos y a superar sus traumas. También se está investigando su uso en el tratamiento del autismo. Estos avances tecnológicos están transformando la formaen que se presta atención médica y se está educando a los médicos.

Big Data y análisis

La digitalización está revolucionando la forma en que la información médica es recolectada, almacenada, diagnosticada, y tratada. Se espera que el volumen de datos médicos y de salud aumente exponencialmente en los próximos años. Las nuevas empresas de MedTech están aprovechando los grandes datos y el análisis para detectar enfermedades antes y generar nuevos conocimientos sobre los mecanismos de la enfermedad. Además, las soluciones de Big Data monitorean la calidad de los procesos en las instituciones de atención médica y permiten mejores métodos de tratamiento.

Así mismo, la digitalización está permitiendo el acceso a la información médica de manera más eficiente, tanto para los profesionales de la salud como para los pacientes. De igual forma, la atención en salud está mejorando debido a la digitalización, ya que los pacientes pueden ser monitoreados de forma remota y tener acceso a consultas en línea.

Impresión 3D

La impresión 3D está ganando terreno en la industria de la salud para múltiples aplicaciones,como la impresión de prótesis ligeras, biónica y yesos para la reparación de fracturas. El uso de biomateriales livianos y de bajo costo, y materiales inteligentes garantiza una mejora en la atención y el tiempo de producción al tiempo que reduce los costos.

Las tecnologías de impresión 3D están avanzando en el desarrollo de modelos de órganos e instrumentos quirúrgicos específicos para pacientes, utilizando las propias imágenes médicasdel paciente.

Otra área de aplicación incluye instrumentos quirúrgicos personalizados que aumentan la destreza del cirujano y respaldan mejores resultados quirúrgicos al tiempo que facilitan procedimientos más rápidos y menos traumáticos. De igual forma, la impresión 3D está siendo utilizada cada vez más en el ámbito de la investigación, para la creación de modelos de enfermedades y la fabricación de tejidos artificiales.

Tendencias Ambientales Ecológicas

Llegar a Cero Neto: descarbonizar la atención médica

La atención médica puede verse como un importante contribuyente a la crisis climática. Las operaciones de los centros de atención funcionan las 24 horas del día, y el uso extensivo de aire acondicionado y almacenamiento refrigerado, así como el equipo médico especializado,también

funcionan las 24 horas.

Muchos hospitales y centros de atención están envejeciendo y están mal diseñados para la eficiencia energética. Los sistemas de atención médica del mundo representan el 4% de las emisiones globales de dióxido de carbono, más que la aviación o el transporte marítimo. Si el sector de la salud fuera un país, sería el quinto mayor emisor de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del planeta.

Algunas acciones para el cambio son: equipar a la fuerza laboral de atención médica con una mayor conciencia y capacitación para compensar el impacto del cambio climático, reducir yeliminar correctamente los desechos clínicos, establecer estándares de energía limpia, objetivos de emisiones, precios del carbono y otros mecanismos regulatorios y de políticas.

El sector de la tecnología también tiene un papel fundamental que desempeñar al proporcionar la infraestructura digital y las soluciones para permitir un ecosistema deatención médica descarbonizado.

Impacto del cambio climático en la infraestructura y la fuerza laboral de los sistemasde salud

Con el correr del tiempo los desastres naturales ocurren con mayor frecuencia, intensidad y variabilidad, y sus efectos posteriores desafían la infraestructura, la cadena de suministro y la fuerza laboral de los sistemas de atención médica.

Algunos centros de atención médica y sus sistemas de apoyo no están diseñados para resistirlos impactos de los fenómenos meteorológicos extremos. Las interrupciones de la infraestructura como servicios públicos, transporte, sistemas de comunicación pueden afectarel acceso de los pacientes a los servicios de emergencia. Las interrupciones en la cadena de suministro pueden generar escasez de equipos médicos, suministros de medicamentos para pacientes, proveedores y fabricantes.

En 2012, por ejemplo, el huracán Sandy obligó a evacuar a más de 6.400 pacientes de seis hospitales y 21 centros de atención residencial en Nueva York, solo el centro médico Langone experimentó alrededor de mil millones de dólares en daños y estuvieron operando sin una sala de emergencias durante 18 meses.

En la isla de Providencia el huracán Iota casi destruyó la infraestructura de la región y el centro médico quedó totalmente destruido. Hoy en día, la atención médica se hace desde las instalaciones de la Fuerza Aérea. La atención de la salud deberá desarrollar resiliencia en sus instalaciones, sistemas y fuerza laboral para resistir desastres naturales como inundaciones, sequías, incendios y tormentas.

Las habilidades, la capacidad y el compromiso de la fuerza laboral son un determinante importante de la eficiencia y eficacia de la prestación de atención médica, este recurso crítico también constituye entre el 70 % y el 75 % de los costos operativos de un hospital. Por este motivo las

organizaciones deberán establecer arreglos de trabajo de contingencia, como permitir consultas virtuales desde el hogar u otro lugar seguro en caso de clima extremo.

Tendencias Legales

Leyes de telesalud

En 2020, la pandemia funcionó como catalizador para la telemedicina. Fue un gran año paralas leyes de telesalud, que ya estaban creciendo y se expandieron exponencialmente, con exenciones para disminuir las barreras de entrada, medidas para proteger a los pacientes y auditorías para reducir el fraude.

El aumento significativo de la atención en salud por medio de la telemedicina incluyó tecnologías y softwares utilizados para brindar videoconferencias en vivo, sistemas de respuesta de voz interactiva (IVR), aplicaciones móviles de salud y el uso de dispositivos móviles, transmisión electrónica de información, dispositivos de monitorización remota de pacientes, entre otros.

También incluyeron exenciones generales para proveedores de atención médica, que pudieron brindan una mayor flexibilidad para los servicios de telesalud, permitió al personalde atención médica a usar la telesalud eliminando fronteras físicas, reduciendo los riesgos relacionados con reclamos por encontrarse fuera de los límites de cobertura y, además, la protección de la privacidad de los pacientes.

Todas estas medidas están provocando la disminución de las barreras de atención médica y permitiendo a las organizaciones relacionadas a adoptar una postura proactiva para la prestación de los servicios de salud.

Responsabilidad de los empleadores de atención médica y garantía de condicionesde trabajo seguras

Una pregunta que ha cobrado bastante relevancia en los últimos 2 años es, ¿De qué manera los empleadores serán responsables (y, por lo tanto, responsables de los daños) de sus empleados?, y específicamente en el sector de la salud.

En estos últimos los empleados del sector salud han estado constantemente expuestos a los peligros de contraer enfermedades y riesgos relacionados por las secuelas de la pandemia. Los empleados ya han presentado cientos de demandas individuales y colectivas, alegando que sus empleadores violaron las normas con respecto a la seguridad de los empleados o cuestiones laborales durante la epidemia ocasionada por la pandemia del Covid-19.

Proporcionar un entorno de trabajo seguro para los trabajadores de la salud siempre ha sido importante, pero lo es aún más ahora. Los problemas laborales, especialmente las denunciasde represalias, despido injustificado o denegación indebida de licencia derivados de la pandemia representan un porcentaje significativo de las demandas recientes relacionadas a los prestadores de servicio y los contratos con el personal médico.

El sector buscará dar solución a problemas legales derivados de las modalidades de contratación de personal médico y demás.

Nuevos requisitos para funcionar en hogares de ancianos y cuidados a largo plazo

Los centros de atención a largo plazo (LTC), los hogares de ancianos y los centros de enfermería especializada se han visto muy afectados por la pandemia de COVID-19 y, como resultado, existen nuevas pautas y requisitos legales para garantizar la calidad de la atenciónpara estas entidades.

Un ejemplo de ello muestra una actualización en las normas legales de carácter federal en Estado Unidos, donde se actualizó recientemente las guías para las recomendaciones de visitas revisadas y ahora permite visitas responsables en interiores en todo momento y para todos los residentes, independientemente del estado de vacunación de los residentes o visitantes, excepto en ciertas circunstancias que deberían limitar las visitas (por ejemplo, estado confirmado de COVID-19 o cuarentenas).

6. Variables Escenarios prospectivos: *San Andrés y Providencia: el cristal del futuro*

A continuación, se abordan las variables que permiten comprender el foco de salud en un escenario a futuro en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Salud Preventiva

Se entiende la salud preventiva a todas aquellas acciones encaminadas a la prevención de enfermedades, basada en un conjunto de actuaciones y programas médicos. Su objetivo es evitar que las personas enfermen, pero no solo eso, esta especialidad tiene como otros objetivos: i) Acciones para preservar la salud; ii) diagnóstico precoz de la enfermedad; iii) La prevención de complicaciones o secuelas en pacientes enfermos; y, iv) reducción del número de intervenciones “evitables” en pacientes aquejados de alguna dolencia. Dentro de esta variable se encuentra el *empoderamiento de la ciudadanía* el cual es una forma de salud preventiva que ayuda a la generación de espacios de participación, trabajo en red, reforzamiento del papel de las comunidades. La *promoción de la salud* fomenta cambios en el entorno para generar salud y bienestar; opera en los lugares o contextos en los que las personas participan en actividades

diarias, donde los factores sociales, económicos, ambientales, organizacionales y personales interactúan. Otra de las variables es el *uso de las TIC* en salud el cual permite optimizar la salud humana y operación del sector salud, a través de la adquisición, almacenamiento, recuperación y utilización de la información en salud y en biomedicina.

Cobertura del servicio de Salud

Según la Organización Panamericana en Salud (OPS), la cobertura universal de salud quiere decir que todas las personas y las comunidades tengan acceso equitativo a los servicios integrales y garantizados, que necesitan a lo largo del curso de vida, con calidad y sin dificultades financieras. De igual forma, el *acceso equitativo a los servicios* permite que la población general pueda hacer uso de los servicios en salud, tales como medicamentos de calidad, seguros, eficaces y asequibles, a la vez que se asegura que el uso de esos servicios no expone a los usuarios a dificultades financieras, en particular los grupos en situación de vulnerabilidad. Este aumento de la cobertura debe verse respaldado por la mejora en el *financiamiento y ejecución presupuestal* llevando aumentos en la inversión, con equidad y eficiencia.

Fortalecimiento de la Autoridad Sanitaria

El fortalecimiento de la autoridad sanitaria es uno de los objetivos primordiales del Ministerio de Salud y Protección Social. El fortalecimiento de la autoridad sanitaria permitirá mejorar la regulación, conducción, gestión financiera, fiscalización del sistema general de seguridad social en salud, vigilancia epidemiológica y sanitaria, movilización social, ejecución de las acciones colectivas y garantía del aseguramiento y la provisión adecuada de servicios de salud. Así mismo, la *formulación e implementación de políticas* de salud permite que se impulsen al sector para que sea más equitativo y accesible para toda la población. De igual forma, la *mejora de la institucionalidad* es la coordinación multisectorial para abordar los determinantes sociales de la salud que aseguran la sostenibilidad de la cobertura universal.

Salud en Emergencias y Desastres

El campo de preparación para desastres y emergencias en salud hace referencia, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), al conocimiento y las capacidades para anticipar, responder y recuperarse de forma efectiva de los impactos de eventos o condiciones de riesgo, probables, inminentes o actuales. Los gobiernos, organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y los individuos pueden llevar a cabo acciones de preparación de cara a construir las capacidades necesarias para gestionar todo tipo de emergencias y lograr una transición ordenada de la respuesta a la recuperación sostenida.

Estas acciones son basadas en un profundo análisis de los riesgos de desastres y coordinadas con sistemas de alerta temprana, que incluyen los planes de contingencia, aprovisionamiento de

equipamiento y provisiones, establecimiento de mecanismos de prueba y coordinación, concienciación de los riesgos y difusión pública de comportamientos de protección, y los entrenamientos y ejercicios asociados.

Infraestructura del Sector salud

Las infraestructuras en el sector salud son todas aquellas construcciones de edificaciones destinadas a la prestación del servicio de salud. El Departamento de San Andrés cuenta con una red prestadora de servicios de salud de infraestructura pública, conformada por el ESE Hospital Departamental de San Andrés Providencia y Santa Catalina, con sus sedes Hospital Clarence Lynd Memorial. La oferta de servicios de salud de este hospital abarca los niveles I, II y III de complejidad. Incluye el Centro de Salud de San Luis de nivel de complejidad I, el Centro de Salud de la Loma con nivel de complejidad I y el Hospital Local de Providencia que tiene I nivel de complejidad, con brigadas continuas de especialidades y subespecialidades permanentes de Medicina Interna, Gineco-obstetricia y Pediatría en Providencia y Santa Catalina; este último, presta servicios en las instalaciones de la Fuerza Área debido a la catástrofe del huracán Iota.

Formación de Talento humano en el sector salud

Son todas aquellas acciones que permiten que la ciudadanía pueda acceder a cursos de formación formal y no formal. Según las cifras suministradas por con ultimo corte a 2021 del Ministerio de Educación para matriculas de educación superior en el sistema nacional de instituciones de educación superior (SNIES), muestra que en San Andrés y Providencia para el año 2021 se cuentan con un total de 1.512 matrículas de educación superior, 1.484 matrículas en programas pregrado y 28 matrículas en programas de posgrado, logrando una tasa de cobertura del 32,1% de la población total. Sin embargo, al revisar la cantidad de matrículas en el área de las Ciencias de la Salud encontramos que desde el año 2013 no se encuentran ningún matriculado en esa área del conocimiento.

Ecosistema CTeI en el sector salud

Corresponde a los conjuntos de entidades, procesos y factores para adelantar las actividades de CTeI en el sector salud en San Andrés y Providencia. Esto incluye a los actores y/o entidades, públicas o privadas, que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación ya sea que pertenezcan a la academia, el gobierno local, el sector empresarial o la sociedad civil que pertenecen al sector de salud. También incluye los procesos de interacción que conectan a los actores entre sí, comprendiendo los proyectos, eventos, iniciativas, agendas y demás actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI).

Los Saberes Ancestrales en el sector salud

Las manifestaciones culturales como la lengua, las tradiciones, el territorio, la organización social y los conocimientos sobre la naturaleza y el universo siguen siendo parte esencial de la humanidad. Diferentes comunidades de indígenas y afrodescendientes se han unido para intercambiar conocimientos y usos de la biodiversidad. A su vez, resaltan la importancia de rescatar estos saberes y costumbres.

Con el objetivo de promover estrategias de salud comunitarias y empoderar a líderes de salud Indígenas como Gestores del Riesgo en Salud, en las comunidades de los pueblos indígenas la OPS/OMS realiza talleres sobre Primeros Respondientes, Primeros Auxilios Psicológicos Comunitarios, Vigilancia en Salud Pública de base comunitaria y comunicación participativa.

Calidad en la Salud

Según la Organización Mundial de la Salud, la calidad de la atención es el grado en que los servicios de salud para las personas y los grupos de población incrementan la probabilidad de alcanzar resultados sanitarios deseados y se ajustan a conocimientos profesionales basados en datos probatorios. Esta definición de calidad de la atención abarca la promoción, la prevención, el tratamiento, la rehabilitación y la paliación, e implica que la calidad de la atención puede medirse y mejorarse continuamente mediante la prestación de una atención basada en datos probatorios que tenga en cuenta las necesidades y preferencias de los usuarios de los servicios: los pacientes, las familias y las comunidades.

Una de las variables que mide la calidad en un sistema de salud es la *atención de salud primaria de alta calidad* la cual es fundamental para ofrecer una cobertura sanitaria universal de alta calidad. Los tres pilares interrelacionados de la atención primaria de salud son: empoderar a las personas e implicar a las comunidades; medidas multisectoriales en materia de salud; y servicios de salud que prioricen la prestación de atención primaria de alta calidad y las funciones esenciales de salud pública. Otra de las variables que corresponden a la calidad en salud es el *seguimiento y evaluación*, el cual debe medirse y supervisarse continuamente a fin de impulsar mejoras. Esa labor se basa en datos precisos, oportunos y útiles para adoptar medidas. De igual forma, los sistemas de *salud resilientes de calidad* necesitan prestar servicios de salud de calidad antes de una emergencia de salud pública, mantenerlos durante el desarrollo de la emergencia y mejorarlos tras su finalización.

Salud Pública Ambiental

La salud pública ambiental se refiere a la intersección entre el medioambiente y la salud pública, aborda los factores ambientales que influyen en la salud humana, y que incluyen factores físicos, químicos y biológicos, y todos los comportamientos relacionados con estos. Conjuntamente, estas condiciones se denominan determinantes ambientales de la salud.

Las amenazas para cualquiera de estos determinantes pueden tener efectos adversos en la salud y el bienestar en toda la población. Abordar los determinantes ambientales de la salud mejora directamente la salud de las poblaciones. Indirectamente, también mejora la productividad y aumenta el disfrute del consumo de bienes y servicios no relacionados con la salud.

7. recomendaciones estratégicas

A partir de los análisis realizados anteriormente se presentan las siguientes recomendaciones estratégicas:

Línea estratégica 1. Diseñar un plan para el fortalecimiento de la infraestructura en salud del departamento.

Esta estrategia buscará fortalecer un sistema de salud de nueva generación a través de la planificación e inversión que permita mejorar la red de atención el sistema de salud con el fin de mejorar calidad y cobertura del servicio de salud en las islas. Esta línea tiene como objetivo aumentar el número de camas de hospitalización general adulto y pediátrico, camas de cuidados intensivos, unidades de cuidado intermedio, unidad de quemados; entre otras.

Línea estratégica 2. Impulsar la telemedicina en el departamento

Desarrollar alianzas con entidades No Gubernamentales, Entidades Prestadoras de Salud, Universidades, Ministerio de Salud con el fin de implementar un programa de teleconsultas especializadas que permita tratar problemas de salud prioritarios en el departamento como psiquiatría, medicina interna, cardiología, ginecobstetricia, psicología, neurología y subespecialidades pediátricas.

Línea estratégica 3. Fortalecimiento del recurso humano en salud

Esta estrategia busca fortalecer el desarrollo del recurso humano en salud a través de acciones a nivel de cuatro ejes: i) la formación del talento humano; ii) la armonización del talento humano con el esquema de cuidado integral y provisión de servicios; iii) el fortalecimiento responsable de la planeación y gestión territorial en salud y iv) gestión, planificación y mejoramiento de condiciones laborales del RHS a nivel nacional y territorial.

Línea Estratégica 4. Establecer programas de Promoción y Prevención

Esta atención busca mejorar la atención en salud en el momento de intervención más temprano posible dentro del proceso salud-enfermedad y/o entre el riesgo, los problemas de salud y secuelas. Esta atención de salud se presta al individuo, la familia y la comunidad. En lo individual, comprende las acciones de educación y la promoción de la salud, fortaleciendo las capacidades de las personas en la prevención de la enfermedad y el auto cuidado.

Esta línea comprende acciones que todo el sistema de salud deberá ejecutar para el manejo de riesgos colectivos en salud y la protección de la salud de la población, promoviendo entornos saludables para lograr el bienestar y el desarrollo de los individuos y las poblaciones. Así mismo, incluye las acciones que desde el cuidado se debe proporcionar desde y hacia el individuo para el goce o recuperación de la salud comprendiendo también aquellas que se espera que el propio individuo realice para prevenir los riesgos o mejorar su recuperación de la enfermedad.

Línea Estratégica 5. Establecer un sistema de información que permita cuidar al ciudadano.

Esta estrategia busca hacer posible un sistema de salud interoperable centrado en el ciudadano, implica que la información debe recolectarse, analizarse y disponerse a partir del nivel individual y gestionarse de tal forma que permita integrar los requerimientos de información de los diferentes agentes involucrados en la atención integral en salud. Esta estrategia se centra en un sistema de información centrado en la persona, en un marco de referencia para la información, unificado alrededor de los requerimientos del Modelo Integral de Atención en Salud, para que se cuente con la información que incluya sus condiciones de vida y de trabajo, factores de riesgo, uso de servicios y que pueda ser usada por la misma persona y el sistema.

Línea Estratégica 6. Establecer medidas que permitan garantizar el derecho a la salud a las comunidades vulnerables.

La estrategia de entornos saludables permite identificar los factores protectores y de riesgo para la salud y desarrollar en las comunidades potencialidades físicas, sociales, culturales y económicas que les permita mejorar la calidad de vida y construir una sociedad en armonía con su entorno.

Para la aplicación efectiva de esta estrategia se requiere Fortalecer la voluntad política y la acción comunitaria para abordar de manera integral los determinantes sociales de la salud, gestión que se desarrolla a través de las Estrategias de Escuela y Vivienda Saludable.

Línea Estratégica 7. Diseñar estrategias que permitan mejorar Salud Mental de los isleños.

La salud mental es un estado de bienestar mental que permite a las personas hacer frente a los momentos de estrés de la vida, desarrollar todas sus habilidades, poder aprender y trabajar adecuadamente y contribuir a la mejora de su comunidad. Es parte fundamental de la salud y el bienestar que sustenta nuestras capacidades individuales y colectivas para tomar decisiones, establecer relaciones y dar forma al mundo en el que vivimos. La salud mental es, además, un derecho humano fundamental. Y un elemento esencial para el desarrollo personal, comunitario y socioeconómico.

De tal manera, se hace necesario establecer acciones que permitan el empoderamiento de las personas que experimenten afecciones de salud mental, tales como: i) aumentar el valor que otorgan a la salud mental las personas, las comunidades y los gobiernos, y hacer que todas las

partes interesadas, de todos los sectores, se comprometan en favor de la salud mental e inviertan en ella; ii) actuar sobre las características físicas, sociales y económicas de los medios familiares, escolares, laborales y comunitarios en general a fin de proteger mejor la salud mental y prevenir las afecciones de salud mental, y iii) fortalecer la atención de salud mental para que todo el espectro de necesidades en la materia sea cubierto por una red comunitaria y por servicios de apoyo accesibles, asequibles y de calidad.

Línea Estratégica 8. Fortalecer las estrategias que buscan impactar en la prevención de la cronicidad de las patologías.

Dentro del desarrollo de una vida saludable se hace necesario realizar una prevención y el tratamiento de las afecciones crónicas. Los programas exitosos contra las enfermedades crónicos requieren un abordaje intersectorial y una reorientación del sistema de atención de salud. Es necesario mejorar la accesibilidad y la disponibilidad de los servicios y el acceso a los medicamentos esenciales, además de tener equipos de salud multidisciplinarios con la combinación apropiada de aptitudes para la prestación de servicios. Hay que focalizarse en la calidad de atención para reducir las barreras relacionadas con los factores sociales, económicos y culturales y para mejorar la protección social de la salud, en particular entre las poblaciones vulnerables.

Se hace importante fortalecer las estrategias que tienen como fin impactar en la prevención de la cronicidad de las patologías, el acompañamiento en temas de salud nutricional y seguridad alimentaria, actividad física permanente y el abandono de hábitos como el consumo de tabaco y de alcohol, sustancias psicoactivas entre otros.

Se debe adoptar la política de seguridad alimentaria y nutricional en el Departamento de San Andrés y Providencia para que se superen las brechas de desigualdad, por ende, los índices de pobreza y necesidades básicas insatisfechas y mejorar el acceso a frutas y verduras para garantizar una alimentación saludable y fortalecer programas que incentiven a la población étnica la recuperación de prácticas ancestrales y población general como la implementación de las huertas caseras y escolares.

Referencias

Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murph, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., Pomerantz, J., Seilhamer, R. & Weber, N. (2019). *Horizon Report 2019 Higher Education Edition*. EDU19. Retrieved May 24, 2022.

Así vamos en Salud. (2022). Indicadores de Salud. Recuperado el 15 de 09 de 2022, de https://www.asivamosensalud.org/indicadores/aseguramiento/aseguramiento-georeferenciado

Banco Mundial (2020). Informe semestral de la región de América Latina y el Caribe: La economía en los tiempos del COVID-19.

Banco Mundial (2021). Las pérdidas de aprendizaje debido a la COVID-19 podrían costarle a la generación de estudiantes actual unos USD 17 billones del total de ingresos que percibirán durante toda la vida. Obtenido de https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2021/12/06/learning-losses-from-covid-19-could-cost-this-generation-of-students-close-to-17-trillion-in-lifetime-earnings

Batterbury, S.P., & Fernando, J.L. (2006). Rescaling governance and the impacts of political and environmental decentralization: an introduction. *World Development*, *34*(11).

Boehlje, M., Roucan-Kane, M., & Bröring, S. (2011). Boehlje, M., M. Roucan-Kane and S. Bröring. 2011. Future agribusiness challenges: strategic uncertainty, innovation and structural change. *International Food and Agribusiness Management Review 14(5)*, 53-82.

Born, H., & Bachmann, J. (2006). *Adding value to farm products: an overview.* National Center For Appropriate Technology.

Bossle, M. B., de Barcellos, M. D., Vieira, L. M., & Sauvée, L. (2016). The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, *113*(1), 861-872. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.033

CAF (2016). La importancia de tener una buena infraestructura escolar. Recuperado de https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/10/la-importancia-de-tener-una-buena-infraestructura-escolar/

Carlson, W. (2004). Don't produce a commodity . *Greenhouse Grower*, 20-23.

CB Insights (2022). State Of Healthcare Q1'21 Report:Investment & Sector Trends To Watch.

CB Insights (2022). The Big Tech in Healthcare Report: How Facebook, Apple, Microsoft, Google, & Amazon Are Battling For The $8.3T Market.

CB Insights (2022). US Health Insurance Trends.

CBD (1999). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. https://www.cbd.int/

CDP - Consejo Departamental de Planeación del Departamento de San Andrés y Providencia. (2021). *Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023: Todos por un nuevo comienzo.* Obtenido de https://www.sanandres.gov.co/index.php/gestion/planeacion/plan-de-desarollo/plan-de-desarrollo-anuales/11524-plan-de-desarrollo-todos-por-un-nuevo-comienzo-2020-2023/file

Centro de información turística de Colombia – Citur. (s.f). *Prestadores histórico departamental.* Obtenido de: https://www.citur.gov.co/estadisticas/df_prestadores_historico/department/41/1/16?t=1#gsc.tab=0

Centro de Pensamiento Turístico de Colombia (2020). *Índice de Competitividad Turística Regional de Colombia – ICTRC*. Obtenido de: https://cptur.org/publicaciones/ZtYnRVO9fxFXIeq

CEPAL. (2022). *Daño y pérdida de biodiversidad*. https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad

Colombia Aprende (s.f.). Trayectorias educativas. Obtenido de https://www.colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/trayectorias-educativas

Colombia, F. M. (2022). *Plan San Andres, Providencia y Santa Catalina.*

Contraloría General de la Nación (17 de abril de 2018). *Graves problemas de contaminación y amenaza de emergencia sanitaria afectan el archipiélago de San Andrés, revela auditoría de la Contraloría*. [Comunicado de prensa]. Obtenido de: https://www.contraloria.gov.co/es/w/graves-problemas-de-contaminaci%C3%B3n-y-amenaza-de-emergencia-sanitaria-afectan-el-archipi%C3%A9lago-de-san-andr%C3%A9s-revela-auditor%C3%ADa-de-la-contralor%C3%ADa

CORALINA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés y Providencia. (2018). *Reserva de la biosfera Seaflower.* Recuperado de http://www. coralina.gov.co/nuevositio/reserva-de-biosfera-seaflower

CORALINA – Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés y Providencia. (2020). *PAI Plan de acción institucional 2020-2023*. Obtenido de https://coralina.gov.co/planes/planificacion-institucional-y-ambiental/plan-de-accion-institucional-2020-2023/4359-anexo-2-presentacion-pai-2020-2023-mayo-15/file

Cucagna, M. E., & Goldsmith, P. D. (2018). Value adding in the agri-food value chain: Research article. *International Food and Agribusiness Management Review*, 293-316.

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2014). *Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2013*. Bogotá, D. C.: DANE.

DANE (febrero de 2020). *LA INFORMACIÓN DEL DANE EN LA TOMA DE DECISIONES DE LOS DEPARTAMENTOS.* Obtenido de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-desarrollo-territorial/070220-Info-Gobernacion-San-Andres.pdf

DANE. (2018a). *Población Negra, Afrocolombiana, Raizal y Palenquera (NARP)*. Recuperado el 09 de 28 de 2022, de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/grupos-etnicos/informacion-tecnica

DANE. (2019). *Encuesta Anual Manufacturera.*

DANE. (2020). *Encuenta Nacional Agropecuaria .*

Demirel, P., & Kesidou, E. (2019). Sustainability-oriented capabilities for eco-innovation: Meeting the regulatory, technology, and market demands. Business Strategy and the *Environment.* doi:10.1002/bse.2286

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

Díaz-García, C., González-Moreno, A. & Sáez-Martínez, F.J. (2015). Eco-innovation: insights from a literature review, *Innovation*, 17:1, 6-23, DOI: 10.1080/14479338.2015.1011060

DNP – Departamento Nacional de Planeación, Fedesarrollo, GGGI, & PNUMA. (2017*). Evaluación del Potencial de Crecimiento Verde para Colombia.* Bogotá: DNP, PNUMA, GGGI.

DNP – Departamento Nacional de Planeación. (2015a). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país* (Tomo 1). Bogotá: DNP. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf

DNP – Departamento Nacional de Planeación. (2015b). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país* (Tomo 2). Bogotá: DNP. Obtenido de: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%202%20internet.pdf

DNP – Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Plan nacional de desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad*. Bogotá: DNP. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Pacto-por-Colombia-pacto-por-la-equidad-2018-2022.pdf

DNP. (2022). Educación para el trabajo y el desarrollo humano. Obtenido de https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/subdireccion-de-educacion/Paginas/educacion-para-el-trabajo-y-el-desarrollo-humano.aspx

Edix. (2022). *La alfabetización digital*. Obtenido de https://www.edix.com/es/instituto/alfabetizacion-digital/

FAO. (1997). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación.* Retrieved from https://www.fao.org/documents/card/es/c/4a9a44c9-2630-52da-9f69-c44a1910916b/

FAO. (2013). *Agroindustrias para el desarrollo.* Retrieved from https://www.fao.org/3/I3125s/I3125s.pdf

Florida, R. (2010). La clase creativa. La transformación de la cultura del trabajo y el ocio en el siglo XXI.

Gobernación de San Andrés y Providencia (2020-2023). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria.* Retrieved from https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36548/Ver_documento_36548.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gobernación de San Andrés, y Providencia. (2020b). *Estudio De Estructuración Empresa Social Del Estado Hospital Departamental De San Andrés Y Providencia .*

Gobernación de San Andrés. (2020a). Plan de desarrollo departamental 2020 - 2023. Todos por un nuevo comienzo.

Gobernación del Archipiélago de San Andrés y Providencia (2012). *Plan Estratégico departamental en Ciencia, Tecnología e innovación, del Archipiélago de San Andrés y Providencia 2012-2027.* Obtenido de: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-san-andres.pdf

Gobernación del Archipiélago de San Andrés y Providencia. (2012c). *Plan regional de competitividad del departamento archipiélago de San Andrés, Providencia Y Santa Catalina.* Obtenido de: https://www.sanandres.gov.co/index.php/gestion/avances-tic/competitividad/143-plan-de-competitividad

Gobernación del Departamento de Archipiélago de San Andrés y Providencia. (2015b). *Plan de Desarrolo Departamental 2016 - 2019.*

Gobernación San Andrés, y Providencia. (2012b). *Plan departamental de Gestion del Riesgo Archipielago de San Andrés y Providencia*

Gobierno Nacional. (2018). Pacto por Colombia, pacto por la equidad 2018 - 2022.

Gobierno Nacional. (2022a). *ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD ESCOLAR. Nota Tecnica conectividad.*

Gobierno Nacional. (2022b). *Conpes 4079*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de Declaración de importancia estratégica de los proyectos de inversión para la implementación de la iniciativa acceso a internet en los departamentos de Amazonas, Guainía, Vaupés, Vichada (frontera orinoquía-amazonía) y el archipiélago de San Andrés, Provid: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4079.pdf

Godet, M. (2007). En M. Godet, D. Durance y Prospektiker (2007). Prospectiva estratégica: problemas y métodos. París: Cuadernos de LIPSOR. Disponible en http://www.prospektiker.es/prospectiva/cajaherramientas-2007.pdf.

Godet, M. (2009). *Creating futures: scenario planning as a Strategic Management Tool*. Francia: LIPSOR.

Godet, M. (2011). *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*. París: Cuadernos de LIPSOR. 2.a ed.

Goldsmith, P., & Bender, K. (2004). Ten conversations about identity preservation. *Journal on Chain and Network Science 4(2)*, 111-123.

Gupta, V., Sengupta, M., Prakash, J., & Tripathy, B. C. (2016). An introduction to biotechnology. *Basic and Applied Aspects of Biotechnology*, 1–21. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0875-7_1

Gutiérrez, M. d., & et.al. (2016). Los estilos de aprendizaje en la formación integral de los estudiantes. *Boletín Redipe*, 109-114.

Health Keeper (2022), obtenido en: https://www.axahealthkeeper.com/blog/la-definicion-de-salud-segun-la-oms-infografia/

Hendrikse, G., & Bijman, J. (2002). Ownership structure in agrifood chains: the marketing cooperative. *American Journal of Agricultural Economics 84(1)*, 104-119.

Hojnik, J. & R)uzzier, M. (2016). What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19. https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.006

Humphrey, J., & Memedovic, O. (2006). Global value chains in the agrifood sector (working paper).

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" – INVEMAR. (2014). Plan de adaptación al cambio climático para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Convenio Interadministrativo No. 277 de 2014 entre el MADS y el INVEMAR – MADSCC-277-.

Kafarski, P. (2012). Rainbow code of biotechnology *Chemik,* 66.

Klugman, J. (2011). Human Development Report 2011. Sustainability and Equity: A better future for all. *Sustainability and Equity: A Better Future for All (November 2, 2011). UNDP-HDRO Human Development Reports*.

Kukulska-Hulme, A. & Morgana, V. (2021). *Mobile assisted language learning across educational contexts*. Routledge.

l'Initiative québécoise Corridors écologiques. (2022). *Ecological connectivity*. https://ecologicalconnectivity.com/

LA UNESCO, S. L. (2010). Declaración Universal de la UNESCO sobre la diversidad cultural. *Praxis*, *64*, 65.

Mayara, C. S., Barcelos, Lupki, F. B., Campolina, G., Nelson, D.L., & Molina, G. (2018). The colors of biotechnology: general overview and developments of white, green and blue areas, *FEMS Microbiology Letters*, 365(21). https://doi.org/10.1093/femsle/fny239

Mckinsey. (2022). The future of US healthcare: What's next for the industry post-COVID-19.

Medicina, M. R.-F. (2018). Telesalud para mejorar la vida en San Andrés y Providencia.

Minciencias (s.f.). Ecosistemas Territoriales de CTeI. https://minciencias.gov.co/viceministerios/talento/capacidades/ecosistemas-territoriales-ctei

Minciencias. (2019). *Informe de gestion y resultados*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/informe_de_gestion_y_resultados_-_rendicion_de_cuentas_vig_2019_v02_0.pdf

Minciencias. (2021). *Ciencia en Cifras*. Recuperado el 19 de 09 de 2022, de https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras

Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f.). *Salud ambiental*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Salud-ambiental.aspx

Ministerio de Agricultura. (2021). *Agronet.* Retrieved from https://experience.arcgis.com/experience/f63f655e2a534213848432434325f852/page/Perfiles-Departamentales/?views=Educaci%C3%B3n%2CEVA

Ministerio de Agricultura. (2022). *Agronet.* Retrieved from https://experience.arcgis.com/experience/f63f655e2a534213848432434325f852/page/Perfiles-Departamentales/?views=Educaci%C3%B3n%2CPecuaria

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (s.f). *Apropiación social del conocimiento*. Obtenido de https://minciencias.gov.co/cultura-en-ctei/apropiacion-social/definicion#:~:text=y%20la%20Innovaci%C3%B3n%3F-

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (s.f.). Política de turismo sostenible. Obtenido de https://www.mincit.gov.co/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sectorturismo/politica-de-turismo-sostenible/documento-de-politica-politica-de-turismo-sostenib.aspx

Ministerio de Comercio, Industria, y Turismo (agosto de 2022). Perfiles Económicos Departamentales. Obtenido de: https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f9c86df4-1e5f-403f-adf9-0dfc670bf4bc

Ministerio de Eduación Nacional (2005). Bilingüismo: estrategia para la competitividad. *Al Tablero*.

Ministerio de Eduación Nacional (2015). *Pruebas ICFES*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-244735.html

Ministerio de Eduación Nacional (2017a). *Internacionalización de la educación superior*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196472:Internacionalizacion-de-la-educacion-

Ministerio de Eduación Nacional (2017b). Niveles de la educación básica y media. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Sistema-de-educacion-basica-y-media/233834:Niveles-de-la-educacion-basica-y-media

Ministerio de Eduación Nacional (2018). Educación social. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Direccion-de-Calidad/Gestion-Institucional/374740:Educacion-inclusiva

Ministerio de Eduación Nacional (s.f). Cobertura bruta. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82546.html

Ministerio de Eduación Nacional (s.f). Deserción escolar. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82745.html

Ministerio de Eduación Nacional (s.f). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87440.html#:~:text=Ventanilla%20%C3%9Anica%20MEN-,%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20est%C3%A1ndares%3F,que%20integran%20el%20conocimiento%20escolar.

Ministerio de Eduación Nacional (s.f). Etnoeducación. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82802.html

Ministerio de Educación Nacional (2019). Sistema Nacional De Información De La Educación Superior – SNIES Glosario. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-213912_glosario.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Datos Abiertos MEN*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/portal/estadisticas/Datos-Abiertos-MEN/

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD ESCOLAR*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de Nota técnica: https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_25.pdf

Ministerio de Educación. (2021). Estadísticas generales de educación superior.

Ministerio de Salud y Protección Social (2012). Plataforma Estratégica 2018-2022 (Versión 2).

Ministerio del Trabajo (2016). Informe resultados para mapeo de actores locales y espacios de discusión a nivel territorial en el marco del trabajo decente – Departamento de Nariño.

MinSalud. (2022). *Minsalud revisó situación del hospital de Providencia*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de Boletin de Prensa No 436 de 2022: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Minsalud-revis%C3%B3-situaci%C3%B3n-del-hospital-de-Providencia-.aspx

Munévar, M. V. W. (2010). ¿Qué es la gobernanza y para qué sirve? *Revista Análisis Internacional (Cesada a partir de 2015)*, (2), 219-236.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2019). *información Regional*. Obtenido de https://magdalenacti2019.ocyt.org.co/

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2021). *Distribución de la producción por departamentos*. Recuperado el 29 de 09 de 2022, de http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset010

Observatorio de Ciencia y Tecnologia. (2020). *Informe de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia*. Recuperado el 29 de 09 de 2022, de https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf

Observatorio Gestión Educativa. (2021). *Caracterización de la formación posmedia en Colombia.* Obtenido de https://www.obsgestioneducativa.com/wp-content/uploads/2022/02/Caracterizacion-de-la-formacion-posmedia-en-Colombia.pdf

Observatorio Gestión Educativa. (2022). *Datos al tablero*. Recuperado el 21 de 09 de 2022, de https://www.obsgestioneducativa.com/datos-al-tablero/

OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development. (2005). A framework for biotechnology statistics. OECD.

ONU – Organización de Naciones Unidas. (s.f.). *Sostenibilidad*. Obtenido de https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad

Ordoñez Gálvez, J. J. (2011). *Cartilla técnica: Ciclo hidrológico*. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf

Organización Mundial de la Salud (2020) Servicios sanitarios de calidad. Tomado de:https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/quality-health-services#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20calidad%3F,profesionales%20basados%20en%20datos%20probatorios.

Organización Panamericana de la Salud (2020) Determinantes Ambientales de Salud. Tomado de: https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud

Piedra Salomón, Y., & Martínez Rodríguez, A. (2007). Producción científica. *Ciencias de la Información*, pp. 33-38.

PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2014). *Eco-innovación: una oportunidad de negocios.* https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/bc_for_ecoinnovation_spanish.pdf

Prieto Herrera, J.E. (Ed.). (2012). *Gestión estratégica organizacional* (p. 44). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Red de observatorios regionales del mercado de trabajo (31 de marzo de 2021). *Efectos del COVID-19 en el mercado de trabajo en el sector turismo en la isla de San Andrés – 2020*. Obtenido de: https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61628106/boletin+ORMET+San+Andres.pdf

Scearce, D. (2004). *What if? The art of scenario thinking for nonprofits*. Global Business Network.

SIET. (2022). *Sistema de información de la educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano*. Recuperado el 25 de 09 de 2022, de http://siet.mineducacion.gov.co/siet/

SNIES. (2022a). Sistema Nacional de Información de Educación Superior - SNIES 2021 - San Andrés y Providencia. *Estadisticas generales de educación superior - 2021*.

SNIES. (2022b). *Estadisticas Docentes San Andrés Islas*. Recuperado el 06 de 09 de 2022, de https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf

SNIES. (2022c). *Consulta de Programas*. Recuperado el 20 de 09 de 2022, de https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas

Startus Insights (2022). Discover the Top 10 Healthcare Industry Trends & Innovations in 2022. Link: https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-healthcare-industry-trends-innovations-in-2021/

UNGRD – Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2018). *Consolidado Anual de Emergencias.* Recuperado de http://portal.gestiondelriesgo. gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx.

Universidad EAN. (s.f.). *Modelos Pedagógicos*. Obtenido de https://universidadean.edu.co/preguntas-frecuentes/modelo-pedagogico

Vieira Samper, P. (2015). Investigación, innovación y licenciamiento ambiental: elementos fundamentales del Crecimiento Verde. *Revista de Ingeniería*, 43, 60-66. https://doi.org/10.16924/riua.v0i43.898

Wynn, J. (2017). *Citizen Science. En The Digital Age: Rhetoric, Science, And Public Engagement*. Univ. Alabama Press.

Zurbriggen, C. (2011). Gobernanza: una mirada desde América Latina. *Perfiles latinoamericanos*.

Conclusión y recomendaciones generales

El departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina históricamente se ha enfrentado a retos económicos, sociales, culturales y políticos, su situación de insularidad le da unas especificidades particulares a las que es muy importante atender. Este estudio a partir de un detallado y juicioso diagnóstico y caracterización revisó a partir de diversas fuentes información aspectos fundamentales para tener una comprensión global del departamento.

La identificación de los actores claves en cada uno de los focos permitió ubicar la necesidad de realizar alianzas estratégicas y potenciar las funciones y los alcances de los actores. Así mismo, la identificación de las debilidades, amenazas, oportunidades y fortalezas en cada uno de los focos es un insumo necesario para poder construir un escenario prospectivo a futuro. En cada uno de los focos se plantearon recomendaciones estratégicas a partir de las líneas de acción con las que para el año 2040 se alcanzará un mejor escenario en el departamento.

A manera de conclusión, a continuación, se a presentar el resultado del escenario el escenario apuesta – San Andrés y Providencia: el cristal del futuro:

La realidad del departamento de San Andrés y Providencia en 2040 viene marcada por la superación del pasado y el impulso a un futuro en crecimiento por medio del cierre de varias brechas que tradicionalmente fueron un obstáculo para los isleños. Una mayor articulación de los actores del departamento es la base para contar hoy con una educación no solo de calidad, sino que soporta un crecimiento sostenido y la competitividad de la población insular, preservando su identidad cultural y su diversidad lingüística. Desde los servicios de salud la evolución ha sido fundamental para mejorar las condiciones de bienestar de los habitantes del departamento, gracias a las mejoras e igualdad de acceso a una atención de salud de calidad.

Para el caso del medio ambiente y la biodiversidad, la eco-innovación es la fuerza que hace más competitiva, redistributiva y sostenible la economía del Departamento de San Andrés y Providencia. Esto, acompañado de un sector agropecuario más formalizado, tecnificado y posicionado para reemplazar las antiguas exportaciones alimentarias, con una perspectiva del agro como una opción rentable y capaz de generar oportunidades de ingresos y empleos en la isla.

Foco agropecuario

En 2040 el sector agropecuario del departamento ha logrado alcanzar un nivel que permite garantizar mayor autonomía alimentaria para sus habitantes, dejando atrás los años en los que la

actividad de producción primaria era poco rentable y productiva. Una mezcla de apoyo gubernamental, adopción tecnológica y asistencia técnica ha catapultado los avances sectoriales en los últimos 18 años.

Los resultados del proyecto de seguridad alimentaria en la primera parte de la década del 2020 motivaron al gobierno departamental, en llave con instancias del gobierno nacional, a promover una masificación de las huertas caseras como medio para garantizar volúmenes de producción alimentaria constantes en el departamento y disminuir la dependencia de las exportaciones provenientes del interior del país y de Centroamérica. Asimismo, se han gestado mejores condiciones de acceso a crédito para la implementación de soluciones tecnológicas en materia de riego y controles fitosanitarios, medidas que han ido de la mano del empresarismo rural, como alternativas de desarrollo real del sector.

La intención decidida ha sido hacia el crecimiento del agro como una opción rentable y capaz de generar oportunidades de ingresos y empleos en la isla.

La realidad del agro de hoy en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina viene marcada por la existencia de un conjunto de pequeños agroempresarios que en su gran mayoría tienen una perspectiva alejada del autoconsumo, apostando más bien a una tendencia de crecimiento mediante la comercialización de sus productos en el mercado local, e incluso con salida a mercados nacionales e internacionales. Esto, resultado de la puesta en marcha de acciones para fomentar el emprendimiento agroempresarial.

El programa de huertas caseras se intensificó en 2025, buscando ampliar el volumen de productores de tomates cherry, ají habanero, pepino cohombro, mango tommy, sandía rayada, lechugas, melón, yuca y maíz que satisficieran las necesidades de consumo de la isla. Conscientes de la necesidad de contar con mejores condiciones para alcanzar un mayor dinamismo y hacer realmente atractivo los cultivos agrícolas como actividad productiva, desde finales de la década del 2020 los productores en acuerdo con los entes territoriales, dieron vida a la creación y consolidación de una asociación única que contribuyera al aumento de la competitividad y la productividad del sector agropecuario, proporcionando a las familias del sector posibilidades para organizarse en comunidad, disminuir costos, lograr acceso real a los mercados, desarrollar economías de escala y aumentar el poder de negociación.

La asociatividad ha sido clave para lograr varios aspectos de mejora. En primer lugar, se facilitó el establecimiento de canales directos de comunicación con los comercios de la isla, con el fin de que compraran mayor cantidad de productos locales y conocieran sus beneficios, tanto a nivel alimenticio como económico, entendiendo su menor costo y fácil acceso en comparación con las tradicionales importaciones. Esto hizo que un amplio grupo de familias empezarán a ver la venta

de productos cultivados como una posibilidad de generar dividendos más allá del consumo de subsistencia, dando lugar a la aparición de micro y pequeñas empresas con un mayor criterio de lucro.

La evolución de pequeñas familias productoras a pequeñas empresas agrícolas también fue producto del aumento de hábitos empresariales promovidos desde el desarrollo de competencias y capacidades acordes con las necesidades del territorio, y ligadas con una mayor comprensión de los mercados. Los nuevos empresarios agrícolas han venido siendo capacitados en la última década en temáticas relacionadas con las necesidades de consumo alimenticio a nivel nacional e internacional, información que ha servido para avanzar en el establecimiento de redes comerciales nacientes que brindan acceso a algunos mercados más allá del departamento.

Algo tan poco frecuente en San Andrés y Providencia como las exportaciones agrícolas y pesqueras, hoy es una realidad, aunque a pequeña escala. Dentro de las ventas al extranjero destacan aquellas que involucran pescado a Centroamérica, y productos tradicionales del departamento a algunos otros departamentos del país, especialmente en la región Caribe.

Otro logro alcanzado por medio de la mejor organización de los esquemas asociativos y de producción, a la par del apoyo del gobierno departamental y del Ministerio de Agricultura nacional, ha sido el mayor acceso a recursos financieros lo que ha permitido mejoras significativas, particularmente en términos de dotación tecnológica. La sostenibilidad de las nuevas empresas agro del Departamento de San Andrés y Providencia pasa por la existencia de sistemas de riego que garantizan un suministro de agua constante, eliminando de forma relevante la dependencia del régimen mono modal de lluvias propio de la isla.

Los avances en materia de riego han estado acompañados de asistencia técnica permanente que les permite a los productores conocer cómo darles uso a las nuevas herramientas tecnológicas y estar enterados de avances sobre tendencias y trayectorias tecnológicas que les benefician. La transferencia técnica, liderada desde las organizaciones responsables a nivel departamental, ha servido sobre todo para ejecutar capacitaciones en buenas prácticas en el uso de agroquímicos, y pasar al uso de insumos ambientalmente responsables como los plaguicidas biorracionales.

La inclinación hacia la innovación se ha venido intensificando, en la medida que se asimila como una condición necesaria para sostener la actividad agropecuaria en el contexto geográfico y ambiental de San Andrés y Providencia. De esta forma, cada vez es más usual encontrar sistemas de producción soportados en maricultura, hidroponía y acuaponía compatibles con el medio ambiente.

A esto se suma, la aplicación de proyectos pioneros en ciencia, tecnología e innovación alrededor del cultivo de nuevos productos, así como el desarrollo de alternativas para incrementar el rendimiento y mejorar la baja fertilidad del suelo y el control de plagas en cultivos transitorios de pan coger.

Nada de esto es posible sin la concientización de las oportunidades que se derivan para el departamento de la mano del sector agropecuario. Desde 2025 se empezó a generar de forma reiterada conciencia en los agricultores sobre temas de seguridad alimentaria y la necesidad de incentivar este sector para no depender de las importaciones de alimentos. La ejecución de esta estrategia ha sido enmarcada en dos ejes. Por un lado, se apalanca en el apoyo al emprendimiento, creación y fortalecimiento de agroempresas y por otro en despertar la apropiación cultural del agro de forma particular en los más jóvenes, encargados de liderar el cambio del sector en el departamento.

Foco Medio Ambiente y Biodiversidad

En el año 2040, desde el Departamento de San Andrés y Providencia se entiende la importancia de ser Reserva de Biosfera Seaflower y, considerada una de las más extensas del mundo, es un modelo de desarrollo sostenible.

El evidente alto grado de vulnerabilidad y riesgo del territorio ante el desafío global que representaba el cambio climático se logró superar, gracias a que en los últimos 18 años se coordinaron los esfuerzos de todos los actores involucrados a nivel local, nacional e incluso se recibió apoyo de la comunidad internacional, con el fin de lograr el empoderamiento cultural y un desarrollo local adaptativo en el departamento.

En este sentido, el enfoque de salud ambiental adoptado en los planes de acción sectoriales, territoriales y nacionales sobre el foco de medio ambiente y biodiversidad, fue clave para impulsar una consciencia individual y colectiva sobre el rol que juega el ser humano en los ecosistemas y cómo la propia calidad de vida de la población se puede ver afectada tanto por los diversos fenómenos generados por el cambio climático como por la pérdida de biodiversidad en el territorio.

De manera que, la formación y sensibilización ambiental sobre los requerimientos sociales y económicos para ejecutar tanto las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático como para la gestión sostenible y responsable del medio ambiente y la biodiversidad del Departamento de San Andrés y Providencia, permitió una importante reducción en la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) derivados de las actividades económicas, un aumento en el ahorro y uso eficiente del agua y energía, el tratamiento responsable y adecuado de residuos

sólidos y de aguas residuales, y la recuperación y mejoramiento de manglares, playas, litoral rocoso y humedales de las islas.

La incorporación en los procesos de toma de decisiones, planificación y ordenamiento territorial de las zonas urbanas en el Departamento de San Andrés y Providencia de una visión prospectiva de adaptación y sostenibilidad sobre la biodiversidad, contribuyó a la identificación preventiva de zonas vulnerables y de alto riesgo para la gestión y ejecución de proyectos resilientes y responsables con el medio ambiente; asimismo, la priorización de la aplicación y uso de diseños y materiales que cuidan la biodiversidad y reconocen sus beneficios en la infraestructura de las principales actividades productivas que se desarrollan en la ciudad, lograron impulsar la economía sostenible de la isla mediante la protección y el respeto de los recursos naturales.

Una de las claves para el éxito actual en competitividad y sostenibilidad del Departamento de San Andrés y Providencia, fue la unión de voluntades para articular y consolidar conocimientos y prácticas de desarrollo sostenible mediante las alianzas estratégicas establecidas entre la Academia-Empresa-Estado en más de una década. De hecho, se priorizó la inversión en Eco I+D+i, incrementando el volumen de conocimiento, el cual produjo nuevas soluciones y aplicaciones de biotecnología desde los distintos actores y sectores que, ahora representan casos de éxito de eco-innovación, competitivos tanto a nivel nacional como internacional. Las actividades de Eco I+D, dotaron al territorio de una considerable diversificación en las propuestas de negocio con miras al desarrollo económico sostenible y contribuyeron en la adquisición de las capacidades tecnológicas requeridas para reducir el impacto medio ambiental y proteger la biodiversidad en la organización, la comercialización, los procesos, los productos, y los servicios del territorio.

Así, en el 2040 la eco-innovación es la fuerza que hace más competitiva, redistributiva y sostenible la economía del Departamento de San Andrés y Providencia, en particular, la eco-innovación social que se impulsó en el último quinquenio. Lo anterior, se debe a que incluyó dimensiones del mercado respecto a cambios de comportamiento y estilo de vida de los consumidores (comunidad local y visitantes) y productores (responsabilidad social ambiental), donde se busca fomentar la demanda de productos y servicios ecológicos y la conservación de los recursos naturales, sin reducir la calidad de vida y el bienestar de la comunidad, lo que se constituye en uno de los objetivos primordiales de la Reserva Seaflower, teniendo en cuenta su relevancia como destino turístico.

El Departamento de San Andrés y Providencia está posicionado como la primera opción de ecoturismo de la región en 2040 y la comunidad obtiene beneficios económicos sustanciales, su éxito se fundamentó en una adecuada planeación ecoturística desde la administración nacional y departamental que, también incorpora entre sus estrategias, el apoyo de la comunidad local. Por ejemplo, impartiendo mayor educación tanto a los anfitriones como a los visitantes sobre el

territorio, se abordan aspectos externos, convirtiendo en una oportunidad la imagen de Reserva Seaflower con la que es concebido el Departamento; también, se logran sortear las amenazas como la competencia de otras regiones ecoturísticas, creando mayor consciencia y apreciación por la naturaleza, la sociedad y la cultura local.

Ahora, desde el año 2025 el Departamento de San Andrés y Providencia ha implementado un programa de investigación e innovación educativo con uso de TICs. Toda la comunidad desde sus respectivos niveles de acción accede a contenidos digitales para su formación y fortalecimiento de capacidades en educación ambiental para el desarrollo sostenible, las cuales fueron fundamentales en una época de crisis y cambio climático. Simultáneamente, la misma comunidad nativa ha podido realizar vigilancia tecnológica de los referentes mundiales en las áreas de medio ambiente y biodiversidad, para ayudar a cerrar las brechas existentes en estas áreas y hacer uso de herramientas tales como sitios web informativos, educación virtual, sistemas de información integrales, y desarrollos informáticos para el registro y seguimiento de la biodiversidad, entre otros.

Durante este año 2040, gracias a las herramientas TICs el territorio cuenta con información veraz para la formación ambiental de la comunidad nativa y para continuar el avance científico de los investigadores sobre la contabilidad de los recursos naturales (marinos y terrestres) y la identificación y protección de aquellos altamente vulnerables y claves para el desarrollo del territorio. Hoy, el Departamento de San Andrés y Providencia es un ejemplo de progreso en las políticas, procedimientos y técnicas de recolección, almacenamiento, disponibilidad y confiabilidad de información de medio ambiente y biodiversidad relevante para la toma de decisiones y la gestión público-privada que contribuye al desarrollo sostenible.

La comunidad local participa en la toma de decisiones con un enfoque de sostenibilidad y han desarrollado conocimiento, entendimiento, conciencia, y sensibilidad más profunda de los principales desafíos globales y locales a través de la educación ambiental. La comunidad es capaz de explorar problemáticas ambientales y comprometerse con la solución de problemas, tomando acciones para mejorar las condiciones del medio ambiente y la biodiversidad del Departamento de San Andrés y Providencia, a través de un pensamiento crítico y creativo.

En última instancia, gracias al trabajo de los últimos 15 años fortaleciendo la gobernanza ambiental departamental, se ha reforzado el conocimiento teórico respecto a justicia ambiental y los criterios de sostenibilidad en el territorio. Igualmente, el otorgar responsabilidad, accesibilidad y la palabra a la comunidad local, brindó voces para la naturaleza y, es así como el Departamento de San Andrés y Providencia puede hoy ofrecer una experiencia biodiversa transformadora y biocultural responsable con el medio ambiente y la comunidad nativa.

Foco Turismo

En 2040 el sector turismo del departamento de San Andrés y Providencia ha logrado crecer de forma sostenible, organizada y coherente con los valores raizales, ancestrales y medioambientales del territorio. Gracias al desarrollo de ejercicios participativos y accionables de planificación turística; a la adopción y desarrollo de tecnologías; y a la mejora significativa de la cultura de residentes y visitantes, el departamento logró transformar estructuralmente el sector mejorando la calidad de vida de los habitantes de la isla.

Como parte de un ejercicio participativo de planificación estratégica del turismo, se diseñaron objetivos y acciones específicas que fueron acogidas, internalizadas y desarrolladas por nativos, residentes y visitantes logrando consolidar un modelo de desarrollo sostenible del turismo en el territorio. La ampliamente arraigada conciencia de armonizar la generación de ingresos a partir de actividades derivadas del turismo con el cuidado consciente e irrenunciable del medioambiente fue uno de los principales cambios que consolidaron a San Andrés y Providencia como un modelo de desarrollo turístico sostenible.

La articulación y participación de actores de la cuádruple hélice (Gobierno, Academia, Empresas y Sociedad Civil Organizada) en los distintos escenarios de planificación estratégica del turismo, realizados desde el año 2024, permitieron una verdadera adopción y un empoderamiento basado en la acción que hizo posible superar la barrera, antes normalizada y aceptada, de contar con estrategias sin lideres y en consecuencia sin acciones y resultados de impacto. Lo anterior posibilitó la formalización y consolidación de una gobernanza del turismo que dinamizó las interacciones entre los diferentes actores para la creación de soluciones a los retos, problemas y necesidades del sector turístico de San Andrés y Providencia.

El sector gubernamental local liderado por la Gobernación de San Andrés y Providencia y por la alcaldía de Providencia logró vincular a personas claves del gobierno nacional que compartieran la visión estratégica de largo plazo del territorio y que tuvieran capacidad de decisión para sacar adelante una serie de nuevas, pertinentes y aterrizadas políticas, normativas y regulaciones en materia de turismo que fueron elementos fundamentales para consolidar el nuevo modelo turístico del territorio. La vinculación de instituciones del Gobierno Nacional fue clave porque entendieron que el departamento requería de políticas públicas distintas pensadas desde una perspectiva local con visión global. Los ejercicios de planificación iniciados en 2024 fueron fundamentales porque se logró romper con el diseño de normativas, políticas y regulaciones desde una visión centralista y se viró hacia una visión de una gran caribe articulado y competitivo.

La consolidación de San Andrés y Providencia como un territorio competitivo y garante de excelentes condiciones de vida a sus habitantes a través del desarrollo de un turismo responsable y sostenible fue la visión compartida que impulsó la generación de sinergias y acciones de alto

impacto económico y social. La competitividad tuvo un eje central de acción basado en la infraestructura habilitante de desarrollo. El proyecto de remodelación y ampliación del aeropuerto internacional que empezó en 2027 fue un hito muy importante en la transición competitiva del departamento. El nuevo aeropuerto ayudó en los propósitos de atracción de un nuevo tipo de turistas, de sensibilización cultural y medioambiental y de conectividad internacional. Nuevas aerolíneas empezaron a ofrecer rutas estratégicas desde destinos alineados con la nueva visión turística del territorio.

La planificación estratégica del turismo permitió el trazado de una hoja de ruta para la atracción de un nuevo arquetipo de turistas al departamento de San Andrés y Providencia. El territorio logró trascender de una dependencia casi que exclusiva del turismo de sol y playa que lideraba ampliamente las estadísticas hasta finales de 2030 a un turismo diversificado y enfocado en campos como ecología, deporte, gastronomía y ciencia. Por ejemplo, se destaca la elección de San Andrés como sede del GKA Kite World Tour en 2028 y del PWA World Tour en 2029.

Los nuevos turistas atraídos al territorio son más conscientes de su entorno y en consecuencia son responsables con el uso de los recursos. Desde su llegada al aeropuerto de San Andrés se ven inmersos en campañas de sensibilización sobre la importancia de realizar un turismo responsable y sostenible. Las campañas manejan mensajes que logran realmente conectar con los visitantes a la isla y que ayudan a mejorar significativamente los patrones de conducta y consumo en el marco del ejercicio de sus actividades de turismo.

El importante cambio en la estructura del turismo de San Andrés y Providencia se pudo masificar también gracias a la transición cultural de nativos y residentes del territorio. Los ejercicios de sensibilización y de planificación estratégica lograron conectar con los habitantes y hacerlos comprender de su importancia y de su papel protagónico en la transición hacía un nuevo modelo de turismo sostenible. Los residentes entendieron que ellos son la primera línea de cuidado, protección y salvamento de los recursos del territorio. Se eliminaron completamente todos aquellos planes turísticos que ponían en riesgo los ecosistemas terrestres y marinos. En su reemplazo, se crearon planes igual de atractivos, pero armonizados y respetuosos con las especies vegetales y animales.

La revolución tecnológica del turismo que inició desde finales de 2026 fue un hito muy importante en la consolidación del modelo de turismo sostenible de San Andrés y providencia. Los cambios culturales de residentes y visitantes y la planificación gubernamental permitieron la atracción de capital inteligente proveniente de países extranjeros. Los nuevos fondos de inversión se concentraron en la adopción y desarrollo de tecnologías para la masificación y escalabilidad del concepto de territorio sostenible en turismo. Se iniciaron grandes proyectos de eficiencia energética a partir de tecnologías emergentes que se dispersaron rápidamente hacia los grandes

generadores (grandes hoteles y restaurantes) y que luego se fueron adaptando y adoptando en menores escalas hacia posadas nativas y pequeños hospedajes.

El sistema de disposición y aprovechamiento de residuos fue uno de los elementos del sistema de prestación de servicios públicos que mayor atención y acción recibió por medio de la adopción y desarrollo interno de tecnologías. A pesar de que la presión sobre el sistema disminuyó significativamente gracias a los cambios comportamentales y culturales de residentes y visitantes, seguía presentando limitaciones para un crecimiento estratégico del territorio. Se realizaron procesos intensivos de transferencia tecnológica acompañados de asistencia técnica permanente para adoptar tecnologías de referencia mundial a las necesidades y particularidades propias del sistema de residuos del departamento. Para la atención de problemáticas más específicas se diseñaron y desarrollaron ejercicios de innovación abiertas donde equipos de profesionales locales diseñaron soluciones a retos específicos que no lograron ser completamente resueltos con tecnologías ya existentes. El desarrollo sistemático de estos ejercicios de innovación abierta generó un conjunto de innovaciones locales que luego de pasar por procesos de patentamiento y protección se empezaron a licenciar en otros territorios con necesidades similares a las de San Andrés y Providencia.

La tecnología empezó a ser una prioridad para actores de la cadena turística del departamento de San Andrés y Providencia. Hoteles, posadas nativas, restaurantes, operadores turísticos, transportistas, entre otros, empezaron a adoptar desarrollos tecnológicos que mejoraban su eficiencia, productividad y competitividad. Esta arraigada adopción de tecnologías se alineó muy bien con el nuevo tipo de turistas que empezaron a llegar al territorio. En general, el turismo como sector en el departamento se sofisticó, lo que impactó profundamente sobre la percepción del territorio y generó un mayor flujo de ingresos para los actores de la cadena. El ticket promedio del gasto de un turista aumentó en más del 60%, permitiendo que los negocios contarán con mayores excedentes que en parte eran reinvertidos para seguir mejorando la calidad de los servicios prestados.

En conclusión, la consolidación de la visión conjunta de territorio materializada en un plan estratégico de consolidación de un modelo de turismo sostenible fue un proceso que logró una verdadera transformación sectorial, económica, social, cultural y medioambiental. La articulación entre sector público, académico, empresarial y civil y los cambios culturales en nativos, residentes y visitantes fueron la gasolina que permitió la movilidad diaria de la maquina diseñada. La infraestructura habilitante de desarrollo junto a un creciente e imparable adopción y desarrollo de tecnologías logró la sofisticación del sector turístico permitiendo la generación de mayores ingresos y por tanto mejorando la calidad de vida de las personas de San Andrés y providencia.

Foco Educación

Hace un par de décadas, gran parte de los países en vía de desarrollo, decidieron apostarle a la educación como principal motor de crecimiento económico y social. Colombia no fue la excepción. Particularmente, el sistema educativo del departamento de San Andrés y Providencia se convirtió en una prioridad en la agenda política nacional, dado el gran potencial de desarrollo del territorio. En el año 2022, los actores que hacen parte del ecosistema educativo de la isla decidieron trabajar conjuntamente y apostar por un mejor futuro para la educación, con la firme convicción que los impactos redundarían no solo en el mejoramiento de la calidad educativa, sino en el crecimiento sostenido y la competitividad de la población insular, preservando su identidad cultural y su diversidad lingüística.

En definitiva, el trabajo articulado entre los actores del ecosistema contribuyó a la creación del Comité Educativo del Departamento de San Andrés y Providencia en el año 2023, conformado por representantes del Ministerio de Educación Nacional, Secretaria de Educación Departamental, Instituciones de Educación Superior tanto de la isla como de algunas otras regiones del país, colegios públicos y privados, e institutos de formación para el trabajo. Su principal objetivo consiste en el diseño e implementación de agendas públicas que permitan dar respuesta a los retos del sistema educativo del departamento, en especial, los relacionados con la universalización del acceso y la calidad de la educación en el territorio, desde primera infancia hasta educación superior para toda la población independientemente de sus ideologías, género, identidad cultural o condiciones de vulnerabilidad. Asimismo, desde el Comité se fomenta el fortalecimiento de capacidades de los docentes; la implementación de metodologías de enseñanza-aprendizaje innovadoras; y la articulación de la oferta y demanda de conocimiento de tal manera que se reduzcan las brechas existentes entre las necesidades de talento humano que requieren los diferentes sectores económicos del departamento y los cursos de formación técnica, tecnológica y profesional que se ofertan en la isla.

Hoy en 2040, el sector educativo de San Andrés y Providencia comienza a cosechar los frutos de las apuestas definidas décadas atrás. Con el paso de los años se han fortalecido las sinergias entre los actores, permitiendo aunar esfuerzos con un mismo fin: proporcionar educación de calidad a todos los sanandresanos.

En línea con lo anterior, desde hace un par de años el Comité Educativo teniendo en cuenta la situación crítica del sector y siguiendo los lineamientos planteados en la Misión Internacional de Sabios (2019), empezó a promover el desarrollo de iniciativas que permitieran garantizar el logro de las trayectorias educativas completas en toda la población del departamento. Se destacan, por ejemplo, la ejecución de proyectos enfocados en proporcionar infraestructura escolar optima y de calidad, la cual es determinante para que los alumnos obtengan los resultados académicos esperados. Para ello, se logró la construcción de nuevas escuelas y se inició la intervención de ciertas instituciones educativas distritales y centros de atención a la primera infancia cuyas

instalaciones se encontraban en total deterioro. Hoy es posible encontrar en el departamento escuelas que gozan de los parámetros mínimos requeridos para garantizar a los estudiantes un lugar digno para llevar a cabo su proceso de aprendizaje. Asimismo, se resalta que con el transcurso de los años, más instituciones educativas son dotadas con herramientas digitales que favorecen la calidad de la educación impartida y permiten incrementar el número de estudiantes que pueden acceder a contenidos educativos. Si bien es cierto que aún queda mucho camino por recorrer en materia de transformación digital en el sector educativo del departamento, los avances registrados hasta la fecha son bastante prometedores.

La inversión realizada en infraestructura escolar en la isla ha favorecido el incremento en la cobertura educativa, así como una disminución considerable de la deserción estudiantil. No obstante, uno de los principales impactos de estas mejoras ha sido la implementación de la jornada única en la mayoría de los colegios distritales del territorio insular, lo que ha permitido promover un desarrollo más uniforme de las competencias básicas y aprendizajes fundamentales y la articulación de la educación media y superior. Por ello, hoy día, los estudiantes de decimo y undécimo grado pueden empezar su formación técnica antes de graduarse de la secundaria. De esta manera cada vez más jóvenes están accediendo a educación superior de calidad.

Por otra parte, desde el año 2024 el Comité Educativo propició la creación de políticas públicas para la universalización de la educación inicial y básica, acompañadas de programas de educación temprana obligatorios a partir de los 3 años, favoreciendo de manera especial la atención a la primera infancia a través del fortalecimiento de los Centros de Desarrollo Infantil (CDI) en términos de infraestructura, formación docente y metodologías de aprendizaje. En esta misma línea, se destaca también la implementación de programas sociales dirigidos a la capacitación de padres de familia pertenecientes a población vulnerable en dónde se llevan a cabo proyectos encaminados a estimulación temprana, lenguaje y educación socioemocional a la población infantil de 0 a 5 años.

Asimismo, en el último lustro reconociendo la importancia de los programas extracurriculares para disminuir la deserción estudiantil y evitar que los niños, niñas y jóvenes desvíen su atención hacia prácticas delincuenciales; el mencionado Comité impulsó la creación de un centro especializado en el que por un lado se ofrecen refuerzos escolares y cursos de música, danza, artes escénicas, plásticas, artesanías, cinematografía y cocina tradicional y por el otro se fomentan las vocaciones científicas de la población infantil y juvenil. Recientemente se han adelantado esfuerzos para la construcción de nodos que permitan atender a un mayor número de estudiantes del departamento.

En consonancia con lo anterior, la formación integral del ser se convirtió desde hace algunos años en parte fundamental del proceso educativo de la población infantil y juvenil. Tras dos décadas, el

desarrollo de habilidades blandas está presente desde los primeros ciclos educativos hasta la educación superior. Por mencionar un ejemplo, en la educación inicial y primaria, los instituciones distritales y privadas han incorporado modelos pedagógicos para fomentar en los infantes el desarrollo de valores que preservan la identidad cultural, pensamiento crítico, resolución de conflictos, comunicación asertiva y salud mental, lo cual ha generado importantes impactos en cuanto a la prevención de riesgos de vulneración de derechos y en el desarrollo de competencias socioemocionales y ciudadanas tanto en los estudiantes como en los docentes.

En línea con lo anterior, gracias al trabajo articulado entre Instituciones de Educación Superior de la isla y el Ministerio de Educación Nacional, en el año 2025 se logró la puesta en marcha del Centro de Lenguas de San Andrés y Providencia, el cual tiene como principal objetivo convertir al Archipiélago en un centro de formación plurilingüe y pluricultural referente en la región de Centroamérica y el Caribe. Para ello se ofertan programas de enseñanza de inglés, español y creole tanto para docentes como para estudiantes, fortaleciendo sus competencias comunicativas y promoviendo la protección y revitalización del creole como lengua nativa de los sanadresanos.

Otra gran apuesta contemplada años atrás consistió en la adopción de modelos pedagógicos flexibles por parte de las instituciones educativas, promoviendo la inclusión y la apropiación de las raíces culturales. Entendiendo la educación como un derecho, el departamento implementó una serie de estrategias que buscaban garantizar el acceso a la educación y permanencia de toda la población infantil, juvenil y adulta, independientemente de su raza, estrato socioeconómico, cultura, etnia, género, religión, condiciones físicas, capacidades cognitivas, etc. Los principales impactos se materializan en una oferta educativa basada en que cada estudiante posee características, intereses, capacidades y necesidades de aprendizaje distintas y que por tanto los sistemas y programas educativos deben ser diseñados teniendo en cuenta la amplia diversidad de características y necesidades. Adicionalmente, cada vez más las instituciones educativas se encuentran implementando modelos pedagógicos basados en la exaltación de la diversidad, al igual que la adopción de herramientas facilitadoras para el aprendizaje de estudiantes en condición de discapacidad (auditivas, visuales, motrices, cognitivas, etc.).

En función de lo anterior, desde el 2025 el departamento puso en marcha las primeras acciones para incentivar la etnoeducación en su sistema educativo a través del incremento del número de docentes especializados en este enfoque, la inclusión de la identidad raizal en los currículos escolares y el fomento de la investigación con enfoque en los saberes, costumbres y prácticas propias de las comunidades raizales.

Simultáneamente, se trabajó por incrementar la formación y el número de docentes altamente cualificados del departamento. Para ello, en 2026 se creó un centro que promueve la excelencia

de los maestros tanto de los colegios como de las IES, y en el que se imparten cursos de modelos pedagógicos innovadores y de apropiación y uso de las TIC en entornos académicos.

A través de estas acciones, el Departamento de San Andrés y Providencia goza de mejores indicadores de calidad educativa, reduciendo las brechas en los resultados en las pruebas estándar de conocimiento (Saber 11, PISA) e incrementando los resultados obtenidos por los estudiantes.

Durante la década del 2020, el Comité Educativo también impulsó iniciativas enfocadas en garantizar el acceso a la educación superior, permanencia y graduación promovido a través de programas de becas con fondos públicos destinados únicamente para estudiantes sanandresanos tanto para cursar estudios dentro de la isla como en el resto del país. De manera paralela, se construyó una batería de incentivos que busca que la población del departamento que lleva a cabo su proceso de formación fuera del Archipiélago retorne al territorio para aportar todo el conocimiento adquirido en el crecimiento y desarrollo de San Andrés y Providencia.

En esta misma línea se resaltan los esfuerzos adelantados para lograr el asentamiento de Instituciones de Educación Superior del resto del país en el territorio insular, con el fin de ampliar la oferta académica, así como el acompañamiento brindado desde el Comité Educativo para los procesos de acreditación tanto de las universidades como de los programas académicos ofrecidos en la isla.

Finalmente, es preciso mencionar la gran apuesta relacionada con la generación de condiciones para favorecer la articulación entre la oferta y demanda de conocimiento del departamento de San Andrés y Providencia, de tal manera que el sector académico y privado trabajen conjuntamente para la definición de las necesidades de formación y se garantice la inserción de trabajadores al mundo empresarial. Una de las principales acciones que se ha venido implementando desde hace un par de años, consiste en la conformación de mesas de trabajo entre empresas ancla del departamento e IES, bajo la supervisión del Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Trabajo. El principal fin de estos diálogos consiste en identificar los sectores con mayor potencial de crecimiento en el Archipiélago y sus principales necesidades de formación. Asimismo, como parte de este programa, las Instituciones de Educación Superior y de formación para el trabajo, diseñan desde opciones de pregrado hasta carreras técnicas y tecnológicas que den respuesta a los retos identificados por el tejido empresarial. Simultáneamente, las escuelas distritales y privadas del departamento ofrecen a los estudiantes de decimo y undécimo grado, la posibilidad de iniciar su formación en aquellas áreas que tienen mayor potencial de inserción laboral en el departamento.

En definitiva, iniciativas como estas han generado importantes impactos en cuanto a la alineación de la educación y formación con las necesidades sociales y productivas, promoviendo el

reconocimiento de aprendizajes, el desarrollo personal y profesional de los ciudadanos, la inserción laboral y el desarrollo productivo del departamento.

Foco Salud

En el 2040, el Departamento de San Andrés y Providencia está en el camino correcto. La prosperidad está aumentando y sigue extendiéndose por toda la isla. Lo que ha permitido cerrar significativamente la brecha entre de calidad de vida urbana y rural, realizando una serie de transformaciones, como resultado de un proceso sistémico e integrador de todos los elementos que conllevan a que las comunidades rurales (campesinos, afrodescendientes, indígenas) satisfagan sus necesidades y ejerzan sus derechos, respetando su diversidad étnica y cultural.

El sector salud ha sido fundamental para mejorar las condiciones de bienestar de los habitantes del departamento, gracias a las mejoras e igualdad de acceso a una atención de salud de calidad. Lo anterior permitió que las condiciones de los habitantes permitiesen potenciar el crecimiento económico y el desarrollo. Así mismo se han generado las condiciones necesarias para generar empleo de calidad que ha llamado la atención de asentamiento tanto de trabajadores como de personas de la tercera edad, que ven en la isla su lugar de retiro.

¿Cómo llegamos aquí? Después de la crisis económica del 2023 que impactó fuertemente a los países desarrollados y aún más a los países en vías de desarrollo, siguieron unos años de dificultades. Las tensiones internacionales aumentaron y se pusieron barreras comerciales. Sin embargo, a medida que la normalidad comenzó a regresar lentamente, también lo hizo el orden internacional.

La Organización Mundial de la Salud declaró erradicado al Covid-19, y el turismo y el comercio comenzaron a jugar un papel fundamental en la recuperación económica mundial.

El sector salud había luchado en un lento regreso durante años debido al Covid-19. En el sistema de salud se afectó la integridad de quienes trabajan en este sector. El talento humano de los servicios de salud afrontó dificultades que lo llevaron a realizar ajustes en sus cargas laborales.

El Departamento de San Andrés y Providencia en particular tuvo un gran repunte en el sistema de salud del departamento. La gran mejora del sistema de salud del departamento se ha vuelto un ejemplo a nivel nacional para aquellos departamentos rezagados. Esta mejora se llevó gracias al establecimiento de una estrategia, a 20 años, que pudo construir un sistema de salud resiliente y sostenible el cual asegura la salud universal y sirve como herramienta para hacer frente a futuras emergencias de salud pública.

Una de las estrategias claves fue el fortalecimiento de la gobernanza en el ámbito de la salud con el fin de formular políticas encaminadas a promover la salud y el bienestar, y reducir las

inequidades en torno a la salud. Lo anterior se dio a través del diseño e implementación de un modelo preventivo en salud en el cual se incluyeron acciones que garantizan actividades de promoción y prevención sostenibles en el tiempo.

La infraestructura del sistema de salud también sufrió un cambio significativo gracias a las inversiones en infraestructura tecnológica y sostenible. Entre los desarrollos destacados se encuentran importantes mejoras en la cantidad de hospitales de cuarto nivel, así como de centros de atención e instituciones prestadoras de servicios en salud.

A principios del 2030, se implementó una estrategia de atracción y retención del capital humano que ha permitido que más jóvenes talentosos miren a San Andrés como destino para realizar su vida laboral, especialmente aquella mano de obra del sector salud. De igual forma, gracias a las alianzas creadas entre Organizaciones No Gubernamentales, Fundaciones y Universidades se ha podido establecer una oferta educativa de calidad que permite responder a la demanda del sector salud.

La estrategia anterior, ha conseguido atraer a que una mayor cantidad de personas realicen turismo de salud en la isla.

A finales de la década del 2020, La Gobernación junto con Universidades, Entidades Prestadoras de Salud, Ministerio de Salud y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han podido implementar el desarrollo de teleconsultas especializadas para tratar problemas que eran prioritarios como psiquiatría, medicina interna, cardiología, ginecobstetricia, psicología, neurología y subespecialidades pediátricas. Con este programa fue posible ahorrar recursos económicos en la atención especializada que se brinda a los pacientes, y mejorar los tiempos de atención.

La Gobernación de San Andrés y Providencia implementaron una política de seguridad alimentaria y nutricional, que permitió fortalecer la prevención de la cronicidad de las patologías, el acompañamiento en temas de salud nutricional y seguridad alimentaria, actividad física permanente y el abandono de hábitos como el consumo de tabaco y de alcohol, sustancias psicoactivas entre otros. De igual manera esta estrategia ha permitido mejorar la atención para las comunidades vulnerables garantizándoles su derecho a la salud.

Las aseguradoras, junto con las entidades promotoras de salud y la Gobernación implementaron programas de promoción y mantenimiento de la salud, logrando la captación temprana de los casos de cáncer, con el fin de que la población se hiciera tratamientos oportunos.

Las estrategias implementadas en los últimos 15 años, junto con los programas de empleo digno, atención y apoyo integral a las personas en condición de pobreza y pobreza extrema, atención y apoyo integral a las personas de y en la calle, atención y apoyo integral al adulto mayor, han

permitido garantizar un apoyo integral a los habitantes del departamento que viven con necesidades básicas insatisfechas. Esto le ha permitido al gobierno departamental mejorar las condiciones de vida de los isleños, entendiendo de que la salud de los individuos se encuentra determinada por sus condiciones sociales.

La visualización de este escenario a futuro espera centrar la mirada y la atención en las acciones que son importantes implementar para que el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en el 2040 tenga unas condiciones de vida más dignas y una mejoría en el sector agropecuario, el medio ambiente y la biodiversidad, el turismo, la salud y la educación.

RESUMEN

San Andrés y Providencia: el cristal del futuro, es el escenario resultante de un ejercicio de prospectiva, el cual plantea una situación deseada en el año 2040 enfocado en cinco focos priorizados en el departamento: agropecuario, turismo, educación, salud y medio ambiente y biodiversidad; Estableciendo una panorámica alrededor del cierre de brechas que existen en la actualidad y limitan sus posibilidades de crecimiento en la isla.