



Universidad Nacional de Costa Rica
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar
Escuela de Ciencias Geográficas



Análisis de las corrientes de resaca en la Playa Espadilla (cantón de
Quepos)

Por:

Gabriel Alberto Ramírez Castro

Académico: Geóg. Guillermo Calderón Ramírez

Responsable Institucional: Hernán Porras Espinoza

Práctica profesional supervisada propuesta como cumplimiento
de los requisitos para el bachillerato en
CIENCIAS GEOGRÁFICAS CON ÉNFASIS EN ORDENAMIENTO
DEL TERRITORIO

Junio, 2021

Heredia, Costa Rica

Agradecimientos

Principalmente me siento agradecido con mis padres, sin ellos no sería haber llegado a este punto. También me siento agradecido con Hernán por recibirme en el proyecto y con Fabio por el seguimiento al trabajo realizado y los consejos que me ofreció.

Índice

Agradecimientos	I
Índice de cuadros	IV
Índice de figuras	V
Lista de acrónimos	VI
Introducción	1
Antecedentes	2
Planteamiento del problema	3
Justificación	5
Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
Metodología	7
Instrumentación y definición de variables	9
Técnicas, instrumentos y procedimientos para el primer objetivo	10
Técnicas para el segundo objetivo	11
Resultados	13
Amenaza por ahogamiento: dimensión física	13
Amenaza por ahogamiento: dimensión social	15
Conclusiones	23
Bibliografía citada	24
Anexos	27
Anexo 1: Cantón de Quepos	27

Anexo 1: Formulario aplicado 27

Índice de cuadros

1.	Grupos de preguntas aplicadas	12
2.	Distrito de Quepos: personas por sector económico, 2011	18

Índice de figuras

1.	Área de estudio: Playa Espadilla	8
2.	Variables, Dimensiones e Indicadores de la investigación	9
3.	Registro arreglados para cada derivador y la ubicación de sus registros	13
4.	Velocidad para cada derivador, Playa Espadilla	14
5.	Tiempo desplegado por cada derivador y velocidad registrada	15
6.	Estructura de la población proyectada: distrito de Quepos, 2021	16
7.	Categorías ocupacionales dominantes para el año 2011	17
8.	Tipología de la persona que suele ser afectada por las corrientes de resaca	19
9.	Ubicación de los puntos donde existe amenaza de acuerdo a guardavi- das y área de mediciones del OPCOS	20
10.	Puntos donde existe amenaza en Playa Espadilla de acuerdo con guar- davidas	21
11.	Formulario web aplicado P1	27
12.	Formulario web aplicado P1	28
13.	Formulario web aplicado P2	29
14.	Formulario web aplicado P3	30
15.	Formulario web aplicado P4	31
16.	Formulario web aplicado P5	32

Lista de acrónimos

GAM Gran Área Metropolitana

GPS Global Positioning System

ICT Instituto Costarricense de Turismo

INEC Instituto Nacional de Estadística y Censo

OIJ Organismo de Investigación Judicial

OPCOS Observatorio de Procesos Costeros

SINAMOT Sistema Nacional de Monitoreo de Tsunamis

UNA Universidad Nacional de Costa Rica

Introducción

Es un hecho indiscutible que las corrientes de resaca representan uno de los principales peligros para los bañistas. El peligro ha llegado a tal punto que, a lo largo de los años los medios de comunicación han realizado diferentes notas que detallan como la cantidad de muertes por ahogamiento pueden llegar a ser similares a las muertes por accidentes de tránsito; del mismo modo, las corrientes de resaca son consideradas un problema de salud pública, con influencia sobre la dimensión social y económica de la comunidad asociada a la playa donde ocurre el accidente (Arozarena-Llopis y Gutiérrez-Echevarría, 2016).

Las corrientes de resaca pueden asociarse a la existencia de oleaje alto en la zona de rompientes (la zona donde se concentra la mayor cantidad de bañistas) y en Costa Rica, las playas del Pacífico Central son las que han reportado más accidentes acuáticos (este hecho suele ser asociado al gran flujo de turistas) (Arozarena-Llopis y Gutiérrez-Echevarría, 2016). Otro factor que vuelve de este un peligro mayor es el cambio climático y la forma en que el mismo aumenta la velocidad del viento (esto implica mayor velocidad en las olas), lo cual implica un aumento en las corrientes de resaca (en términos de intensidad y frecuencia) (Blanco, 2019)

En Costa Rica se han realizado diferentes acciones para la prevención de accidentes por corrientes de resaca. Entre ellas, el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) se encargó de rotular diferentes playas del país con la intención de advertir a los bañistas sobre las ubicaciones en que existe amenaza por corrientes de resaca (además de esto, detallan que al menos 8 de cada 10 turistas internacionales en Costa Rica realizan turismo de sol y playa) (ICT, 2018). La creación de la aplicación MIO Cimar 3.0 también representa una de las acciones realizadas por el ICT ante las corrientes de resaca (Instituto Costarricense de Turismo, 2019); esta aplicación brinda un pronóstico sobre oleaje y viento para las playas del país (también se menciona la intensidad de las corrientes de resaca que ocurrirán). En adición a las acciones mencionadas, con la Ley 9780 del 2019 se implementaron unidades de guardavidas en diferentes

playas del país (con énfasis en las playas con más incidencia de ahogados) (Asamblea Legislativa, 2019).

En esta investigación se estudian las corrientes de resaca y la forma en que las características físicas de la Playa Espadilla en conjunto con el comportamiento, actitudes y conocimiento de las personas de la comunidad usuarias de la playa se amalgaman para dar lugar a los hechos que explican la probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente trágico.

Antecedentes

En Costa Rica son diversos los estudios relacionados a las corrientes de resaca. Algunas de las investigaciones a nivel nacional que serán mencionadas utilizan datos del Organismo de Investigación Judicial (OIJ) (ocurrencia y localización de los accidentes) como base (lo cual se constituye como un eje importante en el estudio de la amenaza por corrientes de resaca).

En relación a los hechos que explican la existencia de corrientes de resaca, Lizano (2012) menciona que una de las razones relacionadas a la variación de la intensidad de las corrientes de resaca es la batimetría de la playa. El estudio de la batimetría permite conocer en dónde ocurrirían variaciones en la altura de las olas (y a su vez, la altura de las olas está asociada a la intensidad de las corrientes de resaca). Entre las recomendaciones y cuidados que plantea ante una corriente de resaca resaltan: preguntar a los guardavidas por sitios peligrosos, no llenarse de pánico en caso de verse atrapado por una corriente de resaca, no nadar en contra de la corriente (Lizano, 2012).

En adición a lo anterior, Chacón y Gutiérrez (2016) menciona que el estudio de variables como la temperatura superficial del agua y el nivel relativo del mar permite conocer de antemano diversos cambios que podrían ocurrir en el comportamiento del oleaje y las corrientes de resaca. Por esta razón dichos autores realizan especial énfasis en la importancia y relevancia de monitorear ambas variables, ya que permitiría

conocer en que momentos existiría amenaza por inundación, de procesos erosivos e incluso de corrientes de resaca.

Por otro lado, Arozarena-Llopis y Gutiérrez-Echevarría (2016) presenta una investigación sobre las muertes por ahogamiento en la playas; se realiza hincapié en el hecho que el perfil de la persona ahogada suele ser: varón, costarricense y de entre 10 a 30 años; los períodos con más ocurrencia son los fines de semana. También asocian la incidencia de ahogados (la mayor del país) en el Pacífico Central con su cercanía al Gran Área Metropolitana (GAM). Morgan *et al.* (2008) establece que las corrientes de resaca son una amenaza para usuarios de la playa que no están informados y que no poseen experiencia; además, en Australia las causas son asociadas al consumo de alcohol, género, edad y confianza propia sobre las habilidades para nadar (Morgan *et al.* 2008).

En un estudio realizado por Brannstorm *et al.* (2014) se observa como únicamente el 13% de las personas a las que se les aplicó un instrumento fueron capaces de reconocer una corriente de resaca en una fotografía; en contexto de dicha investigación, las personas de la comunidad usuarias de la playa son capaces de reconocer que cuando existe oleaje fuerte, las condiciones no son ideales para nadar pero no fueron capaces de identificar en las fotografías la corriente de resaca.

Los trabajos existentes sobre las corrientes establecen que una de las principales razones por las cual estas son mortales es que la persona que se ve atrapada por una suele entrar en un estado de pánico (Lizano, 2012). En la revisión de antecedentes sobre el tema de estudio, se determinó que no existen investigaciones que midan la amenaza por medio de técnicas que impliquen la percepción de la persona usuaria de la playa.

Planteamiento del problema

Costa Rica es uno de los mayores destinos turísticos de Centroamérica. Para el año 2019 un total de 3.139.008 turistas visitaron Costa Rica, lo cual representó un

aumento del 4,1 % en relación con la visitación para el año 2018 (Córdoba, 2020). Con un flujo tan grande de turistas puede surgir la interrogante: ¿qué actividades realizan estos turistas en Costa Rica? Cubero (2019) menciona que en el litoral Pacífico sobresalen las actividades acuáticas y las playas mientras que en el litoral Caribe resalta el desove de Tortugas. Además de lo mencionado, los volcanes y las aguas termales también resultan de particular interés para las personas turistas. Algunos de los destinos turísticos preferidos son: Arenal, Monteverde, Tortuguero, Manuel Antonio, entre otros (Cubero, 2019).

En contexto de uno de los destinos turísticos de mayor interés para las personas turistas como lo es el Parque Nacional Manuel Antonio, destaca una problemática que debe ser tomada en cuenta tanto por los turistas como los encargados de velar por la seguridad en las playas (guardavidas, por ejemplo): las corrientes de resaca . Blanco (2019) menciona que en promedio 60 personas mueren al año por fenómenos como las corrientes de resaca y, Lizano (2012) explica que una de las principales razones por las que termina siendo mortal se debe a que usualmente las personas no saben como actuar ante este.

Al ser las corrientes de resaca un problema de salud pública (con impacto para cualquier persona que desee utilizar la playa) es de interés la componente social (las personas implicadas o potencialmente implicadas así como la forma en que se maneja esto en las instituciones correspondientes y acciones de la comunidad) y física (morfología de la playa, comportamiento del nivel relativo del mar, temperatura superficial del mar e intensidad de las corrientes de resaca) de este fenómeno; entonces, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las principales actitudes y comportamientos de las personas de la comunidad usuarias de la playa que aumentan la amenaza de ahogamiento por corrientes de resaca y cuál es la relación de esto con la morfología de la playa?

Justificación

El Observatorio de Procesos Costeros (OPCOS) como parte del Sistema Nacional de Monitoreo de Tsunamis (SINAMOT) de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) monitorea 5 de playas del país (2 en el Pacífico Central y 3 en el Caribe Sur) y uno de sus objetivos es el estudio de las corrientes de resaca en la zona de surf, específicamente, la forma en que estas se relacionan con los objetos que se encuentran en la línea de costa (sedimentos, contaminantes y personas, por ejemplo). En este contexto, la elaboración de esta Práctica Profesional se centra en la aplicación de diferentes métodos y técnicas de la geografía al estudio de las corrientes de resaca en la Playa Espadilla.

Entre el año 2001 y 2012, la mayor cantidad de muertes se concentran en accidentes de tránsito, ahogados y caídas, lo cual representa (en consideración de dichos datos) un promedio anual de 60 personas ahogadas (tanto en ríos como en mares) (Blanco, 2019)

Para el año 2014 la segunda causa de muerte accidental en Costa Rica fueron los ahogamientos por corrientes de resaca (únicamente por detrás de los accidentes de tránsito) (Soto, 2014). Esto indica que para dicho año existió una falta de atención hacía este tema; no obstante, las iniciativas han tenido algún impacto en reducir el número de víctimas por corrientes de resaca y en esta investigación también interesa conocer si las personas de la comunidad usuarias de la playa conocen acerca de dichas iniciativas y el impacto de las mismas.

Para este caso, el estudio de las corrientes de resaca representa un aporte metodológico al estudio de los espacios costeros en Costa Rica; se integran variables de la dimensión física y social con la intención de obtener un resultado que sirva como insumo para la toma de decisiones tanto en la Playa Espadilla como en otras playas nacionales en las cuales se decida realizar un estudio similar. Dada la gran cantidad de turistas que recibe Costa Rica (Cubero, 2019), un estudio de esta naturaleza ofrece datos e información para que las personas turistas puedan disfrutar su estancia con

la menor preocupación posible.

Objetivos

Objetivo general

Estudiar la amenaza por corrientes de resaca en la Playa Espadilla, mediante el análisis de las dimensiones sociales y físicas, como insumo metodológico al estudio de los espacios costeros.

Objetivos específicos

- Determinar la intensidad de las corrientes registradas por los derivadores desplegados por el OPCOS mediante un análisis numérico, para establecer localizaciones en donde existan posibles corrientes de resaca.
- Indagar la percepción de los guardavidas encargados de la Playa Espadilla mediante la aplicación de una entrevista, para la identificación de los comportamientos de las personas usuarias de la playa que aumentan la amenaza de ahogamiento por corrientes de resaca.

Metodología

La presente investigación utiliza características y elementos que permiten describirla como una investigación del tipo mixta; el alcance es exploratorio y explicativo (Hernández y Mendoza, 2018). Las razones para clasificarla como exploratoria es porque la temática (es decir, la relación de variables de naturaleza física y social para el estudio de las corrientes de resaca) no ha sido abordada ampliamente en Costa Rica. A nivel internacional existen diferentes investigaciones que tratan la temática pero estas no suelen incluir la dimensión social y se limitan a estudiar la relación de las variables de la dimensión física (morfología de la playa y geología, por ejemplo).

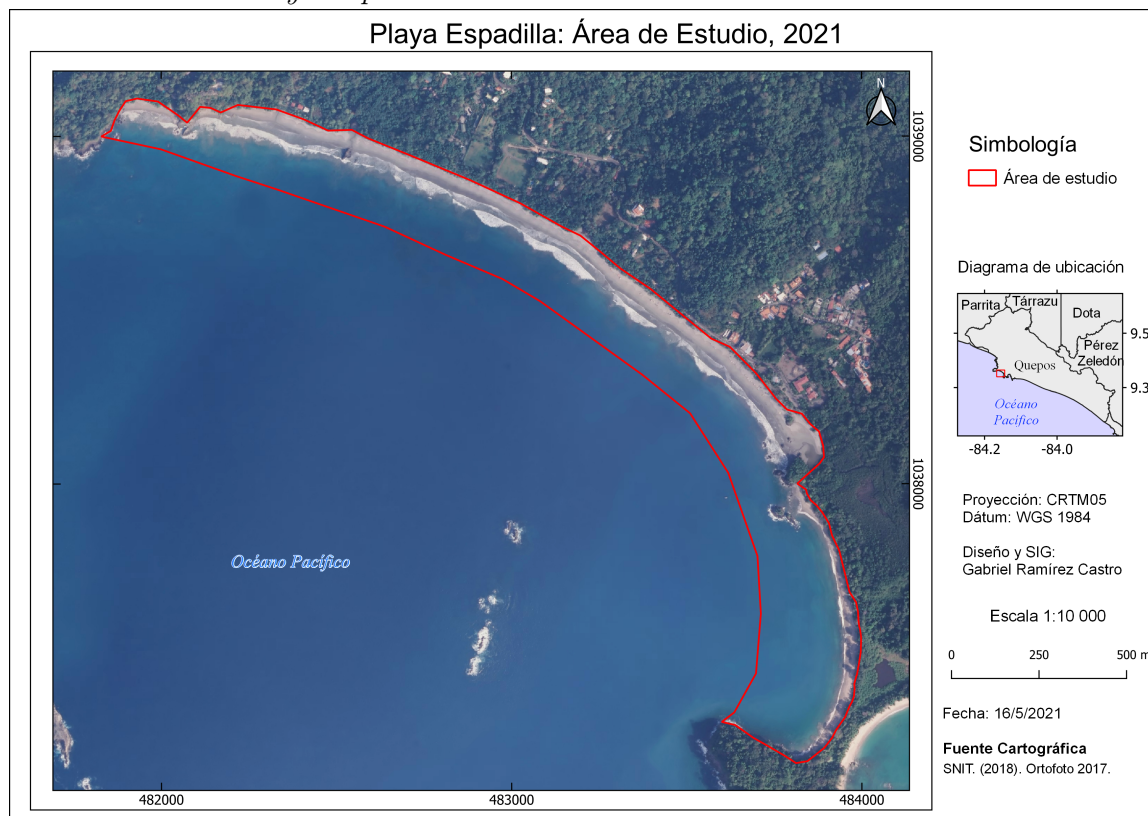
Se determina que la investigación posee un fundamento explicativo dado que no se limita a la descripción de las variables, sino que se profundiza en como la dimensión social y física se relacionan para conocer la amenaza por corrientes de resaca en la Playa Espadilla.

Entre los enfoques, técnicas e instrumentos utilizados para cumplir los objetivos resalta: elaboración, aplicación y análisis de formularios (a los guardavidas, sobre la percepción de riesgo por corrientes de resaca), manejo cuantitativo de datos (derivados del levantamiento de datos sobre intensidad de corrientes de resaca en campo), comprensión y sistematización de la información levantada en campo por el OPCOS durante el transcurso del semestre (primer semestre del año 2021) y aplicación de una entrevista a los guardavidas encargados de la Playa Espadilla.

La delimitación del área de estudio que se puede apreciar la figura 1 se realizó en consideración de la distancia que suele medir una corriente de resaca, de 9 metros a incluso más de 45 (National Geographic, 2021).

Figura 1

Área de estudio: Playa Espadilla

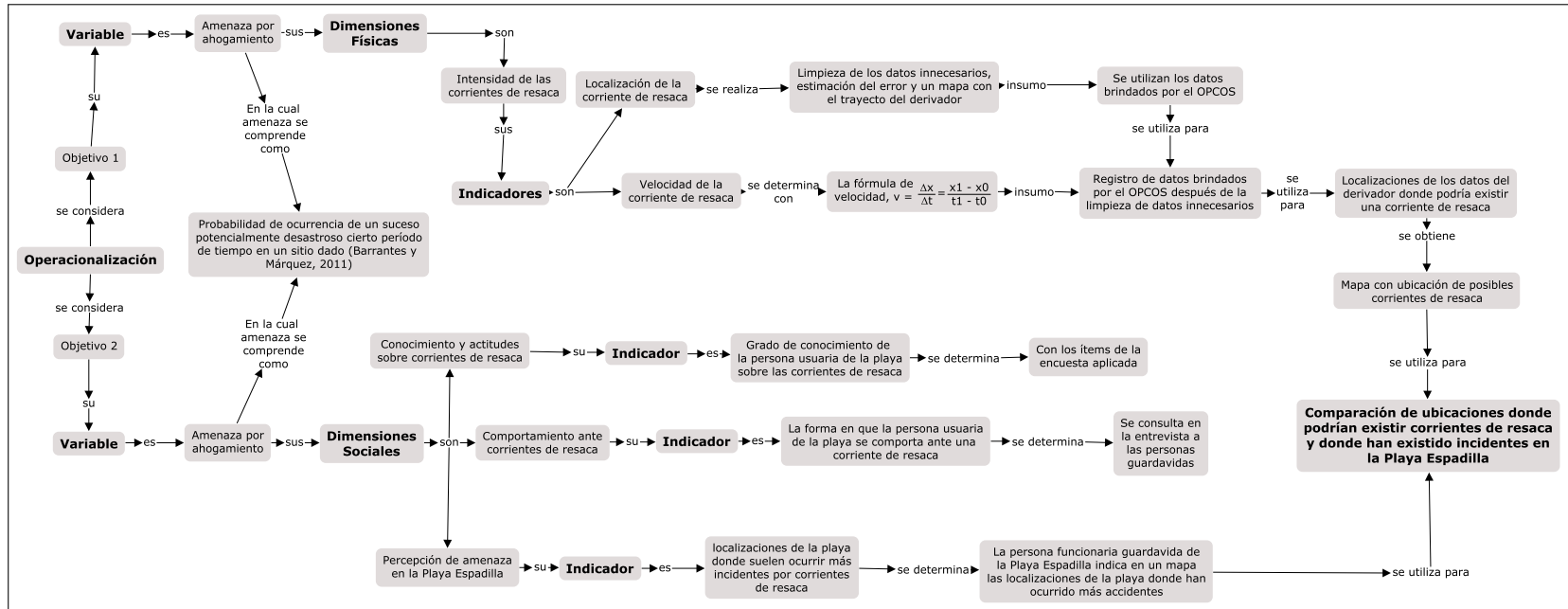


Las mediciones realizadas por el OPCOS podría no corresponder necesariamente a toda el área delimitada (figura 1) pero una aproximación más precisa para la dimensión social, sería la delimitación de toda la Playa Espadilla.

Instrumentación y definición de variables

Figura 2

Variables, Dimensiones e Indicadores de la investigación



Técnicas, instrumentos y procedimientos para el primer objetivo

Como se aprecia en la figura 2, en la investigación se estudia la misma variable desde dos perspectivas. En primera instancia, desde el estudio de las dimensiones físicas de la amenaza por ahogamiento se obtienen las localizaciones en las que existe amenaza. Para esto se utiliza como insumo los datos que brindados por el OPCOS (datos de los derivadores brindados por el OPCOS)

Para la determinación de la localización de las posibles corrientes, el paso principal fue la limpieza de los datos (remoción de observaciones innecesarias, por ejemplo, los momentos en que se manipuló el GPS y los momentos en que no estuvo en el agua). La idea principal fue la exclusión de los momentos en que existieron cambios bruscos seguidos de una línea recta (lo cual indica una manipulación del GPS); esto se realizó aplicando filtros a los datos (QGIS, 2014).

Para la determinación del indicador intensidad, se utiliza como insumo los datos brindados por el OPCOS. Dichos datos son mediciones puntuales de un Global Positioning System (GPS) en la Playa Espadilla; dicho GPS tomó un registro puntual cada segundo y a partir de esto se determinó la velocidad de desplazamiento del derivador (y con esto, se podría determinar de forma preliminar la ubicación de una corriente de resaca) Para el cálculo de velocidad entre los puntos registrados por el derivador se utiliza la ecuación 1:

$$v = \frac{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}}{t_1 - t_0} \quad (1)$$

Es necesario resaltar que dicha fórmula se aplica a cada conjunto de puntos consecutivos registrados por el derivador con la idea de obtener las velocidades para cada uno de estos.

Técnicas para el segundo objetivo

En el segundo objetivo es relevante el estudio de las dimensiones sociales de la variable *amenaza por ahogamiento*. Se reconocen como dimensiones sociales (para esta investigación) el *conocimiento y comportamiento percepción sobre ubicaciones con potencial amenaza de la Playa Espadilla*; todo lo anterior desde la perspectiva de las personas de la comunidad usuarias de la Playa Espadilla.

Para esto se realizará una entrevista en la cual se indaga sobre las dimensiones sociales mencionadas anteriormente. Para la elaboración del instrumento que se aplicará, se sigue la definición de entrevista de Flowerdew y Ernest (2008), en donde se puede comprender como una *conversación con un propósito*; así mismo, dichos autores mencionan como en la entrevista, más que una representatividad de la población, se busca generar una imagen aun más profunda de lo que se puede lograr con un cuestionario.

El formulario aplicado consiste en información demográfica general, preguntas cerradas y preguntas abiertas. En las preguntas abiertas se consultó a las personas de la comunidad usuarias de la playa sobre el concepto corrientes de resaca (qué es una corriente, causas, información recibida, fuente de esa información). Otro eje consultado fue el comportamiento y actitudes; se incluyen preguntas como qué tan buena se considera la persona para nadar, qué tan profundo suele nadar, variables que considera antes de nadar, lo que haría si se ve atrapado en una corriente de resaca y lo que haría si otra persona se ve atrapada en una corriente de resaca. El último eje estudiado fue la capacidad de la persona usuaria para identificar una corriente de resaca por en fotografías oblicuas y en fotografías aéreas (Caldwell *et al.* 2013).

También se utilizó Google Earth Pro para identificar, en conjunto con los funcionarios guardavidas las localizaciones en donde existe amenaza por corrientes de resaca. Esto se realizó durante la entrevista y se marcó con punto cada localización en la que existiese amenaza.

Tabla 1*Grupos de preguntas aplicadas*

Grupo	Temas de interés
1	Información personal como edad, sexo, profesión y procedencia
2	Conocimiento sobre corrientes de resaca (como el concepto y las causas)
3	Comportamiento y actitudes antes las corrientes de resaca (consideraciones antes de nadar, confianza en habilidad de nadado)
4	Identificación de corrientes de resaca (se muestran diferentes tipos de fotografías de corrientes de resaca al guardavidas encargado)

Nota. Se adaptó de Brannstorm *et al.* (2014)

Para la determinación del grupo 4 del tema de interés (tabla 1), se convocó a un grupo de personas de la comunidad a una reunión virtual. En esta reunión se realizaron dos principales actividades: se compartió el formulario digital para obtener la información del grupo de preguntas 1,2 y 3 (de paso se evacuaron diferentes dudas que surgieran durante la realización del mismo) y se mostraron diferentes fotografías de corrientes de resaca con la idea de saber si las personas de la comunidad pueden identificar las mismas en una fotografía y por último, se mostró una fotografía aérea de la Playa Espadilla con la finalidad de conocer cuales son las localizaciones con mayor amenaza de acuerdo a las personas de la comunidad. El formulario aplicado puede apreciarse del anexo 12 al anexo 16.

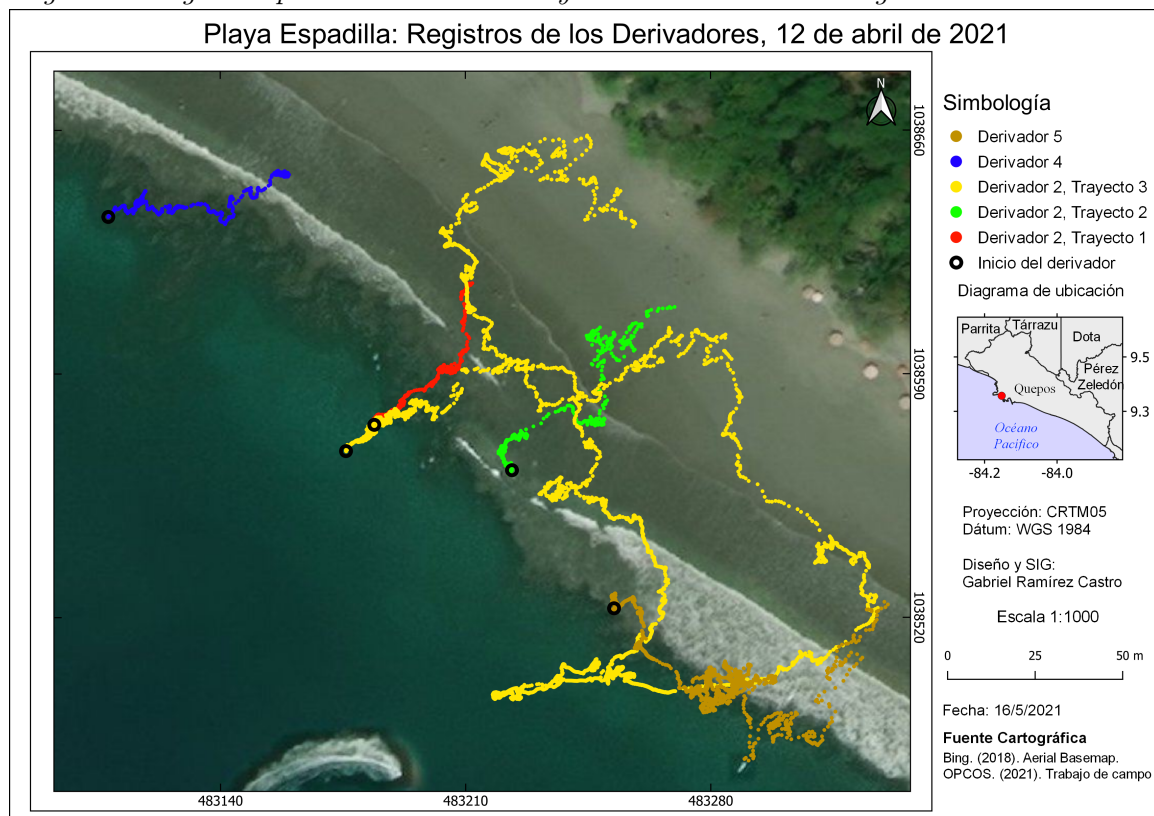
Resultados

Amenaza por ahogamiento: dimensión física

Al terminar la limpieza de los datos proporcionados por el OPCOS se obtienen los resultados que se aprecian en la figura 3. En total se realizó la limpieza de 3 derivadores. La limpieza de estos datos es necesaria dado que existen momentos en que se toman datos que son innecesarios para el análisis que se desea realizar.

Figura 3

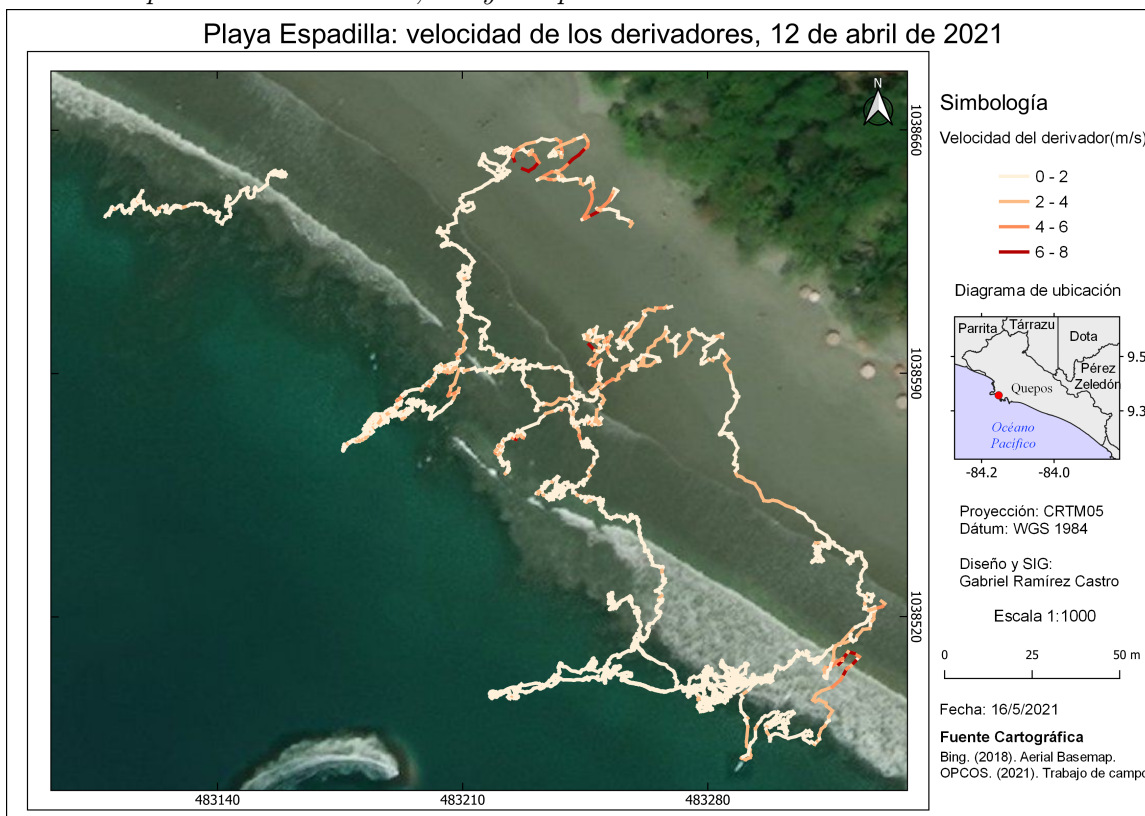
Registro arreglados para cada derivador y la ubicación de sus registros



Los registros proporcionados por el OPCOS cubren una pequeña parte de la Playa Espadilla, no obstante, es posible realizar un análisis para determinar la existencia de posibles corrientes de resaca. Para ello se determinó la velocidad entre trayectos (como se aprecia en la figura 4).

Figura 4

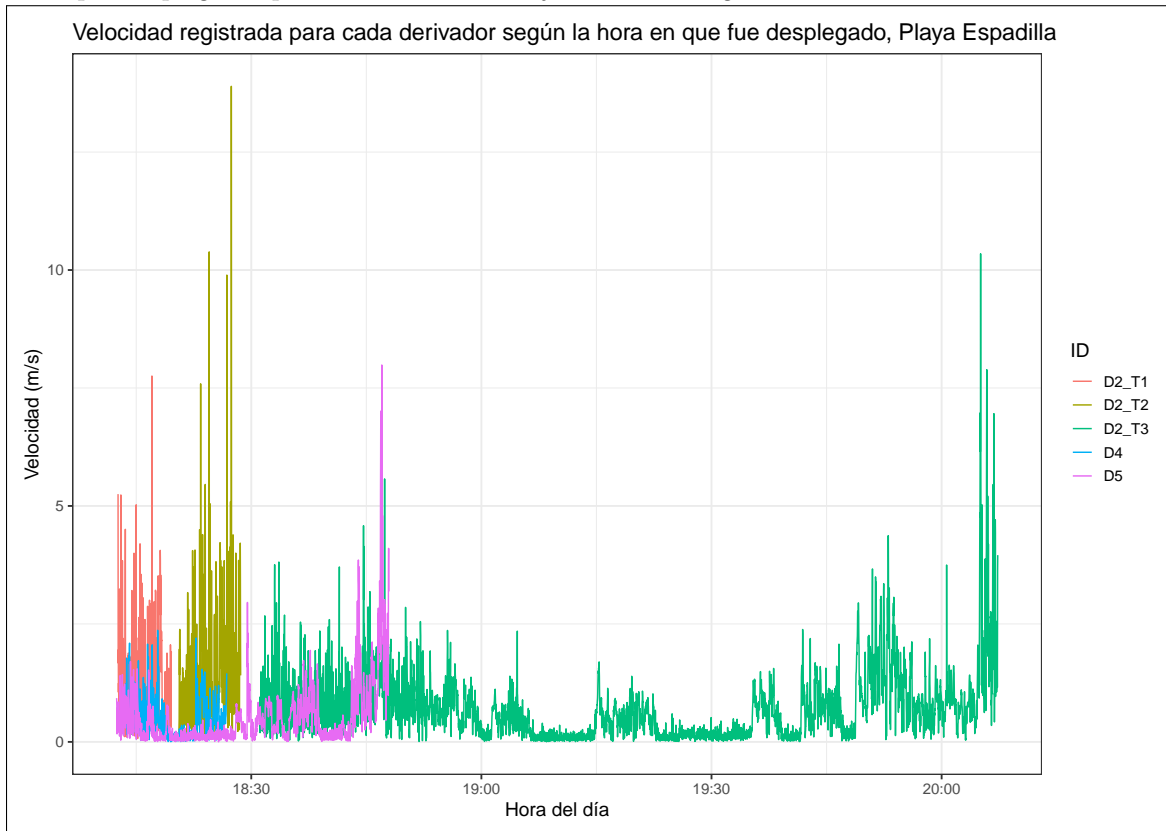
Velocidad para cada derivador, Playa Espadilla



Para todos los derivadores, se aprecia que la velocidad se concentra entre 0 a 4 metros por segundo mientras está en el interior del agua, por otra parte, en la zona de rompientes se aprecian aumentos en la velocidad. Esto también se aprecia en el gráfico de tiempo y velocidad.

Figura 5

Tiempo desplegado por cada derivador y velocidad registrada



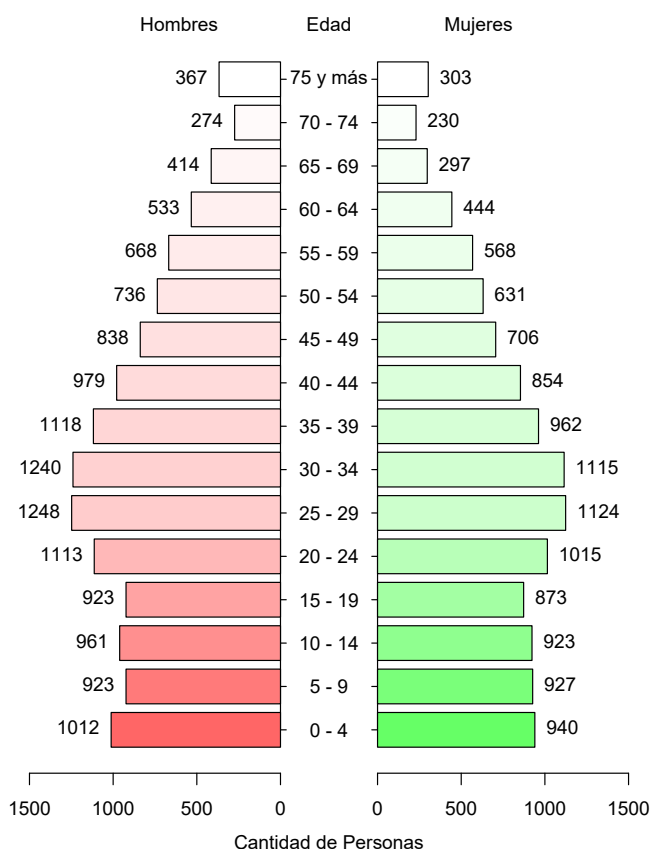
De forma generalizada se aprecia como al final de cada trayecto existe un aumento en la velocidad, lo cual se puede asociar a que el derivador alcanza la zona de rompientes; una excepción a esto podría ser el trayecto 2 del derivador 2, el cual inicia su recorrido cerca de la zona de rompientes (a diferencia del resto de derivadores, los cuales inician antes de la zona de rompientes).

Amenaza por ahogamiento: dimensión social

Playa Espadilla está ubicada en el distrito de Quepos (cantón de Quepos) (ver figura 11). Para conocer lo que sucede en el área de estudio en términos socioeconómicos se realiza una descripción demográfica de la misma. Conocer las principales características demográficas del área de estudio constituye un insumo para la toma de decisiones en sentido que no es lo mismo tomar decisiones en un espacio turístico donde una playa es utilizada con fines recreativos que un espacio donde la playa sea utilizada para fines de subsistencia (pesca, por ejemplo). Para lograr esto se utilizan datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

Figura 6

Estructura de la población proyectada: distrito de Quepos, 2021

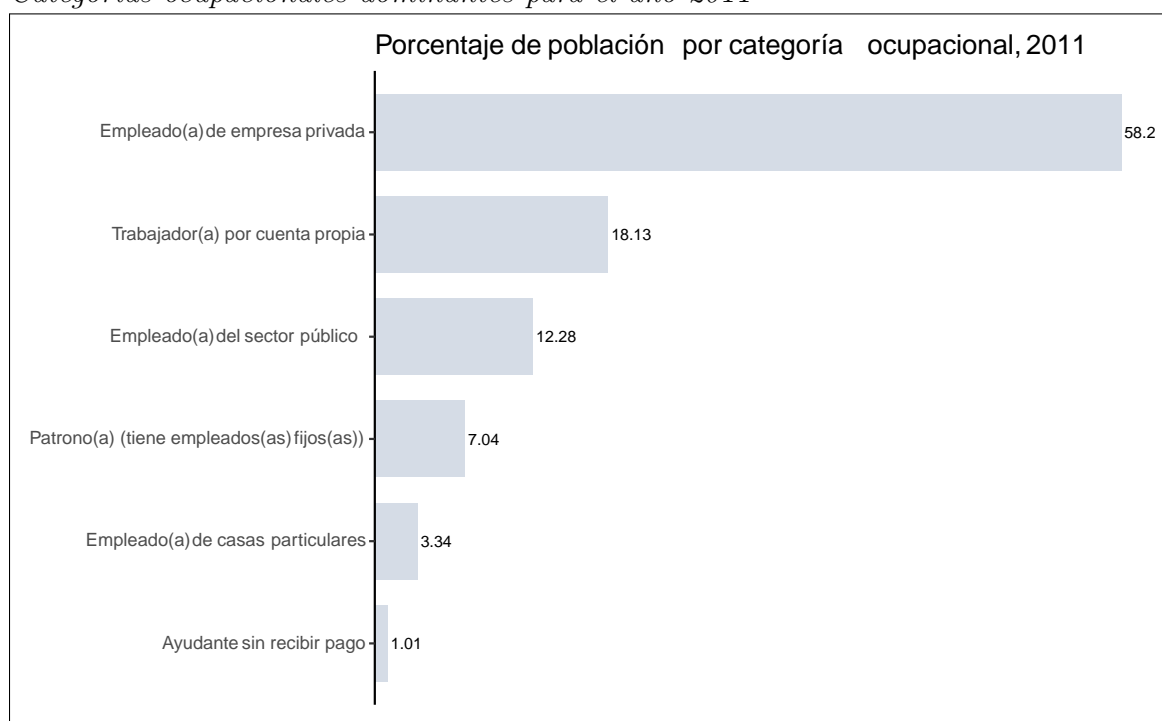


Nota. Se utilizaron datos de las proyecciones distritales del INEC (2021)

Como se aprecia en la figura 6, para el año 2021 la mayor cantidad de población se concentra en la cohorte de 20 a 44 años (lo cual indica un volumen grande de población activa). La baja cantidad de personas en el grupo de 55 a 75 y más años se puede asociar a la inexistencia de políticas de salud antes de la década del año 1940 (Sauma y Garnier, 1998).

Figura 7

Categorías ocupacionales dominantes para el año 2011



Nota. Se utilizaron datos de INEC (2011)

Para el año 2011 se aprecia que la mayoría de personas trabajadoras en el distrito de Quepos pertenecen a la categoría de empleado(a) de empresa privada. La existencia de una gran oferta turística podría ser una respuesta a dicho resultado (INDER, s.f.).

Tabla 2*Distrito de Quepos: personas por sector económico, 2011*

Sector económico	Cantidad de personas
Sector Primario	1164
Sector Secundario	1108
Sector Terciario	5669

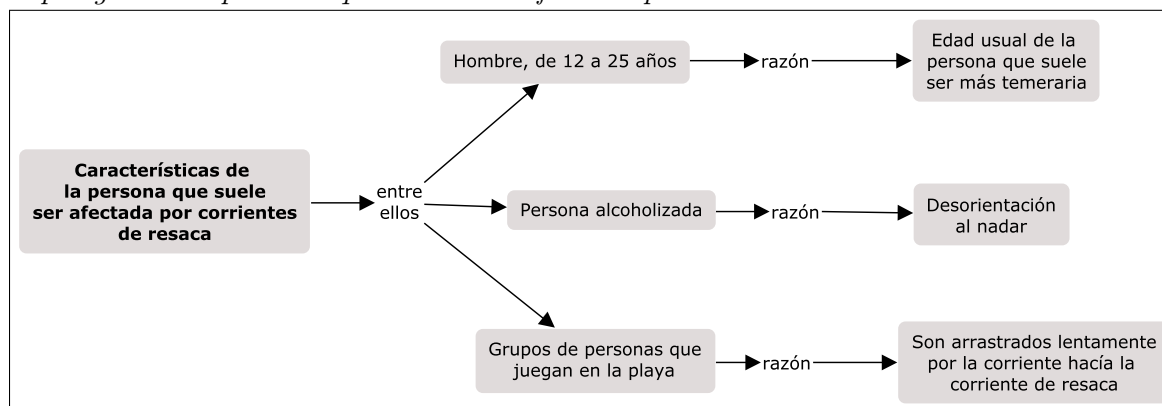
Nota. Se agruparon las actividades económicas que considera el documento original en los 3 sectores económicos.

En la tabla 2 se resalta el hecho que predominan las personas asociadas a actividades laborales del sector terciario. Esto en primera instancia podría asociarse a las actividades turísticas del distrito y el hecho que el Parque Nacional Manuel Antonio suele ser uno de los más visitados en el país; para el año 2019 recibió un total de 513 050 visitantes (ICT, 2019).

La reunión realizada con los guardavidas encargados de la Playa Espadilla permitió conocer cuales fueron algunas de las acciones, comportamientos y actitudes de las personas usuarias de la playa que aumentan la amenaza por ahogamiento.

Figura 8

Tipología de la persona que suele ser afectada por las corrientes de resaca



Nota. Elaboración propia con información obtenida en la entrevista realizada.

Se aprecia que el perfil de la persona que mencionado por los guardavidas es muy similar al mencionado por Arozarena-Llopis y Gutiérrez-Echevarría (2016), los cuales mencionan que el perfil sociológico suele ser persona de sexo masculino de 10 a 30 años. Además, se reconoce una tipología que no fue encontrada en la bibliografía consultada: grupos de personas que juegan en la playa; para dicho caso, la principal razón por la cual existe un accidente es que el comportamiento de las corrientes de deriva¹ causa que el grupo de personas sea arrastrado lentamente hacia la corriente resaca sin que sean conscientes de ello; una de las acciones par prevenir esto por parte de los guardavidas es advertir a los bañistas que marquen un punto en la playa y que sean conscientes de si están siendo lentamente desplazados o no.

Las acciones que son realizadas por los guardavidas (además de rescates) demuestra que las experiencias previas han servido para evitar en lo posible accidentes por

¹Corriente causada por la propia dinámica oceánica y con influencia del viento (Pedersen *et al.* 2008).

corrientes de resaca (por ejemplo, las advertencias a grupos de bañistas). Relacionar dichas experiencias con datos morfológicos de la playa podría ofrecer una perspectiva ligeramente diferente para conocer las localizaciones donde podría existir amenaza por corrientes de resaca.

Figura 9

Ubicación de los puntos donde existe amenaza de acuerdo a guardavidas y área de mediciones del OPCOS



Nota. Elaboración propia con información obtenida en la entrevista realizada.

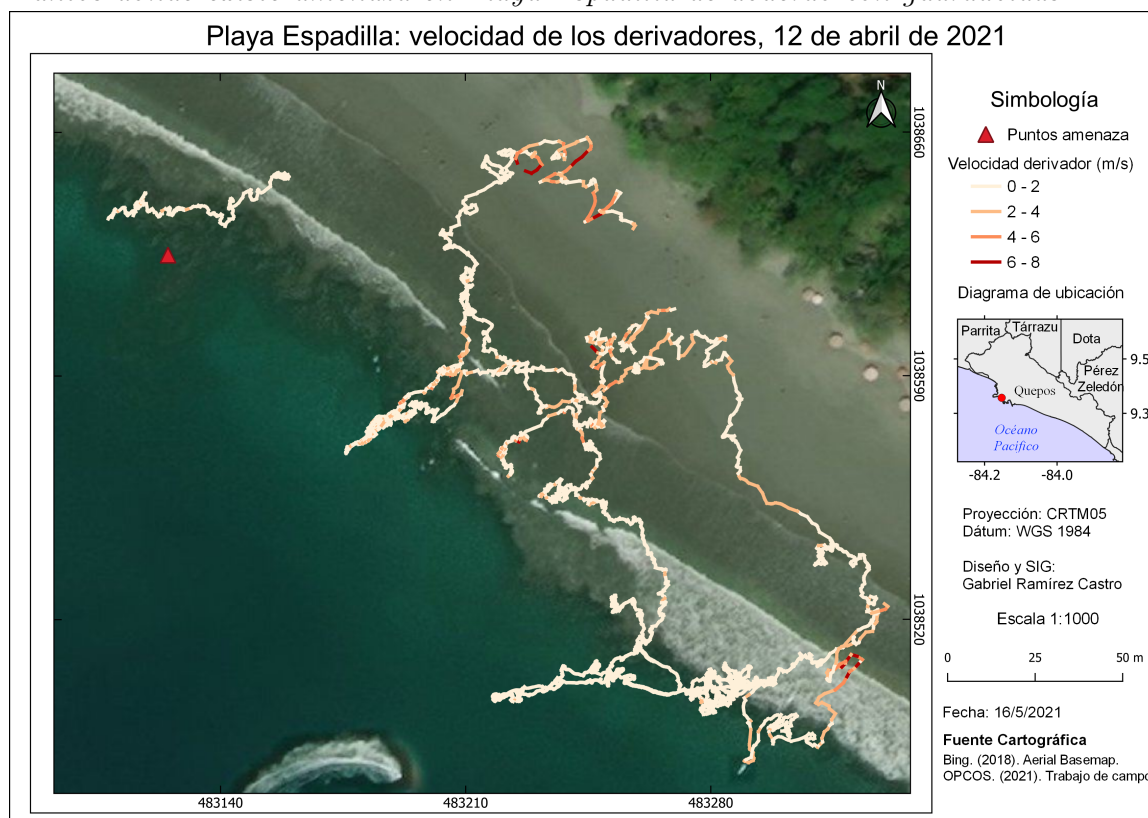
Únicamente una de las localizaciones en donde los guardavidas encargados perciben que existe amenaza se encuentra en la superficie cubierta por los derivadores desplegados por el OPCOS. De dichas localizaciones, las que se encuentran por debajo del rectángulo morado son las que poseen más atención por parte de los guardavidas, dado que se ha dado una gran cantidad de incidentes en las mismas; mencionaron

que se realizó un alianza con un negocio de parasailing (en español, paravelismo) para advertir a los bañistas que intenten utilizar dichas parte de la playa; de esta forma, se cubre una sección de la playa y los guardavidas pueden enfocarse en las demás.

Al comparar las localizaciones en donde existe amenaza (brindadas por los guardavidas) con las mediciones del OPCOS se obtiene el siguiente resultado:

Figura 10

Puntos donde existe amenaza en Playa Espadilla de acuerdo con guardavidas



Nota. Elaboración propia con información obtenida en la entrevista realizada.

La localización en que existe amenaza (de acuerdo a los guardavidas) se encuentra cerca de los registros tomados por el derivador 4. Dicho derivador es uno de los que posee un registro más corto (15 minutos de registro aproximadamente). A pesar de esto se encuentra un comportamiento muy interesante; el resto de derivadores que no son el 4, tiende a aumentar su velocidad en en la zona de rompientes, no obstante, el

derivador 4 mantiene una velocidad casi constante durante su trayectoria (incluyendo la zona de rompientes). Esto contrasta con el resto de registros los cuales tienden a aumentar su velocidad en la zona de rompientes.

¿Qué podría significar lo mencionado? De acuerdo con Lizano (2012) las corrientes de resaca se forman por variaciones en la altura de las olas, específicamente en donde rompen; dichas variaciones causan diferencias en el nivel del agua, de forma que existen localizaciones donde las olas rompen más alto y otras donde rompe más bajo; el volumen de agua producido donde las olas rompen con más altura drena hacia donde rompen con menor altura y esto significa la formación de una corriente de resaca en donde la ola rompe con menor altura (Lizano, 2012). A partir de dicho conocimiento podría realizarse la *hipótesis de que cerca del derivador 4 las olas rompieron con menor altura, lo cual representa menor velocidad de movimiento para el derivador y a su vez representa la existencia de condiciones para la formación de una corriente de resaca (oleaje que rompe con menor altura)*.

A excepción del punto donde los guardavidas mencionan que existe amenaza del derivador 4 (ver figura 10), no existe una gran relación entre las ubicaciones donde podrían existir corrientes de resaca, no obstante podría señalarse potenciales ubicaciones de corrientes de resaca de acuerdo con el comportamiento de los derivadores y sus velocidades.

De igual forma, para el caso de la Playa Espadilla se comprende que los principales comportamientos que aumentan la amenaza por parte de las personas que utilizan la playa son entrar en pánico (de acuerdo a los guardavidas); los comportamientos al estar en la playa que aumentan la amenaza son diversos, como consumir alcohol o no ser conscientes de su ubicación al utilizar la playa.

Conclusiones

Las principales características de la persona que suele ser afectada por las corrientes de resaca son: persona de sexo masculino, de 12 a 25 años; personas alcoholizadas; grupos de personas que juegan en la playa. Además de ello, para el segmento donde existen registros de derivadores en la Playa Espadilla se obtiene que la velocidad promedio de la corriente es 0 a 2 metros por segundo. Se obtienen diferentes localizaciones en donde existe amenaza en la Playa Espadilla, a partir de las cuales sería posible realizar un análisis con datos batimétricos en un futuro.

Como aspecto metodológico, se recomienda a futuros proyectos de la misma naturaleza trabajar en conjunto con las personas que conocen la playa, con el fin de levantar datos en las localizaciones donde han existido incidentes y realizar recomendaciones más precisas a partir de esto.

A partir de la información obtenida es posible plantear algunas recomendaciones como la siguiente; elaborar el muestreo con derivadores considerando la experiencia y percepción de los guardavidas experimentados con la playa que se estudie, con la finalidad principal de aprovechar al máximo el registro de datos que se vaya a obtener; lo anterior, dado que se podría cuestionar la utilidad de estudiar el registro de un derivador en localizaciones donde no suelen ocurrir accidentes por corrientes de resaca (no obstante, si existe el tiempo y presupuesto no debería representar un problema).

El manejo de datos tomados por derivadores como los proporcionados por el OPCOS constituye una tarea que podría volverse repetitiva y es por esta razón que se recomienda la automatización de pasos en la medida de lo posible .

Bibliografía citada

- Arozarena-Llopis, I. & Gutiérrez-Echevarría, A. (2016). Las corrientes de resaca en las playas de Costa Rica: Un problema de primer orden. *Universidad en Diálogo: Revista de Extensión*, 5(2). <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/dialogo/article/view/8427>
- Asamblea Legislativa. (2019). Implementación de las Unidades de Guardavidas en las playas nacionales [Ley 9780 del 2019]. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=90465&nValor3=0&strTipM=FN
- Blanco, P. (2019). ¡Huya de las corrientes de resaca! <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/02/13/huya-de-las-corrientes-de-resaca.html>
- Brannstorm, C., Trimble, S. & Santos, A. (2014). Perception of the rip current hazard on Galveston Island and North Padre Island, Texas, USA. *Nat Hazard*, (72), 1123-1138. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1061-3>
- Caldwell, N., Houser, C. & Meyer-Arendt, C. (2013). Ability of beach users to identify rip currents at Pensacola Beach, Florida. *Nat Hazard*, (68), 1041-1056. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0673-3>
- Chacón, S. & Gutiérrez, A. (2016). Red de observación de nivel del mar de Costa Rica. *Observatorio ambiental*. <https://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/5651/Indicadores%20Oceano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Córdoba, J. (2020). 3,1 millones de turistas visitaron Costa Rica durante 2019. <https://semanariouniversidad.com/ultima-hora/31-millones-de-turistas-visitaron-costa-rica-durante-2019/#>
- Cubero, A. (2019). ¿Cuáles son las actividades favoritas de los turistas en Costa Rica? <https://www.larepublica.net/noticia/cuales-son-las-actividades-favoritas-de-los-turistas-en-costa-rica>
- Flowerdew, R. & Ernest, D. (Eds.). (2008). *Methods in Human Geography: a guide for students doing a research project* (2.^a ed.). Routledge.

Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill.

ICT. (2018). ICT ROTULA 100 PLAYAS PARA PREVENIR A BAÑISTAS DE LAS CORRIENTES DE RESACA. <https://www.ict.go.cr/es/noticias-destacadas/1369-ict-rotula-100-playas-para-prevenir-a-ba%C3%B1istas-de-las-corrientes-de-resaca.html>

ICT. (2019). Cantidad de visitas de residentes y no residentes a las áreas silvestres protegidas (ASP) por categoría de protección. <https://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/estad%C3%ADsticas/cifras-tur%C3%ADsticas/visita-a-las-%C3%A1reas-silvestres-protegidas-sinac/1397-2017-2/file.html>

INDER. (s.f.). *Caracterización territorio Quepos, Garabito y Parrita* (inf. téc.). Instituto de Desarrollo Rural. <https://www.inder.go.cr/quepos-garabito-parrita/Caracterizacion-Quepos-Garabito-Parrita.pdf>

INEC. (2011). Censo Nacional de Población y Vivienda 2011. <http://sistemas.inec.cr:8080/bininecmm/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=2011&lang=esp>

INEC. (2021). Sistema de Consulta de Proyecciones Distritales. <http://services.inec.go.cr/proyeccionpoblacion/frmproyec.aspx>

Instituto Costarricense de Turismo. (2019). ¿Qué debe hacer usted si lo arrastra una corriente? <https://vozdeguanacaste.com/como-identificar-corrientes-de-resaca/>

Lizano, O. (2012). Las corrientes de resaca, el riesgo y las muertes por sumersión en las playas de Costa Rica. *Entorno a la prevención*, (8), 23-27. https://www.researchgate.net/profile/Omar-Lizano/publication/240917701_LAS_CORRIENTES_DE_RESACA_EL_RIESGO_Y_LAS_MUERTES_POR_SUMERSION_EN_LAS_PLAYAS_DE_COSTA_RICA/links/02e7e51c7a0454276a000000/LAS-CORRIENTES-DE-RESACA-EL-RIESGO-Y-LAS-MUERTES-POR-SUMERSION-EN-LAS-PLAYAS-DE-COSTA-RICA.pdf?_sg%5B0%5D=Kg7UI4pIROqQt7bwJwk9vZSVMtfa9PTCTVWJaGubLgjYwkriyUN

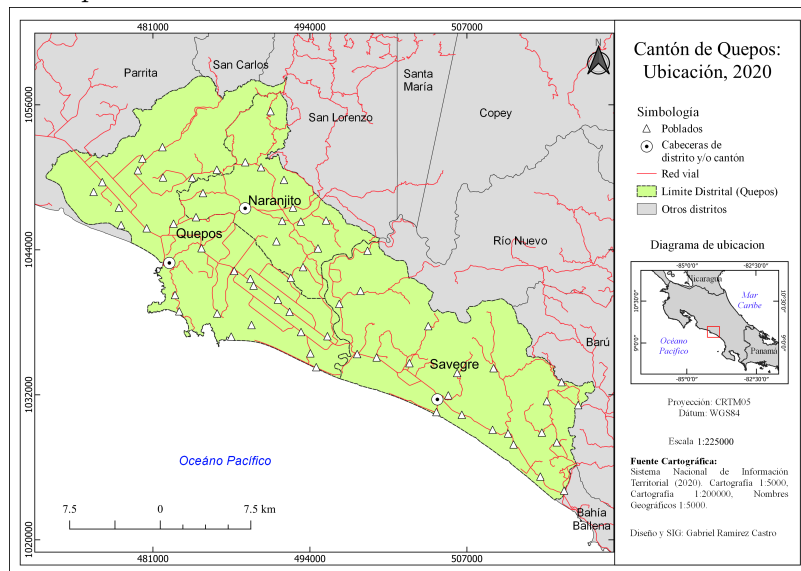
- uxj5aPhuWPY4g.DMYm1ncCAuz9uO66d90gVD9h89INdqqcvYHxC2L7hNouIRa7VD64EYISJ
 _sg%5B1%5D=SrmK7iOTPzvtLs_rOyvqwuA8QGYB7LTiuXKf_EsRud2sCV44_
 ipTPV5X86aHWkEpZqbVuOpfUgzTVpdjrSBKGpeu9c4huk9BzNYwsbjGkRMq.
 DMYm1ncCAuz9uO66d90gVD9h89INdqqcvYHxC2L7hNouIRa7VD64EYISJsCTfhqc5eK971xL
 _iepl=
- Morgan, D., Ozanne-Smith, J. & Triggs, T. (2008). Direct observation measurement of drowning risk exposure for surf beach bathers. *12*(4), 457-462. <https://doi.org/Directobservationmeasurementofdrowningriskexposureforsurfbeachbathers>
- National Geographic. (2021). Rip current. <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/rip-current/#:~:text=Powered%20by-,A%20rip%20current%20is%20a%20strong%20flow%20of%20water%20running,natural%20hazards%20in%20the%20world.>
- Pedersen, D., Deigaard, R. & Fredsøe, J. (2008). Modelling the morphology of sandy spits. *Coastal Engineering*, *55*(7-8), 671-684. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2007.11.009>
- QGIS. (2014). Operators. https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/user_manual/working_with_vector/expression.html
- Sauma, P. & Garnier, L. (1998). Efectos de las políticas macroeconómicas y sociales sobre la pobreza en Costa Rica. *Política macroeconómica y pobreza en América Latina y el Caribe-Madrid*: 311-353.
- Soto, M. (2014). Científicos mapean riesgo de corrientes de resaca en Costa Rica. <https://www.nacion.com/ciencia/aplicaciones-cientificas/cientificos-mapean-riesgo-de-corrientes-de-resaca-en-costa-rica/WI3B2BDP3NBBVFSTTQX4PCKF4E/story/#>

Anexos

Anexo 1: Cantón de Quepos

Figura 11

Formulario web aplicado P1






Anexo 1: Formulario aplicado

Figura 12

Formulario web aplicado P1

Análisis Corrientes de Resaca Playa Espadilla

De antemano se agradece su tiempo por la participación en esta encuesta. Esta información será utilizada para fines académicos y será un insumo para el proyecto Observatorio de Procesos Costeros (OPCOS) de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA).



Información General ▼

Nombre
Nombre de la persona que responde la encuesta

Edad
Edad de la persona que responde la encuesta

Género
Género de la persona que responde la encuesta

Figura 13


Formulario web aplicado P2

Profesión u Oficio
Profesión u oficio de la persona que responde la encuesta

Procedencia
País en el cual vive

Costa Rica

Otro

Conocimiento sobre corrientes de resaca 

¿Para usted qué es una corriente de resaca?

255

¿Cuáles cree que son las causas de una corriente de resaca?

255

Figura 14

Formulario web aplicado P3

¿Le han informado sobre las corrientes de resaca?

Sí

No

Comportamiento y actitudes ante las corrientes de resaca ▼

Habilidad para nadar ▼

¿Qué tan bueno/a se considera nadando?

No sabe Deficiente Regular Bueno/a Muy bueno/a

Profundidad al nadar ▼

¿Qué tan profundo suele nadar?

En la orilla Donde rompen las olas Atrás de donde rompen las olas

Consideraciones al usar la playa ▼

¿Qué variables considera al seleccionar un sitio para nadar? (puede seleccionar más de una)

Presencia de personas

Intensidad del viento

Figura 15

Formulario web aplicado P4

The image shows a web form with a light green border. It contains five checkboxes, each in its own rectangular box, stacked vertically. The labels for these checkboxes are: 'Intensidad del viento', 'Lluvia', 'Altura de las olas', 'Presencia de obstáculos en la playa (como formaciones rocosas)', and 'Otra/s'. Below these is a question: 'Si se ve atrapado en una corriente de resaca, ¿Qué haría?'. This is followed by a large text input field with a '255' character limit indicator in the bottom right corner. Below that is another question: 'Si ve a otra persona atrapada en una corriente de resaca, ¿Qué haría usted?'. This is followed by another large text input field, also with a '255' character limit indicator in the bottom right corner.

Intensidad del viento

Lluvia

Altura de las olas

Presencia de obstáculos en la playa (como formaciones rocosas)

Otra/s

Si se ve atrapado en una corriente de resaca, ¿Qué haría?


255

Si ve a otra persona atrapada en una corriente de resaca, ¿Qué haría usted?

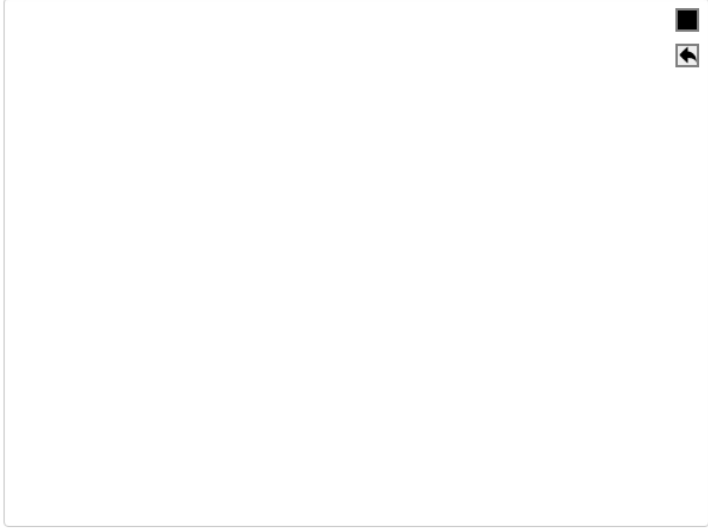
255

Figura 16

Formulario web aplicado P5

Imagen mental sobre corriente de resaca 

Como representaría una corriente de resaca en un dibujo?



Restablecer