

Diagnóstico de capacidades digitales en las comunidades pesqueras de pequeña escala en México



ECOSUR



Encontrando soluciones que funcionan

Reporte

San Cristóbal de las Casas, Chiapas, a 29 de julio de 2022.

Departamento de Sociedad y Cultura

Dora E Ramos Muñoz
Daniela Matías Sánchez
Marcela P Mendoza Martínez
Ángela V Rabelo Ávalos

Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación

Jaime R Ruiz Blanco
Oscar J Ruiz Blanco

Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad

Alejandro Espinoza Tenorio
Deysi G Cupido Santamaria
Alma de Jesús G Oliveto Andrade

Consultoría Independiente

Selene Castillo Domínguez

Contenido

04 Resumen ejecutivo

06 Introducción

08 Capacidades sociodigitales

16 La perspectiva etnográfica

17 El sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona

29 El sistema lagunar Chacahua-Pastoría

23 El sistema lagunar Altata-Ensenada del Pabellón

27 Horizontes de las capacidades digitales

33 Recomendaciones

33 Para organizaciones sociales y académicas

34 Para la iniciativa privada

34 Recomendaciones a nivel metodológico

36 Notas al pie

37 Glosario de siglas

40 Anexo

40 Fuentes de información

40 Las de base

40 Las pesqueras

41 Las que describen el acceso a internet

41 Las que describen el uso de internet

Resumen ejecutivo

Este trabajo presenta un diagnóstico de las capacidades digitales del sector pesquero de pequeña escala en México, entendidas como el cúmulo de habilidades para utilizar dispositivos digitales, incluidas las redes sociales y tecnológicas sobre las cuales interactúan los dispositivos, fundamentadas en la confianza en los procesos digitales y en sus recursos monetarios. El argumento para usar la palabra sociodigital implica cuestiones instrumentales de hardware y de desarrollos o software, así las capacidades digitales de quienes viven en las localidades costeras se consideran procesuales y dinámicas, y su horizonte de desarrollo está arraigado a su cultura y acceso tecnológico. Lo que implica que sus capacidades parten de la posibilidad digital de integrar componentes tradicionales (p.e. GPS y una libreta de registros pesqueros), pero también de expandir sus horizontes a partir de nuevas prácticas colectivas y de aprendizajes (p.e. mercados virtuales, desarrollo de Apps, instrumentos mecatrónicos o capacitación con realidad virtual). Para este estudio utilizamos datos de acceso a las tecnologías a nivel nacional y datos etnográficos de tres localidades localizadas en sistemas lagunares costeros -típicas localidades pesqueras en México- Sánchez Magallanes en Tabasco, Zapotalito en Oaxaca, y Altata en Sinaloa. Las recomendaciones para incentivar el esfuerzo pesquero de pequeña escala en México a partir de la integración sociodigital, se presentan a partir de elementos tradicionales con la expansión de horizontes. En el documento se organizan para las organizaciones sociales que trabajan con la pesca, las autoridades del sector, las personas tomadoras de decisiones y los centros de investigación, en resumen, son cuatro:

1. Transformar redes de contactos digitales existentes (p.e listas de distribuciones) en Centros de Aprendizaje o Alfabetización Digital Pesquera (CADP), a partir de dos elementos de las localidades pesqueras: el teléfono celular, por su efecto de comunicación para su vida cotidiana y en aspectos productivos logísticos, y los equipos de posicionamiento geográfico (GPS o

video sondas), ligados a sus artes de pesca y que implican una importante inversión. Los CADP implican expandir las capacidades a partir de los equipos celulares y de posicionamiento actuales, considerando sus actividades pesqueras tradicionales y los modestos accesos tecnológicos, es decir, usando herramientas de WhatsApp, Facebook, YouTube, TikTok, GPS, y Videosondas, para que, con un aprendizaje horizontal entre pescadores sobre aspectos de seguridad digital, acceso a capacitación existente en línea en español y otros idiomas, puedan expandir sus horizontes digitales.

2. Extender los horizontes tecnológicos pesqueros, a partir de concursos en instituciones de educación superior sobre tecnologías sociodigitales o de internet de las cosas en la cadena productiva pesquera para: 1) implementar mercados pesqueros virtuales, 2) fortalecer las cadenas de suministro gastronómicas tradicionales, 3) implementar instrumentos mecatrónicos o de radar integrados a las artes de pesca tradicionales, la reducción del riesgo y la trazabilidad de productos. Enfatizar el escalamiento de las innovaciones entre desarrolladores de software, quienes realizan investigación pesquera, y funcionarios e iniciativa privada.

3. Fortalecer los incentivos gubernamentales y de organizaciones sociales para integrar en las prácticas pesqueras los desarrollos de tecnologías orientadas al manejo de datos pesqueros o internet de las cosas a partir de los intereses de los pescadores de pequeña escala. Implica incentivos para que la comunidad pesquera adquiera equipos digitales, mejoras de infraestructura de telecomunicaciones y que la agenda de investigación sea desarrollada a partir de las necesidades identificadas desde las prácticas pesqueras. Revisar los programas de reemplazo, promoción y contratación de funcionarios pesqueros.

4. Desarrollar las opciones de ciencia ciudadana y repositorios digitales que implican la adquisición de datos digitales de los pescadores para incidir en la disminución de riesgos, identificar zonas de agregación de pescados, residuos marinos o contaminación y mejora de indicadores para el manejo ecológico de las pesquerías.



Introducción

Durante 2020 y 2021 la crisis sanitaria del COVID-19 tuvo una gran influencia en la vida de las comunidades pesqueras de pequeña escala en México, López-Ercilla et al. (2021) lo resume así: los pescadores pasaron más tiempo en el mundo digital que pescando. En ese contexto este trabajo cuestiona ¿cómo es la vida socio digital en las localidades costeras dedicadas a la pesca de pequeña escala? El punto de partida es una perspectiva macro para describir las condiciones de acceso y usos a la tecnología de internet a nivel de los municipios costeros mexicanos y una micro para contrastar la vida digital en las comunidades pesqueras mexicanas. Los objetivos son: 1) tener una comprensión de las condiciones sociodigitales, 2) revisar las necesidades de una conectividad de telecomunicaciones más justa, y 3) discutir el desarrollo de soluciones sociodigitales y oportunidades locales para la sostenibilidad de la pesca artesanal. Es de particular interés conocer su acceso a telecomunicaciones ya que su condición costera reduce sus conexiones terrestres.

Las capacidades digitales se forjan a partir de diversos cúmulos de habilidades, las conexiones en redes sociales y tecnológicas, la (des) confianza en protocolos digitales, y los recursos monetarios disponibles (Fischer y McKee 2017). Si bien las capacidades digitales se sustentan en habilidades para utilizar dispositivos (celular, GPS y otros) se usa el término sociodigital para aplicarlas en redes sociales concretas y subrayar que se materializan a partir de infraestructura tecnológica -sobre las cuales interactúan los dispositivos-, pero se fundamentan en la construcción de confianza en lo que procesan y en contar con recursos monetarios para pagarlas.

Este estudio se realizó de marzo a junio de 2022, la coyuntura de la crisis sanitaria del COVID-19 dio nuevos bríos a las investigaciones sobre aspectos sociodigitales en la pesca. Se ha documentado que en México las comunidades pesqueras usan las redes sociales para estar informados sobre el clima, hacen modestos ejercicios

de compras electrónicas y se comunican con sus familiares (López-Ercilla 2021), pero sucede de manera diferenciada entre hombres y mujeres, y solo los hombres con edades de hasta 40 son quienes se sienten cómodos usándolas. Este estudio complementa datos sobre las regiones de acceso y uso de internet y los tipos de pesca.

Existen pocos diagnósticos similares en el mundo, pues se han publicado más bien temas específicos. A nivel de diagnóstico Andronova et al. (2019) describe las oportunidades digitales en la pesca rusa en dos sentidos: el de certificación-trazabilidad-salud y la cadena de suministro. En India se han realizado diversos ejercicios para identificar áreas de mejora desde los artefactos sociodigitales para desarrollar y fortalecer mercados virtuales para la comercialización, mientras que estudios específicos como Silva et al. (2022) revisan en Indonesia y México el uso de sistemas de rastreo. Advierten que la propiedad de datos es clave, más no analizan los aspectos técnicos en los que ocurre la utilización ni tienen una perspectiva nacional. Cicuendez-Pérez et al. (2013) iniciaron una interesante discusión sobre el potencial de generar información a partir del monitor en tiempo real de embarcaciones menores y entrecruzando asuntos de riesgo, ecología y capturas. Lo cierto es que para 2022 se identifican cada vez más limitaciones de los sistemas de rastreo, puesto que existe poca relación entre las necesidades e intereses de quienes ponen los sistemas y los pescadores (Silva et al. 2022). Hay nuevas evidencias del éxito, los sistemas de rastreo, y los artefactos para supervisar la agregación de pescados (FAD) (Widyatmoko et al. 2021).

Para describir la digitalización de las zonas pesqueras de pequeña escala, utilizamos una aproximación macro desde la minería de datos con énfasis en el acceso y uso de internet, y una micro desde la etnografía de tres lugares costeros de México para documentar las capacidades digitales. El documento concluye con una serie de recomendaciones y anexos infográficos y metodológicos y la bibliografía utilizada.



Capacidades sociodigitales

A partir de datos publicados por diferentes entidades de gobierno (Anexo) se describe el 1) tipo de pesca que se realiza en los municipios, 2) su acceso a internet, 3) el uso de internet y 4) el nivel de digitalización de municipios pesqueros a través de una suma ponderada con base en el análisis de componentes principales de los tres primeros incisos. La definición de los municipios costeros sigue¹ a Seingier et al. (2020) quienes lo desarrollaron para evaluar la vulnerabilidad. Se consideran entonces 17 estados costeros y 267 municipios costeros.

El índice pesquero² se realizó considerando dos variables compuestas: las unidades económicas de pesca y su tamaño, reportado en DENUE (INEGI 2020); y el total de personas involucradas en la pesca a partir de los datos de BIENPESCA (Programa de Apoyo para el Bienestar de Pescadores y Acuicultores de la Secretaría del Bienestar). En el mapa de la Ilustración 1, aparece el grupo de Presencia alta, ver Tabla 1, municipios con gran tradición pesquera y una fuerte organización. Entre los municipios con Presencia media, son Tabasco y Sinaloa quienes aportan un gran número, ver Tabla 2. En resumen, tal como lo muestra la Ilustración 2 existe una gran concentración de unidades económicas pesqueras y beneficiarios en pocos municipios.



Ilustración 1.
Comparativa de organización pesquera por grupos basado en el índice de pesca propuesto. (Elaboración propia con datos públicos)

Estado	Municipio
Tabasco	Centla
Sinaloa	Ahome
Sinaloa	Mazatlán
Veracruz	Alvarado
Guerrero	Acapulco de Juárez

Tabla 1. Municipios de grupo Presencia alta

Estado	Municipio
Yucatán	Progreso
Campeche	Carmen
Chiapas	Tonalá
Tabasco	Cárdenas
Sinaloa	Guasave
Baja California	Ensenada
Tabasco	Centro
Baja California Sur	Comondú
Sinaloa	Culiacán
Yucatán	Celestún
Sinaloa	Navolato
Tabasco	Macuspana
Tamaulipas	Tampico
Sinaloa	Angostura
Sonora	Guaymas
Nayarit	Tecuala
Nayarit	Santiago Ixcuintla
Sonora	Huatabampo
Baja California Sur	Mulegé

Tabla 2. Municipios pertenecientes al grupo de Presencia media

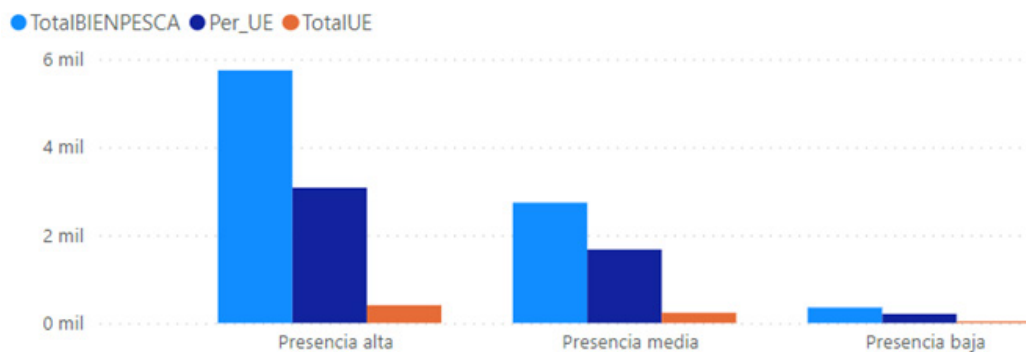


Ilustración 2. Comparativo de organización pesquera por grupos basado en el índice de pesca propuesto. (Elaboración propia con datos públicos)

El índice acceso³ a internet se elaboró en función de las condiciones de acceso a la infraestructura de telecomunicaciones con datos de marzo de 2021 en cuatro tipos de tecnología DSL, Cable Coaxial, Telefonía Móvil y Fibra Óptica. Si bien, no son las únicas tecnologías, son las reportadas dentro del portal del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Tecnologías innovadoras, como el internet satelital, no cuentan con un apartado oficial con registros de su uso, cobertura o concesionarios. La Ilustración 3 muestra el índice de acceso; entre los municipios de Conexión alta resaltan los turísticos como Ensenada, Mexicali, Playas de Rosarito y Tijuana en Baja California; La Paz, Los Cabos de Baja California Sur; Acapulco y Zihuatanejo en Guerrero. Por lo que se aprecia una mayor inversión telecomunicación en fibra óptica y más competidores. Mientras los municipios de Conexión media tienen menores proveedores de telecomunicación, pero mantienen una buena conexión. Ahora bien, el grupo de Conexión básica cuenta con infraestructura de acceso a internet con baja velocidad de navegación. En resumen, la Ilustración 4 da cuenta de la escasa inversión en fibra óptica en los municipios costeros.

Ilustración 3. Mapa de municipios por grupo acceso basado en el índice propuesto. (Elaboración propia con datos públicos)



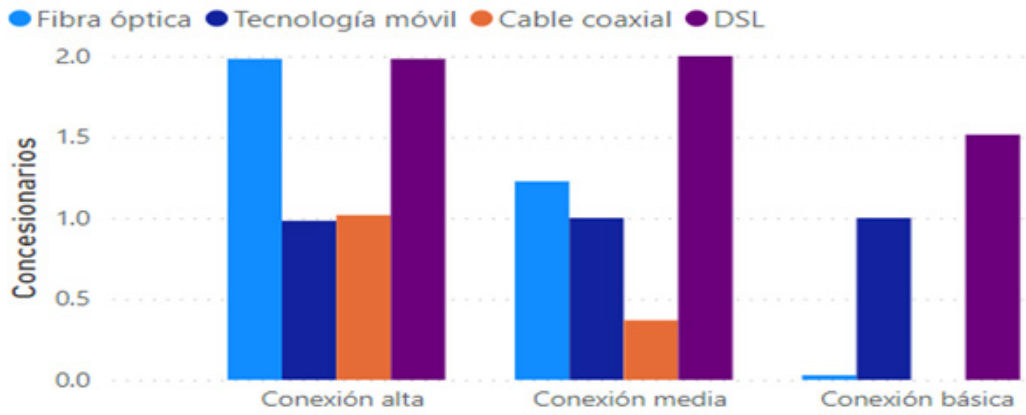


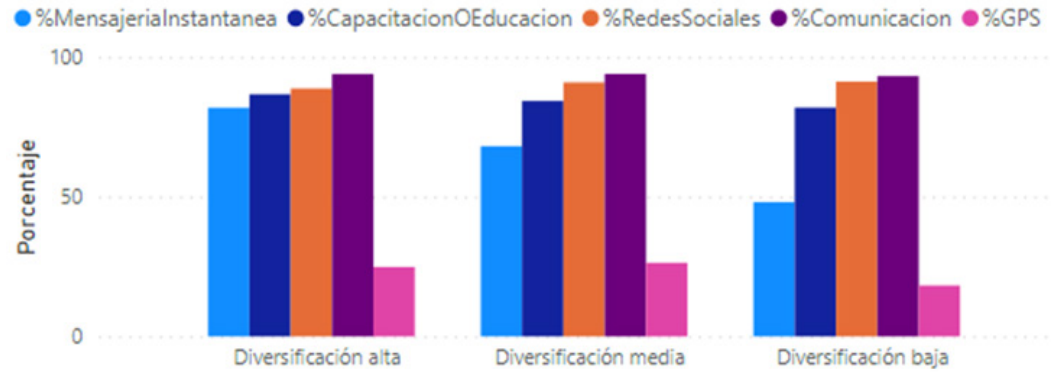
Ilustración 4. Comparativa del promedio de concesionarios por tipo de tecnología por grupos basado en el índice de acceso propuesto. (Elaboración propia con datos públicos)

El índice sobre el uso de internet en los municipios se elaboró a partir de datos de la ENDUTIH (versión estatal) al considerar la diversidad de aplicaciones más utilizadas. Para ello, el índice se consideran cinco variables⁴. La Ilustración 5, muestra la distribución de la Diversificación alta, media y baja, lo que da cuenta de que los formatos de capacitación o incidencia digital consideran las diferencias regionales. La Ilustración 6, refleja los resultados de una muestra censada del año 2020, es decir pre COVID, por lo que se recomendaría retomar los próximos datos de la ENDUTIH 2023.



Ilustración 5. Mapa de municipios por grupo uso basado en el índice propuesto. (Elaboración propia con datos públicos)

Ilustración 6. Comparativa del promedio de porcentaje por tipo de porcentaje de uso por grupos basado en el índice de uso propuesto. (Elaboración propia con datos públicos)



A partir de un análisis de componentes principales⁵ la Ilustración 7 muestra la digitalización⁶ del sector pesquero. Lo que puede ser de gran utilidad para definir prioridades regionales. El Grupo 1, Ilustración 6, tiene la combinación de mayor presencia pesquera, acceso y uso de internet, e incorpora municipios con características regionales del norte-sur del pacífico y golfo de México, y su tamaño permitiría focalizar esfuerzos de programas piloto o a identificar innovaciones. En la Tabla 3, se enlistan los primeros diez municipios que conforman cada grupo, resaltando la influencia que poseen los municipios de Nayarit.

El Grupo 2 es el que captura las características generales promedio de los municipios pesqueros y es el que agrupa la mayor cantidad de municipios. Para cualquiera de los grupos, el uso de la tecnología es similar, y los canales más importantes serían las plataformas enfocadas a la comunicación, como WhatsApp y Redes Sociales, como Facebook. En términos de acceso a tecnología, el Grupo 3 muestra un mejor desempeño, pues presenta el mayor valor en IFTScore; pero la influencia pesquera es la menor y por consiguiente su valor es el más bajo.

Ilustración 7. Distribución de municipios costeros de acuerdo con el grupo digital al que pertenecen. (Elaboración propia con datos públicos)

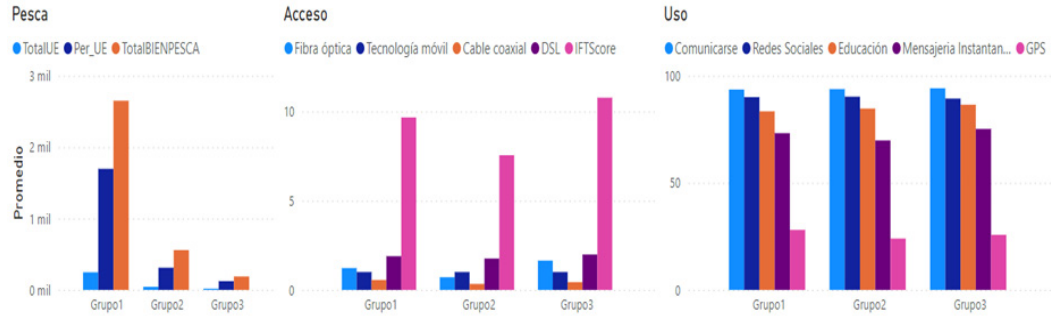


No.	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
1	Tabasco	Centla	Nayarit	Acaponeta	Yucatán	Mérida
2	Nayarit	Tecuala	Baja California Sur	La Paz	Oaxaca	Santa María Colotepec
3	Nayarit	San Blas	Tabasco	Cárdenas	Yucatán	Umán
4	Nayarit	Santiago Ixcuintla	Oaxaca	San Mateo del Mar	Jalisco	Tomatlán
5	Nayarit	Rosamorada	Sonora	San Ignacio Río Muerto	Jalisco	Puerto Vallarta
6	Baja California Sur	Comondú	Chiapas	Acapetahua	Sinaloa	Salvador Alvarado
7	Sinaloa	Mazatlán	Sonora	Guaymas	Oaxaca	Chahuities
8	Yucatán	Dzilam de Bravo	Yucatán	San Felipe	Veracruz de Ignacio de la Llave	Coahuila de Zaragoza
9	Nayarit	Compostela	Guerrero	Acapulco de Juárez	Oaxaca	El Espinal
10	Sonora	Huatabampo	Sinaloa	Guasave	Veracruz de Ignacio de la Llave	Ixmiquilpan

Tabla 3. Listado de los primeros diez municipios por grupo obtenido a partir del índice de digitalización propuesto.

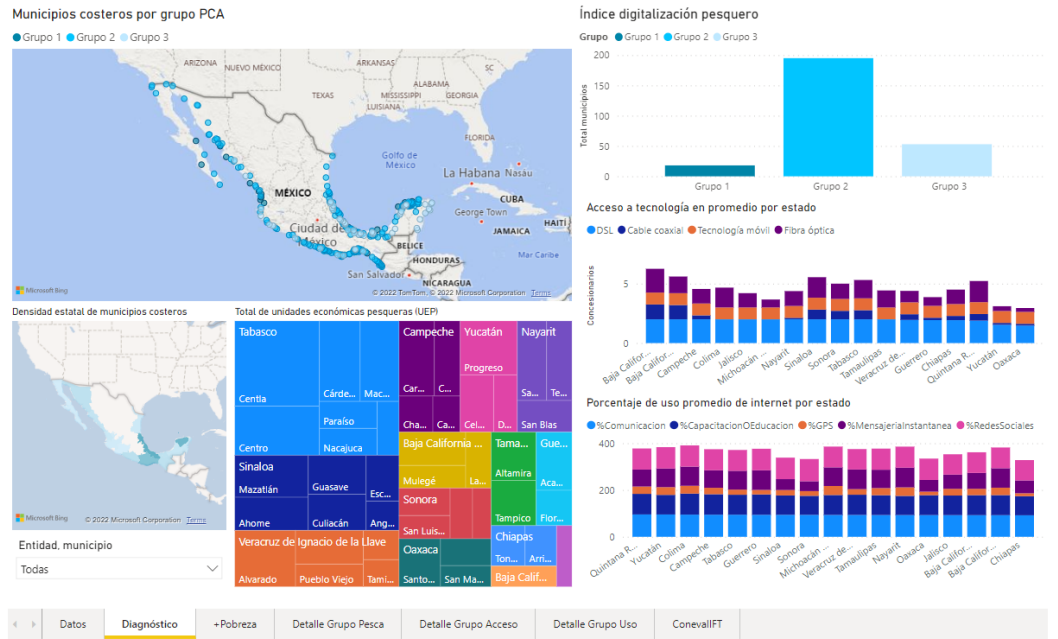
El panorama nacional de digitalización, Ilustración 8, muestra mayores diferencias en cuanto a la presencia de zonas pesqueras en los municipios pesqueros y acceso; y menos en uso de capacidades sociodigitales. Desde otra perspectiva, el interés por educarse y capacitarse, presente en los municipios costeros, puede permitir que plataformas de e-learning sean nuevos focos de atención para fortalecer, incentivar y facilitar nuevo conocimiento en el sector pesquero, sobre todo en la manipulación y gestión de datos (GPS), que se muestra como un área de oportunidad para fortalecer y contribuir en el desarrollo de las familias de pescadores. Pero hay que mejorar la infraestructura de manera particular en algunas zonas y particularizar acciones para algunos municipios pesqueros.

Ilustración 8. Subconjuntos de datos para cada grupo obtenido a partir del índice de digitalización propuesto



Se integraron los datos en infografías interactivas que permiten revisar a nivel nacional, estatal y municipal los índices descritos en esta sección y se encuentran en Diagnóstico EDF. Un ejemplo se encuentra a continuación en la siguiente imagen (Ilustración 9). En ella podemos observar, la distribución de los municipios costeros a través de un mapa de México y gráficas complementarias que reflejan por colores los grupos obtenidos tras calcular el índice de digitalización pesquero, las distribuciones por estado del tipo de tecnología y el uso del internet de los usuarios, además de enfatizar los municipios con mayor número de unidades económicas pesqueras (UEP) a través de un mapa de árbol (treemap). Toda la información puede ser analizada por municipio y estado a través de un filtro selector en la parte inferior del tablero.

Ilustración 9. Tablero interactivo para análisis nacional, estatal y municipal de los índices propuestos.





La perspectiva etnográfica

Se realizaron tres estancias en campo durante abril y mayo 2022 y la Tabla 4 resume la cantidad de personas entrevistadas y de quienes participaron en los grupos focales, además de las entrevistas informales y un registro etnográfico de cuatro observadores¹.

Tabla 4. Participación (elaboración propia con datos de encuesta y grupo focal)

Participación de pescadores y pescadoras		
Localidad	Encuestas	Grupos focales
Sánchez Magallanes	5	11
Zapotalito	6	4
Altata	8	9
Total	19	24

Las capacidades sociodigitales de los municipios visitados Cárdenas, Tabasco; Villa Tututepec, Oaxaca y Navolato, Sinaloa se encuentran en la Tabla 5. Elegidas en función de datos de unidades de producción pesquera existentes y niveles de pobreza, para después revisar los contactos disponibles y la factibilidad de estancias.

Tabla 5. Comparación de los municipios observados respecto a los índices propuestos (Elaboración propia)

Índice	Cárdenas, Tabasco		Navolato, Sinaloa		Villa Tututepec, Oaxaca	
	Grupo	Posición	Grupo	Posición	Grupo	Posición
Global	Medio	21	Medio	72	Medio	121
Pesquero	Media	9	Media	16	Presencia baja	54
Acceso	Conexión Alta	35	Conexión Alta	27	Conexión Básica	182
Uso	Diversificación Alta	102	Diversificación Baja	252	Diversificación Media	210

El sistema lagunar Carmen–Pajonal–Machona

El sistema se ubica “en la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta o RH-30” (Álvarez-Soberano y Medrano-Pérez 2020) que se encuentra “en la cuenca del Río Tonalá y Laguna del Carmen y Machona, en la Subcuenca Lagunas del Carmen y Machona”. La superficie que abarca es de 186 km², la cual está dividida con el Golfo de México por una barra arenosa de 37 km de largo por 100 a 300 m de ancho, y “se considera que es el remanente de una laguna elongada, paralela al litoral” por el aspecto que tienen (INAPESCA 2018). La estancia en campo se realizó en la laguna El Carmen al Suroeste del Golfo de México en el municipio de Cárdenas, Tabasco, México. Esta laguna se localiza entre los 18°18'30" de latitud norte y 93°44'30" latitud oeste y tiene un área de 92 km², se comunica al mar y cuenta con dos afluentes de agua dulce por la desembocadura de los ríos San Felipe y Santa Ana (Pérez-Jiménez et al. 2020).

Dicha laguna se comunica con el Golfo de México a través de una boca natural, al suroeste de la laguna El Carmen y por medio de una boca artificial al noroeste de la laguna Machona. Las lagunas son someras, con profundidad media de 1.50 m y máxima de 4.30 m. Un rasgo batimétrico notable es el canal artificial con desarrollo longitudinal y amplios bancos ostrícolas. Tiene una barrera litoral arenosa formada por antiguas líneas de costa con amplios pantanos de manglar desarrollados preferentemente en la margen noroeste, así como extensos bancos ostrícolas, y varios ríos y arroyos que drenan en la ribera sur. Con la apertura artificial de la barra el sistema lagunar ha incrementado su salinidad, y la introducción de arenas repercute negativamente en los bancos ostrícolas (Gutiérrez et al. 1978).

El lugar de estudio coronel Andrés Sánchez Magallanes fue visitado del 18 al 23 de abril de 2022 y está ubicado a unos 87 kilómetros de la cabecera municipal de Cárdenas, Tabasco. Sus coordenadas son 18°17'45.97" N 093° 38'51.68" W (SEMAR 2013). Es uno de los cuatro puertos pesqueros más importantes de Tabasco (Mendoza-Carranza et al. 2019). Con una población de 7,590 personas con una economía centrada en trabajos de pesca, actividades petroleras y de comercio. Los servicios de educación con los que cuenta son: cinco escuelas de nivel preescolar, cuatro escuelas de nivel básico primaria, una escuela de nivel básico secundaria y una escuela de nivel medio superior perteneciente a La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGTA).

Referente a los servicios municipales la localidad cuenta con alumbrado público, limpieza de calles y parque, recolección de basura, tiene un mercado público, un panteón y servicio de agua potable, aunque no todas las casas cuentan con el servicio de drenaje público por lo que tienen fosa séptica. También cuenta con servicio de taxis, así como de autobuses para traslado dentro y fuera de la localidad (INEGI 2010). Los recorridos se observan en el anexo de condición de telecomunicaciones. Conviene resaltar la infraestructura instalada en la localidad por la

empresa petrolera ENI, quien extrae petróleo de las a unos cientos de metros. La información obtenida evidenció la integración de tres dispositivos digitales en la actividad pesquera: el celular, el GPS y la video sonda. En la Tabla 6 se pueden visualizar las características generales del GPS y la video sonda: modelo y marca.

Tabla 6. *Dispositivos tecnológicos de los pescadores de SM (Elaboración propia con datos de la encuesta)*

Dispositivos	Características
Celular	Tipos de móviles: básicos (clásicos) e inteligentes (smartphones) Compañía telefónica: Telcel Inversión: 100 mxn cada 15 días.
GPS	Marca: Furuno Modelo: 32 / 33
Video Sonda	Marca: Furuno Modelo: 4100 / 6100

Como se visualiza en la Tabla 6 los pescadores aún adquieren celulares “básicos”, también llamados “cacahuete”. Este tipo de móvil cuenta con teclado y funciones “básicas” como llamadas, mensajes de texto, cámara para fotos y, algunos, cuentan con accesos directos a servicios de red social (WhatsApp y Facebook). No obstante, la tendencia son los celulares “inteligentes” o smartphones, móviles que se identifican por tener una pantalla táctil e integran las funciones de un ordenador (conectividad, capacidad de almacenar información y realizar tareas simultáneas).

Telcel es la única compañía móvil registrada, hecho que confirma que es la única empresa proveedora del servicio móvil en Sánchez Magallanes. El rango de gasto es de 100 pesos con un consumo aproximado de 15 días y evidencia el interés de los pescadores por acceder a la comunicación telefónica y de redes sociales. De hecho, el celular es el único dispositivo digital que es utilizado por los tres tipos de pescadores encuestados. Situación contraria al GPS y video sonda, pues su adquisición y uso tiene una conexión directa con las actividades del PMA para identificar los sitios de pesca y aumentar su seguridad.

Con respecto al GPS y video sonda se contempló una tendencia por adquirir herramientas de la marca japonesa Furuno, especializada en el sector de navegación y comunicación marítima. Esos equipos se adquieren en Ciudad del Carmen, Campeche (a 5 horas); espacio urbano donde se localiza la única tienda en México que provee equipo electrónico marino y de comunicaciones de la marca Furuno: Proesa Electrónica, S.A De C.V.

El uso de los dispositivos digitales se enmarcó en las tres etapas que componen la actividad pesquera: pre-captura, captura y post-captura en los tipos de pescador (PL, PC y PMA). En la Tabla 7, se visualiza la integración de los dispositivos y el uso de capacidades digitales por parte

de los pescadores de Sánchez Magallanes:

Etapa		Pre-captura	Captura	Post-captura
Tipo de pescador	Dispositivo	Capacidades digitales		
Lagunar PL	Celular	CR: seguridad/ cadena sumi- nistro	Registro: recursos de pesca/arte de pesca	
Costero PC	Celular	CR: cadena suministro/ seguridad	Registro: recursos de pesca/arte de pesca	CT: seguridad/ cadena de sumi- nistro
Alta Mar PMA	Celular	CR: cadena suministro/se- guridad	Registro: recursos de pesca/se- guridad	CT: seguridad/ cadena de sumi- nistro
	GPS	Posición: registrar las coordenadas de los puntos de pesca	Posición: registrar, identificar y verificar coordena- das/seguri- dad	
	Video sonda		Posición: verificar los puntos de pesca	

Tabla 7. Capacidades digitales en la actividad pesquera en SM (Elaboración propia con datos de trabajo de campo)

Como se observa en la Tabla 8, el celular es el dispositivo que los pescadores de laguna (PL) y los pescadores de costa (PC) incorporaron en algunas etapas de su actividad pesquera mediante tres capacidades digitales: registro, comunicación en redes sociales (CR) y comunicación telefónica (CT). El uso de GPS es exclusivo de los pescadores de mar abierto (PMA), y su uso se enfoca principalmente en registros de puntos de pesca.

El sistema lagunar Chacahua-Pastoría

Se localiza dentro del área natural protegida del Parque Nacional Lagunas de Chacahua (Jiménez-García 2021) zona costera del Municipio de San Pedro Tututepec, Distrito de Juquila, Estado de Oaxaca. El sistema lagunar está compuesto por la laguna de Chacahua y la laguna de Pastoría, conectadas entre sí por un canal que tiene 2.9 km de longitud y un ancho que varía entre 5 y 10 m., además de una profundidad de 3 m, en promedio (Mendoza-Amézquita et al. 2015).

Este sistema tiene el cierre total de una de sus bocabarras a partir de 1985. Tal situación repercutió directamente en el deterioro en la calidad de sus aguas al disminuir el intercambio de agua del cuerpo lagunar con el mar adyacente afectado, a su vez, en sus concentraciones de oxígeno (Rodríguez-Castañeda 1998).

Los servicios hidrológicos que brindan los ecosistemas que se encuentran en el Parque Nacional destacan por la desembocadura de dos cuencas: Lagunas de Chacahua-Pastoría y Río Verde, mismas que nacen en la Sierra Sur del Estado de Oaxaca. Dichos cuerpos de agua abastecen de agua dulce al sistema lagunar de Pastoría, Palizada, Palmarito y Chacahua. Alrededor del parque se localizan seis localidades pesqueras: Chacahua La Grúa, Chacahua Bahía, El Azufre, Cerro Hermoso y El Zapotalito. Zapotalito es una de las dos localidades del estudio y su actividad principal, junto con las otras localidades del parque, es la pesca y el turismo de temporada; conjuntamente, se practican la agricultura y la ganadería (Jiménez-García 2021). La pesca se realiza en la laguna y en el mar. Residen aproximadamente mil personas, de las cuales 477 son mujeres y 503 son varones (INEGI 2020). La población cuenta con un jardín de niños, primaria y secundaria. La preparatoria más cercana se encuentra en la localidad de Río Grande, la cual está ubicada a 12 kilómetros (Lucero 2022). La otra localidad es Cerro Hermoso, misma que se encuentra a 19.1 kilómetros (en dirección Noreste) de la localidad de Río Grande y cuenta con 158 habitantes. Los servicios con los que cuentan son: luz eléctrica, agua entubada, radio, televisión, teléfono celular y en algunos casos (aproximadamente el 20% de la población) cuenta con internet y casi un 5% cuenta con computadora o tabletas (INEGI 2020).

El registro de conectividad se describe en el anexo y destaca que es una localidad que tiene instalada una antena de Altan Redes, por lo que su señal brinda servicios a varias compañías y a partir de su instalación sus comunicaciones mejoraron, sin embargo, se mantienen tres servicios de wifi locales. En Zapotalito y Cerro Hermoso se aplicó la encuesta a seis pescadores de pequeña escala de laguna (4) y mar abierto (2). Los datos de la encuesta evidenciaron la incorporación de dos dispositivos en la actividad pesquera: celular y GPS. La Tabla 8 describe las características generales de ambos dispositivos digitales.

Dispositivos	Características
Celular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de móviles: básicos (clásicos) e inteligentes (smartphones) 2. Compañía telefónica: Telcel 3. Inversión: máxima 200 MXN y media 100 MXN cada 21 días mínima 20 mxn cada 5 días
GPS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marca: Garmin 2. Modelo: Etrex 10

Tabla 8. *Dispositivos tecnológicos de los pescadores de Zapotalito y Cerro Hermoso (Elaboración propia con datos de la encuesta)*

Los pescadores consumen desde 20 a 200 pesos por acceso a internet móvil, pero el rango de inversión más constante es de 100 pesos cada 21 días. Ellos refieren una mejora en sus conexiones móviles por la instalación de la antena Altán hace 2 años. Sin embargo, mantienen la contratación del servicio de internet fijo en sus hogares. El acceso al internet fijo es través de dos proveedores: 1) tienda-ciber-internet (local) y 2) Telcel en Río Grande. Ambos proveen un paquete básico de 1.5 MB con un costo de 300 pesos al mes aproximadamente.

El celular es el dispositivo con mayor socialización entre los dos tipos de pescadores identificados a diferencia del GPS, el cual es utilizado únicamente por PMA. No se encontró una razón específica para la elección de la marca y el modelo del GPS (Garmin, etrex 10), pues lo han comprado de segunda mano, debido al precio, o lo adquirido por obsequio de algún familiar o amistad que reside en el extranjero.

Cabe mencionar que se identificó una video sonda de la marca Garmin. Si bien es reducida la presencia de tal instrumento en el equipo de pesca no refiere un desinterés, dado que durante el trabajo de campo se proporcionó apoyo y orientación a un PMA en el uso de un ecosonda GPS Striker Plus 5 marca Garmin, el cual compró con el fin de aumentar la eficacia de su productividad pero desconocía cómo manejarlo. Este producto lo adquirió en la tienda Coppel de Río Grande, localidad ubicada a 40 minutos en transporte público (taxi colectivo). Esta situación nos lleva a considerar que el proceso de integración de la sonda ha sido paulatino no solo por la inversión (12 a 15 mil pesos) sino por el desconocimiento de para qué utilizarlo, así como los cuidados que requiere para su mantenimiento.

El uso y la integración de los dispositivos digitales entre los pescadores de Zapotalito y Cerro Hermoso se refleja en la Tabla 9, mismo que sitúa las capacidades digitales aplicadas en cada etapa de la actividad pesquera.

Tabla 9. Capacidades digitales en la actividad pesquera en Zapotalito y Cerro Hermoso (Elaboración propia con datos de trabajo de campo)

Etapa		Pre-captura	Captura	Post-captura
Tipo de pescador	Dispositivo	Capacidades digitales		
Lagunar PL	Celular	CT: cadena suministro	Registro: recursos de pesca/ arte de pesca	CT: cadena suministro CR: cadena suministro
De altura PMA	Celular	CT: cadena suministro	Posición: registrar, identificar y verificar coordenadas	CR: cadena de suministro/seguridad
	GPS	Posición: registro y verificar coordenadas	Posición: registrar, identificar y verificar coordenadas/seguridad	

Un rasgo que resalta del cuadro es la aparente ausencia de los pescadores que se dedican a la franja costera (PC). No obstante, se distinguió una inclinación de los PL por ingresar a la costa ante su intento de diversificar sus productos. Dado que, el cierre de la bocanarra de la laguna de Pastoría ha generado escasez en las especies marinas que en ella se albergan (p.e. camarón). Aun así, su ingreso a la costa es eventual, ya que requieren motores y embarcaciones que les permitan encarar el oleaje del pacífico de manera habitual, por aludir un equipo.

El sistema lagunar Altata-Ensenada del Pabellón

Este sistema se encuentra en los municipios de Navolato y Culiacán, Sinaloa, específicamente en la porción centro-norte de la planicie costera y mantiene una comunicación directa con el Golfo de California a través de dos bocas: una permanente y la otra intermitente (Ayala-Castañares et al. 1994).

Con respecto a su desarrollo longitudinal cuenta con 27 km, el cual comprende la laguna Altata, y 28 km la Ensenada del Pabellón. La anchura máxima respectivamente de cada una varía de 5 km a 13 km, con valores medios que van de 2 km y de 10 km. Ambas lagunas cubren un área total de 220 km², de los cuales “el 60% lo constituye la Ensenada del Pabellón y el 40% restante, Altata” (Ayala-Castañares et al. 1994: 6) (DOF 2019). Además, cuenta con una gran diversidad de recursos pesqueros (moluscos bivalvos, camarones, peces, tiburones y rayas), los cuales son de alto valor económico para las localidades pesqueras que se encuentran en esta región (DOF 2019).

En 2018 la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca publicó en el Diario Oficial de la Federación un acuerdo de “Zona de Refugio Total Permanente” para las aguas marinas que se encuentran en la “jurisdicción federal del Sistema Lagunar Bahía de Altata-Ensenada del Pabellón, Municipio de Navolato, Sinaloa”, con la intención de conservar y aprovechar desde la sustentabilidad la Almeja Chocolate, Callo de Hacha, Almeja Chirla, Almeja Plato, Almeja China y tres tipos de Caracol (*Terebra armillata*, *Cerithium stercusmuscarum* y *Eupleura muriciformis*) (Soto-Ruiz et al. 2022: 37). En este sistema lagunar operan cerca de 36 cooperativas pesqueras, mismas que se localizan en cinco campos pesqueros: El Castillo, Las puentes, Las Arenitas, Altata, Aguamitas y El Tetuán (en los tres últimos campos se realizó la investigación) (Contreras-Loera et al. 2017).

Altata se localiza a 27 kilómetros de Navolato y a unos 62 kilómetros de Culiacán. Los servicios con los que cuenta son de gasolinera, cruz roja, hospital, policía municipal, luz eléctrica, agua potable y alcantarillado, así como una capitanía de puerto, una antena repetidora de celular TELCEL, una antena de internet y telefonía TELMEX, así como zonas de turismo (Santiesteban y Mariño-Jiménez 2018). Su población actual es de 2,137 personas (INEGI 2020).

Tetuán cuenta con una población de 317 personas y perciben servicios de luz eléctrica, drenaje y seguro social. Además, su población se dedica al comercio y a la pesca de escama, camarón, almeja blanca, chocolate, ostras (SEMAR 2013b). En cambio, las Aguamitas está situado a 23.2 kilómetros de Navolato y su población es de 1,648 habitantes.

Tienen un centro médico del seguro social; mientras que sus viviendas cuentan con luz eléctrica e instalaciones sanitarias. El 90% de su población cuenta con teléfono celular y un 11% de internet fijo (INEGI 2020). El registro de conectividad móvil se realizó durante la estancia (del 11 al 13 mayo de 2022) desde la salida de la cabecera municipal, Navolato, y se continuó durante todo el camino hacia las localidades de Altata, El Tetuán y las Aguamitas. Su registro se encuentra en Anexo de Telecomunicaciones.

En las comunidades pesqueras Altata, Tetuán y Aguamitas se llevaron a cabo ocho encuestas a pescadores de pequeña escala de laguna (4) y mar abierto (2). La Tabla 10 expone los dispositivos digitales que los pescadores han integrado a sus actividades productivas.

Dispositivos	Características
Celular	Tipos de móviles: básicos (clásicos) e inteligentes (smartphones)
GPS	Marca: Garmin
Ecosonda GPS	Marca: Garmin

Tabla 10. Dispositivos tecnológicos de los pescadores de Altata, Tetuán y Aguamitas (Elaboración propia con datos de la encuesta)

Ciertamente, como evidencia el cuadro, existe en ambos tipos de pescadores un consumo de móviles “básicos”; sin embargo, son menores en comparación a los “inteligentes”, los cuales van al alza. Telcel es la única compañía proveedora de servicio móvil en las tres localidades. En algún momento algunas personas de Altata y Tetuán contrataron Movistar, pero “no tenía mucha cobertura.

Los pescadores invierten, por lo regular, 100 pesos cada 21 días en telefonía móvil y alrededor de 350 a 500 pesos cada mes en internet fijo con la misma compañía, Telcel. La incorporación del internet fijo surgió principalmente por los hijos que debieron asistir a la escuela “en línea” durante la pandemia.

Acerca del GPS se identificó que su utilización es mínima, en tanto es adquirido por algunos pescadores de laguna (PL) que ingresan a la franja costera para ampliar sus horizontes de pesca. De ahí la sencillez del modelo, pues solo buscan registrar las coordenadas de los puntos de pesca y el trayecto al embarcadero. Esta acción ha tomado mayor impulso ante la reducción de productos marinos en el sistema lagunar.

En cambio, el modelo Strike Plus 4 de Garmin es un ecosonda que tiene integrado el GPS y la video sonda en un mismo dispositivo, particularidad por la cual los pescadores de mar abierto (PMA) lo han adoptado como parte de sus herramientas de pesca. Ninguno de los tres dispositivos (celular, GPS y ecosonda GPS) es posible conseguir en las localidades por lo que los pescadores se deben trasladar a la ciudad de Navolato

adquieren específicamente en la sucursal de PMA de Sinaloa S.A de C.V., localizada en Culiacán.

Entre los pescadores de laguna (PL) y pescadores de mar abierto (PMA) de los campos pesqueros visitados, se identificó la aplicación de las tres capacidades digitales: posición, comunicación y registro. La Tabla 11 bosqueja en qué momento de la actividad pesquera se practica, el dispositivo que emplea, y su propósito.

Etapa		Pre-captura	Captura	Post-captura
Tipo de pescador	Dispositivo	Capacidades digitales		
Lagunar PL	Celular	CT: cadena suministro/seguridad	Registro: recursos de pesca/artes de pesca	CR: seguridad / cadena suministro
	GPS		Posición: registro de coordenadas	
De Altura	Celular	CT: cadena suministro/seguridad	Registro: recursos de pesca/artes de pesca	CT: seguridad/cadena de suministro
	Eco-sonda GPS		Posición: identificar, registrar y verificar coordenadas	

Tabla 11. Capacidades digitales en la actividad pesquera de Altata, Tetuán y Aguamitas (Elaboración propia con datos de trabajo de campo)

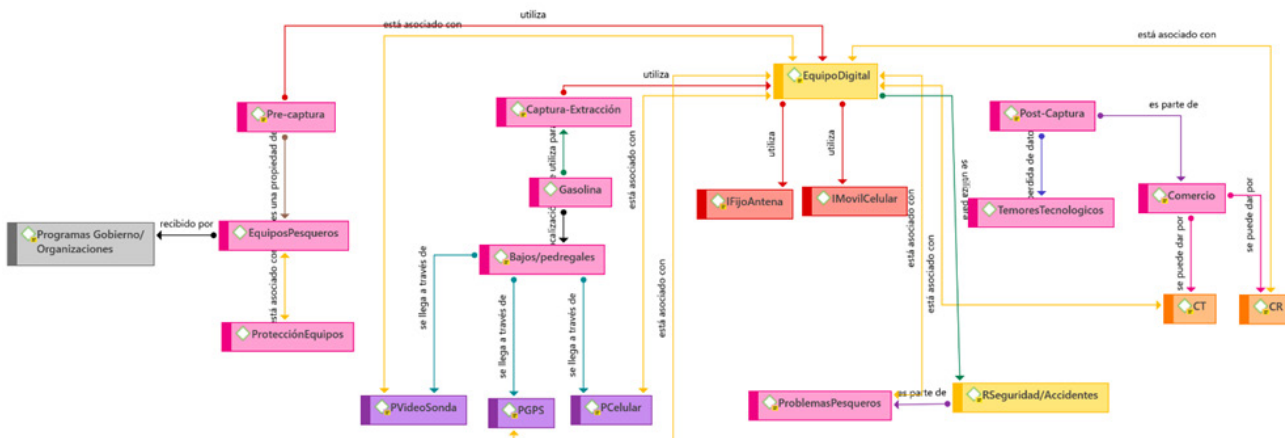
Tanto los pescadores de laguna (PL) como los de mar abierto (PMA), se han adaptado al uso de la tecnología que emplean en cada fase de las actividades de pesca. Es interesante identificar en los pescadores de mar abierto (PMA) una integración del celular en las tres etapas de su actividad (ver Tabla 12). No obstante, no han logrado vincular ecosonda GPS con el celular ni en la pre-captura o post-captura, ya sea para verificar el nivel de eficiencia de productividad o niveles de seguridad. Dado que no existe el conocimiento para lograr tal diversidad en las funciones de ambos dispositivos. Aun así, se identificaron en cada etapa la aplicación de ciertas capacidades digitales.



Horizontes de las capacidades digitales

Las 25 personas que participaron en los tres grupos focales identificaron sus principales problemas y usaron personalidades sociodigitales asignadas para solucionarlos, p.e. a una persona era WhatsApp, otra un GPS, en total siete elementos. La intención fue reconocer su horizonte de capacidades sociodigitales y el patrimonio cultural con el que cuentan para superar los problemas definidos por ellos.

La Ilustración 10 que da cuenta de la importancia de los elementos de posición (en morado) para la etapa de captura, los equipos digitales están supeditados a la telefonía móvil y las escasas (y costosas) antenas de comunicación (en rojo) y mientras que la cadena de suministros es precaria, digitalmente hablando, basada en la comunicación telefónica y apenas registrando fotos o videos. Los programas de gobierno y de organizaciones (en gris) están volcados a trabajar sobre los equipos pesqueros y -para los participantes en estos tres grupos focales – muy lejos de las condiciones sociodigitales que tienen, o de seguridad.



A partir del argumento que son los patrimonios culturales y los sueños que tienen las comunidades pesqueras las que pueden transformar permanentemente en el horizonte de sus capacidades sociodigitales, y su futuro. Consideramos que en el patrimonio reside su horizonte (Appadurai y Villegas 2015), lo que no es un asunto de tradiciones -que los atan al pasado- como p.e. el uso de la libreta de pesqueros ni que se contraponga con lo nuevo. El uso del GPS es un ejemplo de cómo integraron un nuevo instrumento digital por el que están dispuestos a pagar sustantivas cantidades de dinero y que de las 25 encuestas ninguna persona lo recibió como subsidio gubernamental o de organizaciones sociales. Pero hay otros elementos que no existen en los horizontes colectivos, p.e. el uso de tecnología para buscar precios más bajos de combustibles, realizar ventas en mercados virtuales, o los sistemas GIS para integrar rutas, el uso de estadístico para definir zonas de pesca, el uso de realidad virtual para vivir experiencias pesqueras. Así considera-

Ilustración 10. Esquema de análisis de problemas y soluciones sociodigitales.

mos que para expandir sus horizontes se tiene que incidir en introducir nuevas prácticas, desde una estrategia colectiva y a partir de aprendizajes horizontales, donde los dispositivos digitales, tal como el celular pueden jugar un rol clave, así como los elementos sociodigitales que se reajustan p.e. transformar la búsqueda de reconocimiento en un elemento de ciencia ciudadana.

Sin embargo, y comparando los casos investigados, identificamos dos niveles de alfabetización digital en los cuales oscilan los tipos de pescador, algunos con tendencias al avanzado (ver Tabla 12). Con respecto a las comunidades pesqueras visitadas se identificó que ningún pescador alcanzó el modelo de alfabetización avanzada, es notorio el temor al mundo digital y en consecuencia no logran integrar los dispositivos y generar contenido que permitan mejorar sus condiciones en el proceso de la pesca.

Tabla 12. *Tipología de usuarios socio-digitales (Elaboración propia con datos de trabajo de campo)*

Por ejemplo, integrar las coordenadas de los puntos de pesca obtenidos por el GPS o GPS-Video sonda en el celular o la computadora con la intención de construir una trazabilidad que les permita: 1) disminuir el gasto de gasolina, 2) reconocer rutas o 3) minimizar riesgos. Si el mundo real en el que se encuentran es inseguro, el digital les parece aún más, este temor es aún mayor entre los pescadores de mayor edad, pero

Tipos de pescadores	Comunidades pesqueras	Niveles de alfabetización digital		
		Cuasi	Medio	Avanzado
PL	Sánchez Magallanes	██████████	██████	
PL-PC	Zapotalito	██████████	██████████	
	Altata/Tetuán	██████████	██████████	
PC	Sánchez Magallanes	██████████	██████	
PMA	Sánchez Magallanes	██████████	██████████	████
	Cerro Hermoso	██████████	██████████	████
	Aguamitas	██████████	██████████	██████

en el caso de los jóvenes sus acciones, sin medir riesgos los llevan a difíciles circunstancias (un joven, gracias al acceso a videsonda y GPS se arriesgó al buceo como resultado perdió la movilidad, Diario de campo en Zapotalito).

En el trabajo de campo se identificó que los PL son quienes por lo general cuenta con señal móvil en casi todo el espacio donde laboran: la laguna. Los testimonios en los grupos focales dan cuenta de que la clave en el uso de tecnologías digitales está centrada en posicionar las zonas de pesca en los cuerpos de agua, y para ello utilizan tecnología muy específica. Nube de palabras (Ilustración 11) de información cualitativa sobre sus problemáticas y soluciones tecnológicas.



Ilustración 11. Nube de palabras de testimonios en grupos focales

Los puntos pesqueros en mar abierto determinan una brecha digital diferenciada entre la pesca en lagunas y mar abierto. Este último tipo tienden además a tener a personas más jóvenes. Así se mantiene la idea de que el sector juvenil pesquero residen las grandes posibilidades de la extensión tecnológica (Lal et al. 2022; Lopez-Ercilla et al 2021).

En Sinaloa pudimos comprobar que, en cuanto a la cadena de suministro, la trazabilidad es el mayor propulsor para sistemas digitales integrales que incluye la localización en tiempo real de las embarcaciones (Kipkorir-Songol et al. 2021). Sin embargo, eso está en función de un gran comprador que puede operar como único comprador. Es decir, las comunidades pesqueras entrevistadas no consideran siquiera obtener la información que ellos generan bases de aspiraciones hacia esa integración. Sino que una compañía externa les impone ese estilo de localización y lo acatan, pero sin acceder a la información. En las otras localidades los esfuerzos de implementar tecnología para localizar a las embarcaciones -por seguridad- han venido de los gobiernos y academia, pero no han tenido resultados permanentes.

Para la pesca en lagunas que tienen acceso a celulares es factible incentivar en el registro de datos durante la captura p.e. Pescadata, pero es necesario cambiar el énfasis actual en la obtención del dato, sustituyéndolo por la venta en un mercado virtual o de acceso a seguridad puede ser más exitoso (Mukerji 2020), para el registro de 1) del tipo, peso/cantidad y precio de la captura; y se puede integrar; 2) las condiciones que facilitaron su captura (clima, corriente marina, temperatura del mar, temporada de especies). Es conveniente considerar que herramientas de acceso libre y que no impliquen pago de datos serán mejor bienvenidas. Y es posible trabajar hacia una bitácora pesquera iniciando desde la perspectiva del sector. Ahora bien, la comercialización virtual no apareció registrada como interés, lo que no sorprende pues nadie registró hacer compras virtuales. Pero los datos de India, p.e. la iniciativa e-Choupal tiene ya 20 años y es la más grande intervención rural en el mundo, hay 4 millones de agricultores, en 35,000 localidades con un esquema híbrido de quioscos físicos y ventas virtuales (Borah 2021).

Durante la pesca de mar abierto (PMA) se carece de señal en la captura y su potencial se localiza en el registro de sus puntos de pesca mediante el GPS y Apps móviles, capacidad valiosa porque les indica donde están los pesqueros (bajos o pedregales). Mientras que la video sonda les permite identificar especies de mayor profundidad como huachinango y pargo, mismas que son de alto valor comercial, “si veo que hay guachinango, me voy hacia otro punto donde haya más Huachinango para tener un poco más de pesca o que sea poca pesca, pero con más valor” (Grupo focal en El Zapotalito). Opciones de registrar u obtener información sobre las condiciones de captura como la temperatura del mar, la importancia mayor aprendizaje digital de las funciones del GPS, ecosonda GPS y celular o instrumentos de realidad virtual. Hay ecosonda GPS que cuenta con lectores de temperatura, pero se necesitan herramientas de análisis para el sector, integración con ámbitos académicos o mapas de temperatura globales en ocasiones no se usan en cabalidad por el miedo al daño “yo pongo la ecosonda en agua, así dentro de la lancha, para que no se me vaya a arruinar” (Diario de Campo en Aguamitas), el potencial en este tema es muy amplio (Silva 2022).

Otro asunto es el uso del celular para el registro de evidencias sobre contextos de peligro o riesgo (presencia de barcos petroleros y camarones, pescadores sin permiso, redes fantasmas y eventos climatológicos), con datos georeferenciados. Este reconocimiento podrían disminuir los niveles de riesgo durante la captura o de problemas que los pescadores consideren relevantes, como el caso de los PMA en Cerro Hermoso, quienes se ven afectados por las “redes fantasmas” que se enredan en las piedras y perturban el crecimiento de las especies “queda enredado en una piedra y todavía como no logran, ahora sí que sacar, queda de donde está enredado hacia arriba, así que todo eso, está matando todo ese pescado” (Grupo focal en El Zapotalito). El comprender y utilizar el registro como evidencia también tiene el potencial para consolidar ciencia ciudadana en la cual los pescadores participan activamente en la resolución de sus propias problemáticas o entablar colaboración

con programas de índole científico, ejemplo, el curso de recuperación de redes fantasmas propuesto por WWF, CI y COBI, con la intención de aprender a localizar, retirar redes fantasmas.

Los temores al mundo digital no son solo de seguridad p.e. la acción de respaldar los puntos pesqueros en sus celulares o computadoras: “no nos animamos a moverle a la computadora y el GPS lo mismo, es que para usarla tiene uno que moverle y no nos animamos, porque pensamos algunos que la vamos a descomponer” (Grupo focal de Altata).



Recomendaciones

Los diferentes sectores pesqueros pueden desarrollar una transformación digital, para ello es necesario considerar consolidar aspiraciones colectivas de un futuro con capacidades socio-digitales mayores.

1. Transformar redes de contactos digitales existentes (p.e listas de distribuciones) en Centros de Aprendizaje o Alfabetización Digital Pesquera (CADP), a partir de dos elementos actuales de las localidades pesqueras: el teléfono celular, por su efecto de comunicación para su vida cotidiana y en aspectos productivos logísticos, y los equipos de posicionamientos geográfico (GPS o video sondas), ligados a sus artes de pesca y que implican una importante inversión. Los CADP implican expandir las capacidades a partir de los equipos celulares y de posicionamiento actuales, considerando sus actividades pesqueras tradicionales y los modestos accesos tecnológicos, es decir, usando herramientas de WhatsApp, Facebook, YouTube, TikTok, GPS, y Videosondas, para que, con un aprendizaje horizontal entre pescadores sobre aspectos de seguridad digital, acceso a capacitación existente en línea en español y otros idiomas, puedan expandir sus horizontes digitales. Considerar diferentes estrategias p.e. en función de municipios del Grupo 1 del índice de digitalización pesquero.

2. Extender los horizontes tecnológicos pesqueros, a partir de concursos en instituciones de educación superior sobre tecnologías socio-digitales o de internet de las cosas en la cadena productiva pesquera para: 1) implementar mercados pesqueros virtuales, 2) fortalecer las cadenas de suministro gastronómicas tradicionales, 3) implementar instrumentos mecánicos o de radar integrados a las artes de pesca tradicionales, la reducción del riesgo y la trazabilidad de productos. Enfatizar el escalamiento de las innovaciones entre desarrolladores de software, quienes realizan investigación pesquera, y funcionarios e iniciativa privada. Considerar diferentes estrategias p.e. en función del

índice de digitalización pesquero y articularlas con sectores turísticos de costa.

3. Fortalecer los incentivos gubernamentales y de organizaciones sociales para integrar en las prácticas pesqueras los desarrollos de tecnologías orientadas al manejo de datos pesqueros o internet de las cosas a partir de los intereses de los pescadores de pequeña escala. Implica incentivos para que la comunidad pesquera adquiera equipos digitales, mejoras de infraestructura de telecomunicaciones y que la agenda de investigación sea desarrollada a partir de las necesidades identificadas desde las prácticas pesqueras. Considerar las habilidades sociodigitales en los programas de reemplazo, promoción y contratación de funcionarios pesqueros o de organizaciones sociales dedicadas a la pesca.

4. Desarrollar las opciones de ciencia ciudadana y repositorios digitales que implican la adquisición de datos digitales de los pescadores para incidir en la disminución de riesgos, identificar zonas de agregación de pescados, residuos marinos o contaminación y mejora de indicadores para el manejo ecológico de las pesquerías. Es factible elaborar programas piloto para municipios adecuado a sus capacidades digitales.

Organizaciones sociales y académicas

A partir de elementos clave para las organizaciones sociales y académicas proponemos al diseñar capacitación horizontal y diseñar nuevos productos tecnológicos para el sector:

- **A partir del manejo de pesquerías cuestionar** ¿Qué elementos digitales se usan? ¿Cómo se usan? ¿Qué tan efectivos han sido en cuestión productiva y ecológica? Y fortalecer los logros para mostrarse en plataformas educativas, chatbots, plataformas de redes sociales o de video. Se puede partir de instancias locales como comités de pesca, cooperativas, buscar espacios con fuertes raíces locales que nos son convencionales, p.e. iglesias, centros de alcoholicos anónimos, equipos deportivos locales.

- **Sobre el clima y manejo del riesgo** ¿Qué sistemas de alerta de clima se necesitan? ¿Se requiere el desarrollo de modelos climáticos para pescadores artesanales? ¿Desarrollo de sistemas de alerta temprana? Y buscar instrumentarlos para hacer escalamientos de información que incluyen los medios de información locales integrando acciones de radio, podcast y videos.
- **Considerando la administración del conocimiento pesquero** ¿Qué se hace desde la educación formal de pesca y la investigación? ¿Cómo compartir ese conocimiento con pescadores y la iniciativa privada? Revisando estrategias de realidad virtual, infografías y distribuyendo información en redes de distintos niveles, es posible utilizar las infografías generadas en este trabajo para diseñar publicidad en wasap para ciertos lugares y de videos para otros.
- **La construcción de datos abiertos para el desarrollo social;** tal como lo propone Centro México Digital para construir un índice de Desarrollo Digital Estatal, el cual incluye 3 pilares fundamentales, 1) infraestructura 2) Digitalización de las personas y la sociedad y 3) Innovación y adopción tecnológica en las empresas.

Recomendaciones a nivel metodológico

- **Formalización y definición de municipios costeros mexicanos,** considerando como base la asociación nacional de municipios costeros de México (ANMCO).
- **Impulsar la construcción de indicadores municipales** en torno al sector pesquero nacional, si bien el índice propuesto aquí nos establece una línea de acción en la toma de decisiones, haría falta formular metodologías de construcción de datos en términos pesqueros locales, que permitan obtener índices más robustos y desagregados.
- **Fomentar el acceso a datos abiertos de infraestructura en iniciativa pública y privada,** datos como el mapa de cobertura móvil a nivel nacional por localidad y compañía celular del IFT puede coadyuvar en la generación de nuevos indicadores para los análisis de digitalización.

Iniciativa Privada

Los elementos clave para la iniciativa privada para diseñar instrumentos tecnológicos orientados al sector de pequeña pesca artesanal:

- **Reconocer el potencial de mercado de este sector** de desarrollo de instrumentos para mejorar las artes de pesca, la heterogeneidad regional, la disponibilidad de jóvenes recién egresados que tienen antecedentes familiares en la pesca y que potencialmente tienen un elemento cultural muy importante.
- **La oferta de nuevos formatos de acceso a internet en zonas costeras tiene un potencial de mercado amplio y de apoyo a un sector social.** Pues hacer más barato el acceso a datos móviles puede incentivar el uso de datos para capacitación, posicionamiento.
- **El trabajar en desarrollos para aplicaciones relacionadas con la posición puede ser incentivado** al tener mejores infraestructuras de comunicaciones, lo que puede convertirse en un esfuerzo de seguridad de los miles de pescadores.



Notas al pie

1. Se estandarizó la asociación estatal y municipal con el marco geoestadístico nacional, publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en 2019. Se identificó la separación del municipio de Bacalar de Othón P. Blanco, así se agregó un municipio más a Seingier.
2. Antes de aplicar el método KMeans, es recomendable realizar una estandarización de las variables para obtener distribuciones con varianza cercana al 1, es decir, tener todos los datos en la misma escala; esto ayuda al algoritmo a procesar los datos de manera consistente. Para definir el número de agrupamientos se emplea el método codo de Jambú, el cual consiste en graficar la convergencia de la suma de la distancia al cuadrado de cada punto respecto al centroide del grupo (WCSS, Within-Cluster Sum of Square). Para nuestro conjunto de variables el valor seleccionado es 3 como se aprecia en la imagen. Determinado el número de grupos, se aplica el algoritmo para obtener los tres grupos objetivo. Dado que estamos utilizando tres, para validar el resultado y verificar la construcción de Kmeans era gráfica, se utiliza el método PCA. El resultado de este proceso puede apreciarse en las gráficas de la Ilustración y el mapa de la Ilustración:
3. Para calcular el tipo de acceso de cada municipio, se sigue el mismo proceso empleado para obtener el tipo de pesca. Para este grupo se utilizan las variables artificiales DSL, Cable coaxial, Tecnología móvil, Fibra óptica, %DSL, %Coaxial, %TecMovil, %FibraOptica; obtenidos de la fuente IFT. Una vez que los datos han sido estandarizados, se calcula el número de grupos con el método del codo de jambú (Ilustración 19). Para concluir, se aplica el algoritmo KMeans sobre las variables estandarizadas obteniéndose tres.
4. Para calcular el tipo de uso de cada municipio, se sigue el mismo proceso empleado para obtener el tipo de acceso. Para este grupo se utilizan las variables artificiales: %Comunicacion, %CapacitacionOEducacion, %RedesSociales, %MensajeriaInstantanea, %GPS; obtenidos de la fuente ENDUTIH. Una vez que los datos han sido estandarizados, se calcula el número de grupos con el método del codo de jambú (Ilustración 23). Para concluir, se aplica el algoritmo KMeans sobre las variables estandarizadas obteniéndose un total de tres.
5. Es una técnica de análisis multivariado que permite combinar de manera lineal un conjunto de datos y transformarlos a nuevos factores, llamados componentes, que capturen la mayor información contenida dentro de las variables, asumiendo que existe correlación entre ellas y ha sido una estrategia muy utilizada para construir índices en diferentes contextos (González-López et al. 2013). Como primer paso se verifica que existe correlación entre las variables y que es factible condensar los datos. La matriz de correlación del conjunto dio indicio de que el método puede ser aplicado, se emplearon también otras métricas de validación: la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (MKO) y la prueba de esfericidad de Bartlett, para el contexto de nuestro análisis las pruebas superan los límites de referencia ($MKO > 0.5$ y $Bartlett < 0.05$); por lo que se contrasta la hipótesis nula de la esfericidad y, en consecuencia, se puede afirmar que el modelo de componentes principales es adecuado para explicar los datos. Existen diferentes métodos para cuantificar el índice global, sin embargo, dadas las limitaciones de acceso a datos específicos, se considera más adecuado, explorar la alternativa que resume la influencia de cada componente en la retención de la varianza del conjunto, tal como se propone en (González-López et al. 2013) en donde el índice se obtiene al sumar el producto de cada componente por su porcentaje de varianza explicada. Para poder llevar a cabo el análisis de componentes principales, se estandarizó el conjunto de datos considerados internamente consistentes; es decir, que cada tipo de datos tenga el mismo formato (y). Al aplicar el método se obtienen 12 componentes que explican el 100% de la varianza explicada, no obstante, una de las ventajas de utilizar PCA fue reducir el número de variables a analizar y seleccionar tantos componentes como sean convenientes, a partir de un criterio mínimo del porcentaje de varianza explicada acumulada. En el contexto de este estudio, se han seleccionado 10 componentes para explicar el 99% de la varianza en la construcción del índice global de digitalización.

6. El índice sintético es con fines exploratorios y descriptivos y se aplica sobre datos limitados. Su aplicación con datos muestrales y la consideración de dependencia temporal para realizar inferencia estadística quedan fuera del alcance de este estudio, y requiere datos de mejor calidad y la participación conjunta de la academia y expertos en el sector pesquero para motivar estudios posteriores con mayor granularidad. Algunos factores importantes para esta discusión pueden considerarse.

7. El diario de campo fue registrado por dos investigadoras con perfiles de ciencias sociales, otro con manejo costero y ingenieriles.

Glosario

CADP. Centros de Aprendizaje o Alfabetización Digital Pesquera

BIENPESCA. Programa de Apoyo para el Bienestar de Pescadores y Acuicultores de la Secretaría del Bienestar

INAPESCA. Instituto Nacional de Pesca

LTE. Long Term Evolution

HSPA. High Speed Packet Access

ENI. Ente Nazionale Idrocarburi, Corporación Nacional de Hidrocarburos

PL. Pescadores de lagunas.

PC. Los pescadores de costa (PC)

PMA. Pescadores de mar abierto

CR. Comunicación en redes sociales (CR)

CT. Comunicación telefónica

TIC. Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Bibliografía

Álvarez-Soberano A, Medrano-Pérez OR. 2020. Caracterización geo morfológica de la subcuenca río Mezcalapa, región hidrológica. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.* 28(80):32–44.

Andronova IV, Belova IN, Yakimovich EA. 2019. Digital technology in the fishing sector: international and Russian experience. In: *Proceedings of the 1st International Scientific Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2019).* Paris, France: Atlantis Press. p. 277–280.

Appadurai A, Villegas S. 2015. El futuro como hecho cultural: ensayos sobre la condición global. II. Villegas S, editor. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.

Ayala-Castañares A, Phleger FB, Gutiérrez-Estrada M. 1994. Bases para el estudio, la interpretación y el manejo de las lagunas costeras.

Borah AK. 2021. CSR Initiatives and Economic Development: A critical analysis with special reference to ITC Limited. *Perspectives on Business Management & Economics.* IV:11–18.

Cicuendez-Pérez J, Alvarez-Alvarez M, Heikkonen J, Guillen J,

Barbas T. 2013. The efficiency of using remote sensing for fisheries enforcement: Applica-

tion to the Mediterranean bluefin tuna fishery. *Fisheries Research*. 147:24–31. doi:10.1016/j.fishres.2013.04.008.

Contreras-Loera MR, Velarde-Valdez M, Alvarado-Borrego A, Maldonado-Alcudia. Ana Virginia. 2017. Las organizaciones sociales en comunidades rurales y la formación de la estrategia. In: Herrera-González D, Ramírez-Martínez G, Rosas-Castro JA, editors. *Territorio y Organizaciones*. 1ra ed. p. 97–124.

Dash MK, Singh C, Panda G, Sharma D. 2022. ICT for sustainability and socio-economic development in fishery: a bibliometric analysis and future research agenda. *Environment, Development and Sustainability*:1–33. doi:10.1007/s10668-022-02131-x.

Ding C, He X. 2004. K-means clustering via principal component analysis. In: *ICML '04: Proceedings of the twenty-first international conference on Machine learning*. New York, New York, USA: ACM Press. p. 1–9.

DOF. 2019. ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero Ecosistémico del Sistema Lagunar Altata-Ensenada del Pabellón, ubicado en los municipios de Navolato y Culiacán, del Estado de Sinaloa. *Diario Oficial de la Federación*. [accessed 2022 Jun 14]. http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5573266&fecha=24/09/2019#gsc.tab=0.

Fischer A, McKee A. 2017. A question of capacities? Community resilience and empowerment between assets, abilities and relationships. *Journal of Rural Studies*. 54:187–197. doi:10.1016/j.jrurstud.2017.06.020.

González-López ÓR, Bañegil-Palacios TM, Buenadicha-Mateos M. 2013. El índice cuantitativo de calidad web como instrumento objetivo de medición de la calidad de sitios web corporativos. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. 19(1):16–30. doi:10.1016/j.ie-dee.2012.07.004.

González-Quiñones F, Tarango J, Villanueva-Ledezma A. 2019. Hacia una propuesta para medir capacidades digitales en usuarios de internet. *Revista Interamericana de Bibliotecología*. 42(3):197–212. doi:10.17533/ udea.rib.v42n3a01.

Gutiérrez M, Galaviz A, Castro A. 1978. Fisiografía y sedimentos recientes de las lagunas El Carmen y Machona. In: *VI Congreso Nacional de Oceanografía*. Tabasco, México. p. 155.

INAPESCA. 2018. Acuacultura. Sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona. Instituto Nacional de Pesca. [accessed 2022 Jun 16]. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuacultura-sistema-lagunar-carmen-pajonal-machona>.

INEGI. 2010. Censos y conteos de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [accessed 2019 Mar 6]. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/?ps=herramienta>.

INEGI. 2020. Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [accessed 2021 Jun 23]. <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>.

Jiménez-García N. 2021. Mujeres del manglar. Transgresión de los espacios masculinos y lucha por la visibilidad y aceptación de mujeres pescadoras en Oaxaca, México. *Tekoporá Latin America Review of Environmental Humanities and Territorial Studies*. 3(2):24–48. doi:10.36225/tekopora.v3i2.135.

Kipkorir-Songol M, Mzee-Awuor F, Maake B. 2021. Adoption of Artificial Intelligence in Agriculture in the Developing Nations: A Review. *Journal of Language, Technology & Entrepreneurship in Africa (JOLTE)*. 12(2):1–21.

Lal J, Tameshwar, Kashyap N, Nirmalkar C. 2022. Extension Service and its Application in Fisheries and Agriculture. *Vigyan Varta*. 3(1):18–22.

López-Ercilla I, Espinosa-Romero MJ, Fernandez Rivera-Melo FJ, Fulton S, Fernández R, Torre J, Acevedo-Rosas A, Hernández-Velasco AJ, Amador I. 2021. The voice of Mexican small-scale fishers in times of COVID-19: Impacts, responses, and digital divide. *Marine Policy*. 131:104606. doi:10.1016/j.marpol.2021.104606.

Lucero MJ. 2022. Cooperativa Mujeres Pescadoras del Manglar: mujeres afromexicanas luchando por el territorio. *Ichan Tecolotl*. 33(360).

- Mariscal JA, Rentería CM.** 2017. Inclusión digital y banda ancha. Los retos para un gobierno digital de segunda generación. In: Tecnologías de información y comunicación en la Administración Pública: conceptos, enfoques, aplicaciones y resultados. p. 381–405.
- Mendoza Carranza M, Arévalo Frías W del C, Hernández Lazo CC, Romero Rodríguez Á, Segura Bertolini EC, Ramírez Mosqueda E.** 2019. Estudio de Caso: La pesca marina de pequeña escala en el puerto de San Pedro. In: CONABIO, editor. La Biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. 1st ed. México. p. 358–362.
- Mendoza-Amézquita E, Andreas-Seim J, Contreras-Romero L, Martínez-Rodríguez VM.** 2015. Distribución de elementos traza y materia orgánica en los sedimentos del sistema lagunar Chachahua-Pastoría, Oaxaca. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias.* 6(13):20–29.
- Mukerji M.** 2020. Re examining strategic and developmental implications of e Choupal, India. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries.* 86(4). doi:10.1002/isd2.12132.
- Pérez-Jiménez GM, Rivas-Acuña MaG, León Álvarez D, Campos Campos B, Quiroz-González N.** 2020. Macroalgas de la laguna “El Carmen”, Tabasco, México. *Acta Botanica Mexicana.* (127):1–12. doi:10.21829/abm127.2020.1606.
- Rodríguez-Castañeda EA.** 1998. Variabilidad estacional de la hidrología y transporte litoral en la Laguna de Chachahua, Oaxaca. [Baja California]: Universidad Autónoma de Baja California.
- Santiesteban ML, Mariño-Jiménez JP.** 2018. Bahía de Altata, Navolato-Nuevo modelo de desarrollo turístico sostenible. *Empresa: investigación y pensamiento crítico.* 7(2):1–17. doi:10.17993/3cemp.2018.070234.68-85/3c.
- Seingier G, Jiménez-Orocio O, Espejel I.** 2020. Vulnerability to the Effects of Climate Change: Future Aridness and Present Governance in the Coastal Municipalities of Mexico. In: Huber-Sannwald E, Martínez-Tagüña N, Espejel I, Lucatello S, Coppock DL, Reyes Gómez VM, editors. *Stewardship of Future Drylands and Climate Change in the Global South.* Vol. 1. 1st ed. Springer Climate. p. 301–320.
- SEMAR. 2013a.** Villa Coronel Andres Sánchez Magallanes, Tabasco. [accessed 2019 Nov 2]. <https://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioMagallanes.pdf>.
- SEMAR. 2013b.** Altata, Sinaloa. Secretaria de Marina.:17. <https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioAltata.pdf>.
- Silva JA, Rivera-Hechem MI, Hong C, Clawson G, Hoover BR, Butera T, Oyanedel R, McDonald G, Jakub R, Muawanah U, et al.** 2022. Assessing the drivers of vessel tracking systems adoption for improved small-scale fisheries management. *Ocean & Coastal Management.* 226:106265. doi:10.1016/j.ocecoaman.2022.106265.
- Soto-Ruiz GE, Sanchez-Valenzuela K, Gil-Lafuente A, Valenzuela-Flores V.** 2022. Los efectos olvidados en las cooperativas pesqueras de la bahía de Altata. *Inquietud Empresarial.* 1(22):35–56. doi: <https://doi.org/10.19053/01211048.13180>.
- Widyatmoko AC, Hardesty BD, Wilcox C.** 2021. Detecting anchored fish aggregating devices (AFADs) and estimating use patterns from vessel tracking data in small-scale fisheries. *Scientific Reports.* 11(1):17909. doi:10.1038/s41598-021-97227-1.

Anexo

Técnicas de minería de datos:

Las fuentes de información

Se enlistan a continuación, son de cuatro tipos: las de base, las pesqueras, las que describen en acceso de internet y finalmente su uso.

Las de base:

A. INEGI

Tipo: Marco geoestadístico (AGEM)
Granularidad: Municipal
Año: 2019
URL: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>
Documento que descargar:
Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2019

Variables:

cve_ent: Clave Geoestadística Estatal consecutiva que se asigna a las entidades federativas, formada por dos dígitos.
cve_mun: Clave Geoestadística Municipal consecutiva formada por tres dígitos, asignada a cada uno de los municipios de cada entidad federativa.
cve_mun_completo (Calculado): Clave municipal completa relacionada al catálogo único de claves municipales (Concatenación de cve_ent y cve_mun)
nom_ent (A): Nombre oficial de las entidades federativas
nom_mun (A): Nombre oficial de la base de la división territorial y de la organización política y administrativa del municipio.
lat_decimal (A): Distancia en formato decimal de la ubicación del municipio respecto al ecuador.
lon_decimal (A): Distancia en formato decimal de la ubicación del municipio respecto al meridiano de origen.

B. CONEVAL

Tipo: Índice de pobreza
Granularidad: Municipal
Año: 2020
URL: <https://coneval.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=->

6699dd1087e94d65ab1d922e58764015
Documento que descargar:
Límite de entidades, Población en situación de pobreza (%), Población en situación de pobreza extrema (%), Población en situación de pobreza moderada (%).

Variables:

Población total (A): Valor de población por municipio.
%Pobreza extrema (A): Porcentaje de la población municipal que se encuentra en situación de pobreza extrema.
Población pobre extrema (Calculado): Valor calculado con el número de habitantes que se encuentran en situación de pobreza extrema. $(\%Pobreza\ extrema / 100) * Población\ total$

Las pesqueras:

A. DENUE, INEGI (Código 114XXX)

Granularidad: Localidad
Año: 2020
URL: <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6>

Documento que descargar:

Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, 2020

Variables:

Per_UE (Calculado): Sumatoria del valor mínimo expresado en la variable per_ocu basada en la clave municipal; representa el número mínimo de personas que conforman las unidades económicas.
TotalUE (Calculado): Conteo de la variable (id) de cada unidad económica agrupada por municipio.
per_ocu (A): Comprende al personal contratado directamente por la razón social y al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control y que cubrió, como mínimo, una tercera parte de la jornada laboral. Puede ser personal de planta, eventual remunerado o no remunerado.
id (A): Número de identificación del DENUE, es una clave numérica única para cada registro de la base de datos del Di-

rectorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

B. Beneficiarios, BIENPESCA

Granularidad: Localidad

Año: 2020

URL: <https://pub.bienestar.gob.mx/pub/programasIntegrales>

Documento que descargar:

Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura - Apoyo para el Bienestar de Pescadores y Acuicultores

https://pub.bienestar.gob.mx/data/v2/last/S304/204_20C/Programa_S304_0923_204_20C.zip

Variables:

TotalBIENPESCA (Calculado): Valor de conteo con los beneficiarios de BIENPESCA para cada municipio.

Las que describen el acceso a internet:

Acceso a internet fijo, IFT

Segregación: Municipal

Año: marzo 2021

URL: <https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/descargaDatos.xhtml>

Documento que descargar:

Servicio dijo de acceso a internet

Variables:

DSL (A): Valor con el conteo de concesionarios por municipio que ofertan internet por DSL.

Cable coaxial (A): Valor con el conteo de concesionarios por municipios que ofertan internet por cable coaxial.

Tecnología móvil (A): Valor con el conteo de concesionarios por municipios que ofertan internet por tecnología móvil.

Fibra óptica (A): Valor con el conteo de concesionarios por municipios que ofertan internet por fibra óptica.

Las que describen el uso de internet:

A. ENDUTIH, INEGI (Tabulados):

Granularidad: Estatal

Año: 2020

URL: <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2020/#Tabulados>

Documentos que descargar:

Usuarios de Internet, por entidad federati-

va, según principales usos, 2020

Usuarios de teléfono celular inteligente que han instalado aplicaciones, por entidad federativa, según tipo de aplicación, 2020

Variables:

%Comunicación (A): Porcentaje de la población que usa el internet para la comunicación.

%CapacitacionOEducacion (A): Porcentaje de población que usa el internet para capacitación o educación.

%RedesSociales (B): Porcentaje de población que usa el celular inteligente para redes sociales

%MensajeriaInstantanea (B): Porcentaje de población que usa el celular inteligente para mensajería instantánea

%GPS (B): Porcentaje de población que usa el celular inteligente para GPS



ECOSUR



ENVIRONMENTAL
DEFENSE FUND
DE MEXICO

Encontrando soluciones que funcionan