

EVALUACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE PLANIFICACIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN CON ENFOQUE TERRITORIAL PARA EL BIENESTAR ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL DE COLOMBIA

Jeferson Asprilla-Perea, Dissa Enith Mosquera-Perea, Raúl Trujillo-Cabezas y Lucy Marisol Rentería Mosquera

RESUMEN

Con el propósito de contribuir al conocimiento sobre la implementación de estrategias nacionales de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTeI), con enfoque territorial para el bienestar económico, social y ambiental de Colombia, se evaluaron los resultados de la implementación del Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento del Chocó "PERCTI Chocó 2012-2020", recopilando información sobre el Sistema Regional de CTeI, las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) y las condiciones de vida en el departamento. Para inferir los alcances de la estrategia nacional, los resultados del Chocó, se discutieron considerando evaluaciones de otros departamentos. Al finalizar el horizonte de ejecución del PERCTI, las capacidades del Sistema Regional de CTeI presentaron avances en el número de grupos de investigación y doctores vinculados a éstos,

pero los valores fueron inferiores a la meta propuesta. Referente a las ACTI, la producción científica fue de 480 artículos donde el 70% reportan estudios de la biodiversidad chocoana; se aprobaron 33 proyectos de I+D+i, siendo la principal fuente de financiación el Sistema de Regalías y los recursos se destinaron entre otras acciones, a la formación de recurso humano. Respecto a la calidad de vida, se mantienen los índices de pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) superiores al promedio nacional, la baja cobertura de servicios públicos y las deficiencias del sector salud. La estrategia nacional de CTeI no ha reportado casos de éxito, pues los procesos de planificación territoriales evaluados se caracterizan por la falta de cohesión entre los actores involucrados, las metas trazadas, las necesidades del territorio, la inversión en ACTI y los resultados obtenidos.

Introducción

En marco de su mandato misional y con la intención de favorecer la gestión del conocimiento como mecanismo que

contribuye al progreso y la sostenibilidad económica, social y ambiental de un territorio, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia

– COLCIENCIAS (actualmente Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – MINCIENCIAS) propuso en el año 2011, implementar la convocatoria 539 para la

formulación de Planes Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI), como una estrategia nacional con enfoque territorial, que

PALABRAS CLAVE / Ciencia / Desarrollo / Innovación / Política Nacional / Tecnología / Territorio /

Recibido: 14/04/2023. Aceptado: 07/06/2023.

Jeferson Asprilla-Perea. Doctor en Planificación de Proyectos de Desarrollo Rural y Gestión Sostenible, Universidad Politécnica de Madrid, España. Docente, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Tecnológica del Chocó (UTCH), Colombia.

Dissa Enith Mosquera-Perea (Autora de correspondencia). Magíster en Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Grupo de investigación en Ciencia Animal y Recursos Agroforestales, UTCH, Colombia. Dirección: carrera 22 # 18B

– 10, Quibdó, Chocó, Colombia. e-mail: mosqueradissa14@gmail.com
Raúl Trujillo-Cabezas. Doctor en Administración, Universidad Externado de Colombia, Colombia. Coordinador Investigador, Facultad de Administración de Empresas,

Universidad Externado de Colombia, Colombia.

Lucy Marisol Rentería Mosquera. Doctora en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Pinar del Río, Cuba. Docente, Facultad de Ciencias de la Educación, UTCH, Colombia.

EVALUATION OF A SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION PLANNING STRATEGY WITH A TERRITORIAL APPROACH FOR THE ECONOMIC, SOCIAL, AND ENVIRONMENTAL WELL-BEING OF COLOMBIA

Jeferson Asprilla-Perea, Dissa Enith Mosquera-Perea, Raúl Trujillo-Cabezas and Lucy Marisol Rentería Mosquera

SUMMARY

In order to contribute to the generation of knowledge on the implementation of national strategies for science, technology, and innovation (STI) management, with a territorial approach for the economic, social, and environmental well-being of Colombia, the results of the implementation of the Regional Strategic Plan for Science, Technology, and Innovation of the department of Chocó - "PERCTI Chocó 2012-2020" - were evaluated, gathering information on the Regional Science, Technology and Innovation System, the STIA (Science, Technology, and Innovation Activities) carried out and the living conditions in the department. At the end of the PERCTI execution horizon, the abilities of the Regional STI System had progressed as to the number of research groups and doctors attached to them; however, the

values were lower than the proposed goal. Regarding the STIA, the scientific production was 480 papers, 70% of which reported studies on biodiversity in Chocó; 33 R&D&I projects were approved, the primary source of funding being the General Royalties System, and the resources were used, among other things, for human resource training. Regarding the quality of life, the poverty and UBN (Unsatisfied Basic Needs) indices remain higher than the national average, public services coverage remains low, and deficiencies in the health sector remain. The national STI policy has yet to report success stories since the territorial planning processes evaluated are characterized by a lack of cohesion among the parties involved, the goals set, the territory's needs, the investment in STIA, and the results obtained.

AValiação de uma estratégia de planejamento da ciência, tecnologia e inovação com enfoque territorial para o bem-estar econômico, social e ambiental da Colômbia

Jeferson Asprilla-Perea, Dissa Enith Mosquera-Perea, Raúl Trujillo-Cabezas e Lucy Marisol Rentería Mosquera

RESUMO

Com o objetivo de contribuir para a geração de conhecimentos sobre a implementação de estratégias nacionais de gestão da ciência, tecnologia e inovação (CTeI), com enfoque territorial para o bem-estar econômico, social e ambiental da Colômbia, avaliamos os resultados da implementação do Plano Estratégico Regional de Ciência, Tecnologia e Inovação do estado do Chocó "PERCTI Chocó 2012-2020", coletando informação sobre o Sistema Regional de CTeI, as Atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (ACTI) realizadas e as condições de vida no estado. Ao final do horizonte de execução do PERCTI, as capacidades do Sistema Regional de CTeI apresentaram avanços no número de grupos de pesquisa e de doutores a eles vinculados, porém os valores ficaram abaixo da meta proposta.

Com referência às ACTI, a produção científica foi de 480 artigos onde o 70% relata estudos da biodiversidade chochoana; foram aprovados 33 projetos de I+D+i, sendo o Sistema Geral de Regalias a principal fonte de financiamento e os recursos foram destinados entre outras ações, à formação de recursos humanos. Quanto à qualidade de vida, mantêm-se os índices de pobreza e Necessidades Básicas Insatisfeitas (NBI) superiores à média nacional, e a baixa cobertura dos serviços públicos e as deficiências do setor da saúde. A política nacional de CTeI não relatou casos de sucesso, pois os processos de planejamento territoriais avaliados se caracterizam pela falta de coesão entre os atores envolvidos, as metas traçadas, as necessidades do território, o investimento em ACTI e os resultados obtidos.

posibilitara la generación, aplicación y apropiación de conocimiento científico conducente a acciones que agregasen valor a productos y servicios dentro de un modelo de desarrollo territorial garante de bienestar económico, social y ambiental para sus habitantes. Así pues, los PEDCTIs constituirían una hoja de ruta propia en materia de innovación y competitividad acorde con el contexto geográfico y necesidades de cada territorio, construidas a partir de diagnósticos, evaluaciones y ejercicios prospectivos sobre su potencial

productivo y tecnológico (Stezano y Padilla, 2013; Pérez, 2021). Bajo este criterio, se desarrolló el proceso de formulación de los PEDCTIs en diferentes departamentos de la nación.

El Chocó, es uno de los 32 departamentos de Colombia y se ubica al noroccidente del país, en límites con la República de Panamá, sobre las costas de los océanos Atlántico y Pacífico. Tiene un área de 47.969,41 km² (Gobernación del Chocó, 2020) y una población de 553.519 habitantes, conformada por el 79% de

afrocolombianos, el 16% indígenas, y el 5% entre blancos y mestizos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2021). El Chocó es considerado una de las regiones más biodiversas del mundo (Gentry, 1993; Myers *et al.*, 2000), siendo parte del ecosistema del Chocó biogeográfico que alberga una densa red hidrográfica y distintos ecosistemas, dentro de los que se encuentran aproximadamente 175 especies de mamíferos, 999 especies de aves, 186 de reptiles, 126 de anfibios y

cerca de 4.500 especies de plantas (Rangel, 2004; Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó - CODECHOCÓ *et al.*, 2016).

Su diversidad biológica y ecosistémica ha favorecido la práctica de actividades como caza, pesca, agricultura, tala selectiva de especies forestales, y minería de oro y platino como fuentes principales de ingresos económicos (Mosquera *et al.*, 2011; Peláez y Vásquez, 2018; West, 2000). No obstante a las distintas

actividades económicas extractivas que se practican en el departamento, su productividad no ha contribuido de manera significativa al desarrollo socioeconómico del territorio, puesto que es una de las regiones con los mayores índices de pobreza y menos competitivas del país, con un índice de pobreza multidimensional de 49%, un índice de pobreza monetaria de 64,5% y un índice de pobreza monetaria extrema de 35,9%, lo cual según el DANE (2022) superan el doble del promedio nacional.

El Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Chocó, se denominó PERCTI “Chocó Bio-innovador y Sustentable” y fue planificado para ser ejecutado entre los años 2012–2020. Su propósito principal fue impulsar la transformación productiva, social, económica y cultural del departamento a través de una

fuerte inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en los sectores estratégicos priorizados como son: biodiversidad, infraestructura, ecoturismo, pesca y acuicultura, productividad y competitividad, servicios públicos y energía, formación de talento humano y desarrollo tecnológico (áreas biotecnología, medio ambiente, agricultura y alimentos, minería, deportes e industrias culturales). Superado el horizonte de ejecución del PERCTI Chocó, se desconocen los resultados de su implementación y su efecto en el desarrollo económico de la región y en la calidad de vida de la población; no se dispone de reportes de las ACTI realizadas y productos obtenidos, tales como creación de nuevo conocimiento, formación de recurso humano de alto nivel, centros de investigación o de desarrollo, entre otros, por lo cual, no es claro el éxito o fracaso de

la estrategia para este ente territorial.

Por lo anterior, el presente estudio buscó contribuir con la generación de conocimientos que aporten a la evaluación de la implementación de los PEDCTI como estrategia nacional de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación para el fortalecimiento de procesos territoriales que mejoren las condiciones de los sectores productivo, económico, social y ambiental. Los resultados podrían considerarse como insumos para el reconocimiento de elementos de éxito o lecciones aprendidas en la toma de decisiones sobre nuevas estrategias de gestión de la CTeI para el país o para el departamento del Chocó en particular.

Metodología

Con el propósito de conocer los resultados de la implementación del PERCTI Chocó

como elemento de la política nacional de gestión de la CTeI, se evaluó la evolución del Sistema Regional de CTeI, se identificaron las ACTI realizadas, y se consultaron indicadores socioeconómicos relacionados con las condiciones de vida en el territorio. La Tabla I describe el proceso metodológico empleado.

Resultados y Discusión

Sistema Regional de CTeI

El número de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación del departamento del Chocó presentó en el año 2020 un incremento del 19% (n= 5) con respecto a los 26 grupos existentes en el 2012 (Tabla II). En términos de calidad, se esperaba que todos los grupos estuvieran clasificados en los más altos niveles, sin embargo, el resultado que se obtuvo fue de solo el 6,5% (n=

TABLA I
DETALLE DEL PROCESO METODOLÓGICO EMPLEADO

Aspectos evaluados	Ítems	Datos recopilados	Fuente
Sistema Regional de CTeI	Capacidades en CTeI	Grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación reconocidos por el SNCTI. Profesionales con título de doctorado. Revistas científicas y tecnológicas indexadas. Actores reconocidos por el SNCTI.	Portal institucional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
ACTI	Producción científica	Artículos científicos vinculados al departamento del Chocó y principales temáticas tratadas.	Repositorio <i>Web of Science</i> (WoS) para análisis cuantitativo. Software VOS viewer para identificar las áreas temáticas de las publicaciones.
	Proyectos de I+D+i	Proyectos de investigación, desarrollo e innovación financiados por el Sistema General de Regalías y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.	DNP. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
	Acciones por áreas de interés	ACTI realizadas por área de interés y sus temáticas asociadas para lograr el objetivo del Plan.	Grupo de expertos locales (siete profesionales chocoanos con formación de alto nivel).
	Noticias	Datos de noticias sobre ACTI realizadas por instituciones vinculadas al territorio, analizados utilizando la técnica de <i>Text Mining</i> .	Portales institucionales de las entidades Agencia Presidencial de Cooperación Internacional, Alcaldía de Quibdó, Cámara de Comercio del Chocó, Gobernación del Chocó, UTCH, CODECHOCÓ e IIAP.
Calidad de vida		Índices de pobreza, necesidades básicas insatisfechas, servicios públicos domiciliarios, acceso a educación y salud durante los años 2012 y 2020.	DANE, Ministerio de Educación y Ministerio de Salud y Protección Social.

ACTI: Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación; CODECHOCÓ: Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó; DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística; DNP: Departamento Nacional de Planeación; IIAP: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico; UTCH: Universidad Tecnológica del Chocó; SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fuente: Elaboración propia.

2) en las categorías A1 y A, el 6,5% (n= 2) en categoría B, el 64,5% (n= 20) en C y el 22,5% (n= 7) sin clasificar (Tabla II). Es importante precisar que, según el SNCTI de Colombia, los grupos se clasifican en: A1; A; B; y C; siendo A1 el de más alto nivel de calidad. Los grupos sin clasificar, reúnen las condiciones para entenderse como grupos del sistema, pero no cumplen los requisitos de ninguna de las cuatro categorías. Aunque es evidente el aumento en el número de grupos, se podría inferir que pese a la finalización del horizonte de ejecución del PERCTI Chocó, no se lograron las metas en cuanto al aumento del 80% en número y mejoramiento de su calidad.

El análisis del número de doctores activos en los grupos de investigación por cada 100 mil habitantes del Chocó muestra que debido al avance en procesos institucionales de formación de talento humano de alto nivel (magíster y doctores), para el año 2020 se obtuvo un resultado de 7,52 doctores por cada 100 mil habitantes, lo que

representa un incremento aproximado de cinco doctores respecto a la línea base del año 2012 en la que el resultado fue de 2,8 doctores activos por cien mil habitantes en los grupos de investigación (Tabla II). No obstante, a los avances, el resultado es muy inferior a la meta establecida en el PERCTI que fue de 15 doctores activos para el año 2020. Es importante mencionar que, si bien al año 2020 aún no se había logrado la meta, en ese año se identificó un número significativo de profesionales en procesos de formación doctoral en universidades de Colombia y otros países del mundo, por lo que se infiere que probablemente en el mediano plazo, el número de doctores activos en grupos de investigación podría ser similar o superior al planificado en el PERCTI.

En cuanto a las revistas indexadas, para el año 2020 se identificó un retroceso en la cantidad y calidad de revistas de investigación editadas en el departamento del Chocó, ya que en el año 2012 se contaba con la *Revista Institucional*

Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo y la *Revista Biodiversidad Neotropical* indexadas en categoría C (en orden descendente de acuerdo con la calidad, las revistas se clasifican en A1; A2; B; y C) según el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, y posterior a la finalización del horizonte de ejecución del PERCTI Chocó (año 2020), no se registran revistas del departamento en el sistema nacional de indexación (PUBLINDEX) o en sistemas internacionales de reconocido prestigio (Tabla II). Pese a estos resultados, se mantienen activas cuatro revistas: i) *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*, ii) *Revista Biodiversidad Neotropical*, iii) *Revista de la Facultad de Educación*, editadas por la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luís Córdoba, y iv) *Revista Bioetnia* editada por el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP).

Este retroceso puede atribuirse a que, a partir del año 2016 COLCIENCIAS implementó un nuevo modelo de clasificación para las revistas científicas con el objetivo de ajustar sus estándares de calidad científica y editorial a niveles internacionales, lo cual implicó modificaciones tanto del procedimiento como de los criterios de evaluación. El nuevo modelo evalúa tres aspectos claves: i) Cumplimiento del proceso de gestión editorial (método de selección, evaluación, publicación y distribución de los manuscritos; accesibilidad y frecuencia de publicación); ii) Proceso de evaluación y visibilidad, haciendo referencia al personal que conforma el comité editorial / científico, y presencia de la revista en bases de datos internacionales, respectivamente; y iii) Impacto científico, calculado a través de los índices bibliográficos de citación (IBC) *Journal Citation Report*, *Scimago Journal Ranking* y H5.

Previo a la clasificación oficial de la Convocatoria 768 de 2016, se realizó un ejercicio

TABLA II
EVOLUCIÓN DEL SISTEMA REGIONAL DE CTEI

Ítem	Línea base año 2012	Meta PERCTI	Avance 2020
Grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación reconocidos por el SNCTI.	Un total de 26 grupos de investigación reconocidos por el SNCTI. Categorías: A1= 0; A= 1; B= 4; C= 3; D= 18.	Incremento del número de grupos en un 80% (n= 21), con lo que se alcanzaría un total de 47 grupos de investigación. Todos los grupos deberían estar clasificados en las categorías A1 y A.	Un total de 31 grupos de investigación reconocidos por el SNCTI. Categorías: A1= 1; A= 1; B= 2; C= 20; Sin clasificar= 7.
Profesionales con título de doctorado.	2,8 doctores por cada cien mil habitantes del departamento del Chocó.	15 doctores activos por cada cien mil habitantes.	7,52 profesionales con título de doctorado (dedicados a la investigación) por cada cien mil habitantes.
Revistas científicas y tecnológicas indexadas según el Sistema de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de CTEI – Publindex.	Revistas científicas indexadas en categoría C (<i>Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó</i> y <i>Revista Biodiversidad Neotropical</i>).	Mejoramiento en cantidad y calidad de las revistas de investigación.	No se reportan revistas científicas o tecnológicas indexadas en sistemas nacionales o internacionales.
Actores reconocidos por el SNCTI (centros o institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros de innovación y productividad, incubadoras de empresas de base tecnológica, entre otros).	No se contaba en el departamento con actores reconocidos por el SNCTI.	Actores de la CTEI del departamento reconocidos por el Sistema Nacional.	No se identificaron actores reconocidos por el SNCTI.

CTEI: Ciencia, la tecnología y la innovación; SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. PERCTI Chocó: Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Chocó; Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación tomados en diciembre de 2021.

diagnóstico con resultados negativos en el número y calidad de revistas científicas indexadas para el país; en consecuencia, COLCIENCIAS decidió implementar los criterios de evaluación de manera gradual con una ventana de dos años para cada convocatoria, con el fin de facilitar la adaptación y cumplimiento de todos los criterios por parte de las instituciones editoras. Sin embargo, pese al período de adaptación y los esfuerzos de la Universidad Tecnológica del Chocó sus revistas no han logrado llegar a la indexación nuevamente; posiblemente se han presentado limitaciones para conformar el comité editorial / científico, que debe contar mínimo con 80% integrantes de filiación externa a la Universidad, igual porcentaje de pares evaluadores deben ser independientes tanto del comité como de la Universidad, y no ha logrado visibilidad internacional, ya que las revistas no están incluidas en alguno de los índices bibliográficos de citación.

A nivel de actores, para el año 2020 no se contaba con reconocimientos de calidad por parte del SNCTI (Tabla II), sin embargo, se venían gestionando procesos que se consolidaron de manera posterior, prueba de ello es que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación a través de la resolución No 2428 del 24 de noviembre de 2021 otorgó el reconocimiento como centro de investigación al Centro de Energías Renovables y Climatología – CIERCLIMA de la Universidad Tecnológica del Chocó, el cual se convirtió en el primer centro de innovación y desarrollo tecnológico acreditado y domiciliado en el departamento. Recientemente también se logró la acreditación del Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Hábitat (CEIBHA) de la Universidad Tecnológica del Chocó y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP).

Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI)

Producción de nuevo conocimiento: entre los años 2012 y

2020 se identificaron 480 artículos científicos vinculados con el departamento del Chocó, donde se publica nuevo conocimiento en 25 áreas de investigación, de las cuales diez se destacan por contribuir con el 70% de la producción. Dichas áreas son: Zoología, Botánica, Ecología, Ciencias Multidisciplinarias, Medicina Tropical, Conservación de la Biodiversidad, Biología, Ciencias Ambientales, Biología Evolutiva y Geociencias (Figura 1).

Es importante mencionar que el 61,25% (n= 294) de la producción científica tiene como registro de afiliación, instituciones de educación superior (IES) y centros de investigación de Latinoamérica y otros países del mundo, resaltando las siguientes instituciones: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la Universidad de Tulane, Universidad de California e Instituto Smithsonian en Estados Unidos y, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. El 38,75% (n= 186) restante corresponde a entidades colombianas, entre las cuales se encuentran un centro de desarrollo tecnológico (Centro Internacional para la Agricultura Tropical – CIAT), una agencia gubernamental (Instituto Nacional de Salud) y 19 IES, destacándose la Universidad Nacional de

Colombia, Universidad del Valle, Universidad de Antioquia, Universidad Tecnológica del Chocó y Universidad de Los Andes.

El comportamiento en la publicación de los artículos no supone una estabilidad en el número de publicaciones por año. En la fase inicial (2012-2015) la producción científica anual no superó las cincuenta (50) publicaciones acumulando solamente 133 artículos; de 2016 a 2018 el número de publicaciones mejoró reportando 183 artículos; y para la fase final (2019-2020) la producción científica la conformaron 152 publicaciones. Las editoriales de relevancia utilizadas fueron Elsevier con cincuenta y seis (56) publicaciones, Springer Nature con cuarenta (40), Magnolia Press con treinta y ocho (38) y Wiley con treinta y cinco (35) artículos. En cuanto a las temáticas de interés de la producción científica se destacan tres grupos: social, relacionadas con el conflicto armado en el municipio de Bojayá y estudios poblacionales con el departamento de Antioquia; salud pública, con asuntos referentes a enfermedades tropicales como la malaria y el manejo de pacientes; y biodiversidad, sobre la investigación de nuevas especies.

Proyectos de I+D+i: durante el período 2012-2020 el Sistema General de Regalías

(SGR) y MINCIENCIAS financiaron al Chocó treinta y tres (33) proyectos de investigación, desarrollo e innovación con una inversión de \$224.508.337.241 (5.042.793 dólares americanos), siendo el SGR la principal fuente de financiación aportando el 92% del total de los recursos y la entidad que más proyectos aprobó con el 69,7% (n= 23) de los proyectos. El 57% de los recursos del SGR se destinaron a tres programas nacionales de CTeI que agrupan catorce (14) proyectos relacionados con formación de recurso humano de alto nivel, Programa Ondas, innovación empresarial, entre otros (Tabla III). De los treinta y tres proyectos aprobados, el 60,6% (n= 20) es afín a seis (6) de los ocho sectores estratégicos priorizados en el PERCTI Chocó (Tabla IV), sin embargo, la ejecución de éstos no contribuyó a alcanzar la meta propuesta para cada uno. Los sectores para los que no se reportan proyectos ejecutados son Infraestructura y Ecoturismo, y las áreas Deportes, Biotecnología, Agricultura y Alimentos, Medio Ambiente e Industrias Culturales del sector Desarrollo Tecnológico.

ACTI por áreas de interés: se identificaron veintidós (22) ACTI vinculadas a siete áreas priorizadas en el PERCTI

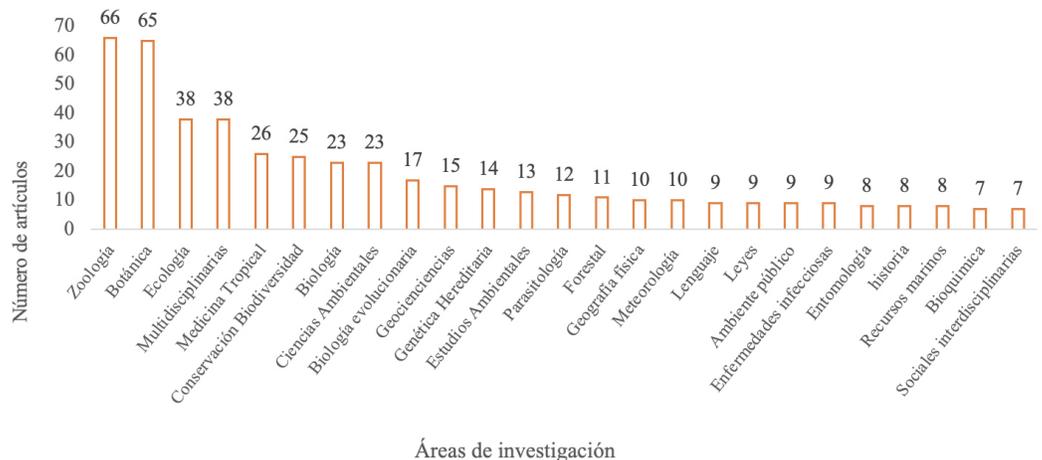


Figura 1. Principales áreas de investigación de producción científica. Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Web of Science en diciembre de 2021.

TABLA III
PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS AL CHOCÓ PERÍODO 2012-2020

Ítems	SGR	MINCIENCIAS
Número total de proyectos	23 proyectos distribuidos en nueve programas nacionales de CTel: Ciencias Básicas = 7 Ciencias del Mar y los Recursos Hidrobiológicos = 4 Ciencias Humanas, Sociales y Educación = 3 Energía y Minería = 3 Ambiente, Biodiversidad y Hábitat = 2 Ciencias Agropecuarias = 1 Ingeniería y Tecnología = 1 Tecnologías de la Información y la Comunicación = 1 Salud = 1	10 proyectos agrupados en cuatro programas nacionales de CTel: Ciencias Básicas = 3 Ciencias Humanas, Sociales y Educación = 3 Ambiente, Biodiversidad y Hábitat = 2 Salud = 2
Programas Nacionales de CTel con mayor inversión	El 57% de los recursos invertidos se concentra en tres programas destacando proyectos de: i) Ciencias Básicas (27,9%): formación de capital humano de alto nivel. ii) Ciencias del Mar y los Recursos Hidrobiológicos (17%): investigación para la recuperación y conservación de especies de fauna y fuentes hídricas. iii) Ciencias Humanas, Sociales y Educación (12,1%): fortalecimiento de capacidades en CTel para el desarrollo comunitario.	El 78,4% de los recursos se destinaron al Programa Nacional de CTel en Salud, para la ejecución de dos proyectos sobre la evaluación de los efectos nocivos de la minería en la salud humana, y el diseño de estrategias para mejorar la atención en el servicio de salud.
Principales entidades ejecutoras	La Universidad Tecnológica del Chocó con el 62,4% de los recursos asignados y el 52,2% de proyectos aprobados.	Dos IES, la Universidad de Córdoba recibió 74% de los recursos y la Universidad Tecnológica del Chocó se encuentra a cargo del 50% de los proyectos.

CTel: Ciencia, la tecnología y la innovación; IES: instituciones de educación superior; MINCIENCIAS: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fuente: elaboración propia con datos del MINCIENCIAS.

(Medio Ambiente, Biodiversidad, Agricultura, Minería, Ecoturismo, Pesca y Acuicultura e Hidrosistemas), cada una con diferentes grados de cumplimiento según lo establecido en el Plan (Tabla V); además de cinco (5) ACTI adicionales agrupadas en tres nuevas áreas: Educación para el fortalecimiento en investigación, Ecosistema del emprendimiento en el Chocó y Salud Pública. No se observaron actividades relacionadas con las áreas de Etnobiología, Etnobioprospección, Tecnología de Alimentos y Ciencias del deporte.

Noticias relativas a ACTI: los resultados del *Text Mining* mostraron el uso de un lenguaje proclive a las ACTI, ya que se observaron con alta frecuencia los términos educación, tecnologías, innovación, biodiversidad, ciencia, biología, laboratorio, molecular, investigación y conocimiento, resaltando de éstos innovación, biodiversidad, ciencia, biología y molecular. Lo anterior refleja que, desde el quehacer institucional se fomentaron iniciativas para la transferencia de tecnología y conocimiento, la conservación y aprovechamiento responsable

de la biodiversidad, el apoyo a jóvenes investigadores e innovadores, la apropiación social de la CTel, y el fortalecimiento de las capacidades del laboratorio de Biología Molecular (énfasis en enfermedades tropicales).

Condiciones de vida en el territorio

La calidad de vida de una población está determinada por factores como ingresos económicos, que le permitan acceder a bienes y servicios (DNP, 2001) citado por Comisión

Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL (2001); cobertura de las necesidades básicas, referente a condiciones de vivienda, hacinamiento, servicios y acceso a educación básica (Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 1988); además de la capacidad para ampliar las oportunidades del individuo, en cuestiones de salud, formación de recurso humano, crecimiento económico, entre otros (PNUD, 1990). Con la ejecución PERCTI Chocó se esperaba contribuir al desarrollo socioeconómico del departamento y mejorar las condiciones de vida de su población, puesto que, al formular el Plan más del 50% de sus habitantes no percibían ingresos suficientes para adquirir la canasta de bienes alimentarios y no alimentarios mínima, no tenían cubierta sus necesidades básicas, el acceso a servicios públicos domiciliarios era limitado y existía un déficit tanto en estructura como en la calidad del servicio de salud (Tabla VI).

Al finalizar el horizonte de ejecución del PERCTI la pobreza en el departamento redujo levemente, sin embargo, el Chocó aún es considerado una de las regiones más pobres del país, ocupando el segundo lugar después del departamento de La Guajira. Además, persisten hogares con altos índices de necesidades básicas insatisfechas y solo el servicio de energía eléctrica continúa presentando una cobertura superior al 50%. En cuanto al servicio de salud, las condiciones de infraestructura y calidad no presentan grandes avances pese a haberse contemplado acciones de mejora (dotación, adecuación y construcción de infraestructura) en los Planes de Desarrollo Departamentales períodos 2012-2015 y 2016-2019. Respecto al sector educación, en el departamento también se cuenta con otras instituciones para la formación superior como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Universidad Nacional

TABLA IV
SECTORES ESTRATÉGICOS PRIORIZADOS Y PROYECTOS AFINES

Sector estratégico	Meta PERCTI Chocó 2020	Número de proyectos	Temática de los proyectos
Productividad y Competitividad	10 cadenas productivas con capacidad científica y tecnológica para uso sostenible de recursos naturales.	4	Mejoras de la gestión de la innovación empresarial, fortalecimiento de cadenas productivas y aplicación de CTel para el uso sostenible y transformación de la madera.
Pesca y Acuicultura	45 empresas con capacidades en CTel para producir, transformar, conservar y comercializar el recurso pesquero.	4	Evaluación de la calidad de fuentes hídricas, protocolos para la producción de especies ícticas nativas, estrategias para la sostenibilidad de la pesca artesanal y el aprovechamiento de la biodiversidad con potencial acuícola.
Formación de Talento Humano	15 doctores activos por cada cien mil habitantes. Los grupos de investigación reconocidos se han incrementado en un 80% y se clasifican en las categorías A y A1.	4	Becas para cursar estudios de maestría y doctorado tanto en Colombia como en el extranjero.
Biodiversidad	60 especies de la biodiversidad identificadas. 20 etno-empresas y empresas sostenibles de base tecnológica socialmente responsables.	3	Estudios de bosques pluviales tropicales y de la biodiversidad como fuente de bienestar social y ambiental.
Desarrollo Tecnológico (área Minería)	Fortalecimiento de las capacidades en CTel a partir de las potencialidades de la región.	3	Estrategias de recuperación de suelos degradados por la minería, técnicas de explotación minera más limpias, y evaluación de los efectos de la explotación minera en la salud humana.
Servicios Públicos y Energía	Cobertura mínima de 80% de servicios básicos y energía en todo el departamento, de la cual, 60% proviene de tecnologías limpias.	2	Desarrollo, investigación y evaluación del deterioro de infraestructura de energías renovables.

Categorías de los grupos de investigación: A1; A; B; y C; siendo A1 la de mayor calidad. CTel: Ciencia, la tecnología y la innovación; PERCTI Chocó: Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Chocó. Fuente: elaboración propia.

TABLA V
GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS ÁREAS DE INTERÉS PRIORIZADAS EN EL PERCTI CHOCÓ

Áreas de interés priorizadas	Número de temáticas posibles a abordar	Número de actividades realizadas por temática	Grado de cumplimiento (%)
Agricultura	11	3	27,27
Biodiversidad	11	4	36,36
Ecoturismo	3	1	33,33
Hidrosistemas	14	1	7,14
Medio ambiente	18	8	44,44
Minería	7	2	28,57
Pesca y Acuicultura	13	1	7,69

PERCTI Chocó: Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Chocó. Fuente: elaboración propia.

Abierta y a Distancia (UNAD), Universidad Antonio Nariño, Universidad Cooperativa de Colombia y Corporación

Universitaria Remington; referente a la oferta académica, se resalta la creación de programas de posgrados de la

Universidad Tecnológica del Chocó, que es la primera IES creada en la región y la única pública.

La política nacional de gestión de la CTel propuesta por COLCIENCIAS fue implementada en todo el país registrándose un total de treinta y dos (32) PEDCTI / PERCTI, de los cuales diecisiete (17) se encuentran en ejecución y quince (15) superaron el horizonte propuesto. Del total de Planes formulados, veintidós (22) incluyeron actividades claras de seguimiento, monitoreo y/o medición de resultados; sin embargo, solo se identificaron cuatro reportes sobre evaluaciones del cumplimiento de objetivos o metas trazados en estos, destacando que los estudios no fueron adelantados por los encargados de su implementación, sino por actores externos al mismo. Escobar y Herrera (2015) evaluaron las líneas priorizadas y los recursos invertidos en los PEDCTIS de Antioquia y Tolima, e indican que existe una gran diferencia entre las metas propuestas y la asignación final de recursos destinados para su ejecución; afirman además que la inversión en ACTI depende del programa de la administración departamental a cargo, y no necesariamente de procesos de planificación previos.

A su vez, Acevedo y Moreno (2017) realizaron un análisis comparativo entre el proceso de ejecución del PERCTI del Valle del Cauca y el PEDCTI del Cauca, encontrando que en sus etapas iniciales se presentaron retrasos en aspectos claves para el desarrollo de la CTel como son la formación de capital humano y la inversión en I+D, además de la desarticulación entre las ACTI realizadas y las necesidades de los territorios. Por su parte, Ramírez (2019) al estudiar la implementación del PEDCTI de Norte de Santander, sugirió reestructurar el Plan con el propósito de que realmente responda a las necesidades y problemáticas socioeconómicas de la región, debido a que no existe relación entre los objetivos planteados y los proyectos formulados. Por otro lado, Pérez (2021) en un estudio que intentó determinar los factores institucionales que inciden en la gobernanza de los Sistemas Regionales de CTel en

TABLA VI
CONDICIONES DE VIDA EN EL TERRITORIO

Ítems	Indicadores socioeconómicos	Línea base 2012	Avance 2020
Ingresos económicos	Pobreza monetaria	68% (DANE, 2013)	64,50% (DANE, 2022)
	Pobreza monetaria extrema	40,70% (DANE, 2013)	35,90% (DANE, 2022)
Condiciones de la vivienda	Necesidades Básicas Insatisfechas	79,19% (DANE, 2012)	65,40% (DANE, 2018)
Cobertura de servicios públicos domiciliarios*	Energía eléctrica	65,20%	75,80%
	Acueducto	22,50%	28,50%
	Alcantarillado	15,90%	20,40%
	Gas natural	-	2,40%
	Recolección de basuras	Sin reporte	48,60%
	Internet	Sin reporte	14%
Acceso a la salud	Infraestructura	Hospitales de primer nivel y centros de salud poco dotados, que no disponen de ambulancias suficientes (Gobernación del Chocó, 2012).	Un hospital de segundo nivel en la capital del departamento y hospitales de primer nivel en los restantes municipios cuya estructura requiere dotación (Gobernación del Chocó, 2020).
	Afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud+	Régimen subsidiado = 389.341 habitantes Régimen contributivo = 49.962 habitantes	Régimen subsidiado = 372.243 habitantes Régimen contributivo = 49.694 habitantes
Acceso a la educación	Establecimientos educativos	157 establecimientos educativos, distribuidos en: Instituciones educativas = 117 Centros educativos = 40 (Gobernación del Chocó, 2012).	184 establecimientos educativos, distribuidos en: Instituciones educativas = 108 Centros educativos = 76 (Gobernación del Chocó, 2020).
	Cobertura Neta de educación básica y media	Ministerio de Educación reportó cobertura de: Primaria = 83,24% Secundaria = 41,9% Media = 19,1%	Los datos del Ministerio de Educación indican cobertura de: Primaria = 85,84% Secundaria = 55,87% Media = 26,01%
	IES según el Ministerio de Educación	Una IES: Universidad Tecnológica del Chocó con una oferta académica de 17 programas de pregrado.	Dos IES: Universidad Tecnológica del Chocó con una oferta de 30 programas distribuidos así: Tecnología = 2 Técnico profesional = 1 Pregrado = 24 Maestría = 2 Doctorado = 1 Fundación Universitaria Claretiana con una oferta de 23 programas distribuidos en: Pregrado = 14 Especialización = 8 Maestría = 1

IES: instituciones de educación superior; Fuente: elaboración propia. *DANE (2012; 2013; 2018; 2022), y Ministerio de Salud y Protección Social (2022).

Colombia indica que el objetivo del PERCTI Chocó no se cumplió debido a que la Gobernación no participó en la formulación del Plan, por lo tanto, no fue clara su voluntad política como

principal actor de la gestión y acción pública; no se delegaron funciones específicas a los actores que conforman el Sistema Regional de CTeI, ocasionando poca coordinación e interacción

entre éstos; además, pese a planear la medición de los resultados de la ejecución del Plan, no se diseñó una metodología para evaluar su gestión, productos e impacto generado.

Conclusiones

La política nacional para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de la formulación e

implementación de los PEDCTI / PERCTI no ha obtenido los resultados esperados. La información disponible sobre éstos indica que los Planes se implementan de manera desarticulada, alejados de las metas establecidas y de la problemática de cada región. Además, su implementación, inversión de recursos y disponibilidad de actores depende del gobierno departamental, por lo que las acciones no son continuas; de ahí que, el impacto esperado en la economía, productividad y competitividad de los entes territoriales se ve comprometido.

Este tipo de estrategias podría aumentar sus niveles de éxito si en su génesis y gestión se considera el concepto de desarrollo endógeno sostenible como elemento transversal para lograr que los esfuerzos en CTeI permitan la generación de nuevos conocimientos, así como la creación e introducción de nuevos materiales, nuevos productos, nuevos procesos, nuevos sistemas de producción, o nuevos métodos en la prestación de servicios a partir del aprovechamiento sostenible de elementos del contexto sociocultural y/o ecosistémico del territorio. El liderazgo e inversión de recursos debería incluirse en políticas a largo plazo y de obligatorio cumplimiento que reduzca los riesgos de desarticulación entre distintas administraciones en un mismo ente territorial.

En el caso del PERCTI Chocó, no se generó el desarrollo socioeconómico y bienestar ambiental esperado, debido a la frágil articulación entre la definición y ejecución de las ACTI respecto a lo propuesto en el Plan. El proceso de evolución del Sistema Regional de CTeI fue lento, y aunque se pueden resaltar pequeños avances en las capacidades en CTeI (incremento de los grupos de investigación reconocidos por el SNCTI y de profesionales con título de doctorado, además de la creación de nuevos centros para la investigación, la innovación y el desarrollo

tecnológico), aún es un Sistema deficiente en la producción, difusión y uso del conocimiento y la tecnología, desarticulado y con ausencia de metas u objetivos comunes entre sus actores.

Se recomienda realizar estudios de evaluación y seguimiento a los PEDCTIs que se encuentran en ejecución y realizar medición de resultados e impacto para los Planes finalizados con el propósito que contribuyan a determinar la viabilidad de la estrategia nacional para mejorar las condiciones de los sectores productivos, socioeconómicos y ambiental del país, a través de la ciencia, la tecnología y la innovación.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se realizó en el marco de ejecución del convenio 032 de 2015 “Apoyo para Realizar Programas de Formación en Iniciación en Investigación (Jóvenes Investigadores), Maestría y Doctorado Occidente, Chocó” para Formación de Recurso Humano de Alto Nivel para un Nuevo Chocó, suscrito entre la Gobernación del Chocó y la Universidad Tecnológica del Chocó, y financiado por el Sistema General de Regalías del gobierno de Colombia.

REFERENCIAS

Acevedo A, Moreno D (2017) *Planes Estratégicos Departamentales/ Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI/PERCTI) en Colombia: un estudio comparativo entre los departamentos del Cauca y Valle del Cauca (2009 – 2015)*. Trabajo de grado. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. 62 pp.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1989) *Ecuador – Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas*. <https://bit.ly/3Ng4RLk>, (Consultado: 06/07/2022).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2001) *El uso de indicadores socioeconómicos en la formulación y evaluación*

de proyectos sociales. <https://bit.ly/43HKX2y>, (Consultado: 17/07/2022).

Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó, Universidad Tecnológica del Chocó y Gobernación del Chocó (2016) Plan Regional de Biodiversidad del Chocó, PBCH 2016 – 2031. “Gestión de la biodiversidad por una paz en el territorio”. Editorial Universidad Tecnológica del Chocó. Colombia.

Departamento Nacional de Planeación (2001) *Evaluación integral del SISBEN*, documento preliminar elaborado por la Dirección de Desarrollo Social y la Misión Social. <https://bit.ly/43HKX2y>, Colombia. (Consultado: 15/07/2022)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2012) *Resultados Censo General 2005: Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI, por total, cabecera y resto, según departamento y nacional a 30 de junio de 2012*. <https://bit.ly/443AG0D>, Colombia. (Consultado: 15/07/2022).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2013) *Boletín de prensa Chocó: pobreza monetaria 2012*. Bogotá, Colombia. <https://bit.ly/3X9QmNj>, (Consultado: 15/07/2022).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018) *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 – Necesidades Básicas Insatisfechas*. <https://bit.ly/3Jb83Xa>, (Consultado: 15/07/2022).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2019) *Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 – Riosucio, Quibdó, Chocó*. <https://bit.ly/42Buwnj>, (Consultado: 15/07/2022).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2021) *Pueblos indígenas del departamento del chocó – Emberá, Emberá Chami, Embera Katio, Embera Bididá, y Wounan*. <https://bit.ly/43HcwZT>, Colombia. (Consultado: 5/10/2022).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2022) *Pobreza monetaria y grupos de ingreso en Colombia Resultados 2021*. <https://bit.ly/3qztrij>, Colombia. (Consultado: 21/07/2022).

Departamento Nacional de Planeación (2001) *Evaluación integral del SISBEN*, documento

preliminar elaborado por la Dirección de Desarrollo Social y la Misión Social. Colombia. (Consultado: 15/07/2022).

Escobar J, Herrera J (2015) Los planes estratégicos para el desarrollo de la ciencia, la tecnológica y la innovación como herramienta hacia la competitividad regional y su real impacto. *XVI Congreso Latinoamericano de Gestión Tecnológica*, ALTEC. Porto Alegre, Brasil. 18 pp.

Gentry A (1993) Riqueza de especies y composición florística de las comunidades de plantas de la región del Chocó: una actualización. En *Colombia Pacifico. Tomo I*. Leyva, P (ed.), Fondo para la Protección del Medio Ambiente José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia. pp. 201-219.

Gobernación del Chocó (2020) *Plan Departamental de Desarrollo Chocó Generando Confianza 2020–2023*. <https://bit.ly/43E39dj>, Colombia. (Consultado: 10/06/2022).

Ministerio de Salud y Protección Social (2022) *Serie anual de afiliación a nivel nacional 1995 – 2022*. <https://bit.ly/43E39dj>, Colombia. (Consultado: 25/07/2022).

Mosquera D, Escobar R, Moreno A (2011) Estructura y función de los huertos caseros de las comunidades afrodescendientes asentadas en la cuenca del río Atrato departamento del Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical I*: 91-97.

Myers N, Mittermeier R, Mittermeier C, Da Fonseca G, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

Peláez S, Vásquez A (2018) *Evolución y causas de la pobreza en el departamento del Chocó durante el siglo XXI*. Trabajo de Grado. Fundación Universitaria de América. Bogotá, Colombia. 104 pp.

Pérez L (2021) *Determinantes de la gobernanza en los Sistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia*. Tesis de Maestría. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia. 124 pp.

Ramírez J (2019) *Evaluación de la pertinencia del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación de Norte de Santander (PEDCTI 2014-2024)*. Tesis de Maestría. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia. 118 pp.

- Rangel J (2004) *Diversidad biótica IV - El Choco Biogeográfico/Costa Pacífica*. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. ISBN: 9789587014396. 985 pp.
- Stezano F, Padilla R (2013) *Gobernanza y coordinación entre el ámbito federal y estatal en las instituciones y programas de innovación y competitividad en México*. <https://bit.ly/43DYJDj>, (Consultado: 10/06/2022).
- West R (2000) *Las tierras bajas del Pacífico colombiano*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Colombia. ISBN: 978-9-58969-306-3. 301 pp.