

NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-02950

Mejora de la eficiencia de los sistemas de alerta temprana utilizando ciencias de comportamiento

Aplicación de la idea “NUDGE” en el marco operacional del SAT ante tsunamis en Ecuador

Ricardo Peñaherrera León
Adans Bermeo M.
Marcos Agurto
Deborah Martínez
Lina Salazar
Hori Tsuneki

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y
Gestión del Riesgo de Desastres

Junio 2024



Mejora de la eficiencia de los sistemas de alerta temprana utilizando ciencias de comportamiento

Aplicación de la idea “NUDGE” en el marco operacional del SAT ante tsunamis en Ecuador

Ricardo Peñaherrera León

Adans Bermeo M.

Marcos Agurto

Deborah Martínez

Lina Salazar

Hori Tsuneki

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y
Gestión del Riesgo de Desastres

Junio 2024

**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

Mejora de la eficiencia de los sistemas de alerta temprana utilizando ciencias de comportamiento / Ricardo Peñaherrera-León, Adans Bermeo M., Marcos Agurto, Deborah Martínez, Lina Salazar, Tsuneki Hori.

p. cm. — (Nota técnica del BID; 2950)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Natural disaster warning systems-Ecuador. 2. Tsunamis-Ecuador. 3. Emergency communication systems-Ecuador. 4. Psychology-Ecuador. I. Peñaherrera-León, Ricardo. II. Bermeo, Adans M. III. Agurto, Marcos. IV. Martínez Villarreal, Deborah. V. Salazar, Lina. VI. Tsuneki, Hori. VII. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Vivienda y Desarrollo Urbano. VIII. Serie.

IDB-TN-2950

Palabras clave: Sistema de Alerta Temprana, Ciencia de Comportamiento, Ecuador, Participación Comunitaria.

Código Jel: Q54

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



1 CONTENIDO

2	Resumen	2
3	Introducción	3
4	Sistemas de Alerta Temprana (SAT)	5
6	Aplicación de la idea de “NUDGE” en el marco operacional del SAT ante Tsunami en Ecuador	12
6.1	Objetivo y Enfoque	12
6.2	Metodología	12
6.3	Contextualización Situacional	13
6.3.1	Problemática Estructural.....	13
6.3.2	Problemática Comportamental.....	13
6.4	Definición de Localidades.....	14
6.5	Diagnóstico Comportamental	16
6.6	Definición de las Barreras del Comportamiento	18
6.7	El Experimento Social.....	20
6.8	Resultados	25
7	Hallazgos, Conclusiones Y Retos	27
7.1	Hallazgos.....	27
7.1.1	Hallazgos sobre la infraestructura del SAT	27
7.1.2	Hallazgos sobre la gestión del SAT.....	27
7.2	Conclusiones sobre los aspectos comportamentales ante los avisos del SAT	27
7.3	Retos A Futuro.....	29
8	Referencias.....	30
9	Anexo: Resumen encuesta línea base	31

2 RESUMEN

Un Sistema de Alerta Temprana es un conjunto de capacidades, instrumentos y mecanismos encaminados a emitir avisos previos a la ocurrencia de un evento con la finalidad de salvar vidas. Debido a esto, muchos países han visto que la implementación de SAT frente a ciertos eventos como los tsunamis, pueden generar una diferencia importante en la cantidad de pérdidas que se generan en estas situaciones. Uno de estos países es Ecuador, que, en 2016 inició con el proceso de implementación de un Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis dividido en dos fases, una de ellas financiada por el BID, a través del proyecto de préstamo Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Alerta Temprana.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la funcionalidad de este sistema depende, por un lado, de su correcto diseño, pero por otro, y de forma más significativa, depende de las decisiones que las personas y las comunidades toman frente al SAT. En este sentido, y debido a la baja participación que desde el 2017 se evidencia por parte de la población en los simulacros que ha preparado el Estado, se volvió crucial analizar las razones detrás del bajo involucramiento que las personas y las comunidades han tenido con el SAT.

Es así que se realizó un estudio usando las ciencias del comportamiento y la metodología “nudge”, esta metodología a través de “pequeños empujones” buscó incidir en los sesgos de pensamiento que evitan tomar una decisión aparentemente racional como la de participar en los ejercicios de simulacros. En este estudio específicamente se encontraron como sesgos: la falta de Información, mentalidad de escasez; sesgo del statu quo; de las normas sociales y el de justificación. Ante esos sesgos se buscaron las herramientas de comportamiento que los enfrenten y se pongan a prueba a través de la metodología nudge.

El estudio se realizó en 5 comunidades de la costa ecuatoriana (Tonchigue, Jama, San Lorenzo-Piñas, Leonidas Plaza y Palmar) e implicó tanto la recolección de información sobre la problemática como la incidencia directa en la población a través del envío de mensajes y llamadas que buscaban estimular la participación de la población en un ejercicio que fue preparado con este fin.

Las conclusiones de este estudio, que por factores externos tuvo limitado el alcance de su intervención, si permitieron identificar y diferenciar dos categorías relativas al problema, la primera enfocada en todo lo relacionado a la implementación y operatividad del SAT (estructurales) y la segunda sobre la recepción y aceptación del SAT en la población beneficiaria (comportamentales). Sobre lo estructural, el estudio permite concluir, entre otras cosas, la importancia de que el SAT se encuentre en todo momento operativo y con procesos permanentes de mantenimiento, de forma que se pueda garantizar su funcionamiento a la población beneficiaria y no genere dudas en las comunidades. Por otro lado, con respecto a los aspectos comportamentales, el estudio destaca la percepción de confianza que tiene la gente sobre su conocimiento de las rutas de evacuación y de las zonas seguras, así como el impacto que la cotidianidad tiene para las personas al momento de tomar la decisión de participar o no en este tipo de ejercicios.

3 INTRODUCCIÓN

Ecuador, después del terremoto del 16 de abril de 2016, inició un proceso de diseño, implementación y operación de un Sistema de Alerta Temprana (**SAT**) ante la ocurrencia de tsunamis. La primera fase de este proceso se implementó en las localidades costeras de las provincias de Esmeraldas y Manabí, mientras que la segunda fase que se está ejecutando a través del proyecto de préstamo Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Alerta Temprana, financiado por el BID¹, se implementa en las restantes provincias del litoral ecuatoriano (Santa Elena, Guayas, El Oro y Galápagos).

Al momento, el SAT ante Tsunamis en el Ecuador cubre más de 70 localidades costeras continentales e insulares, beneficiando aproximadamente a 1,4 millones de personas que viven en esas zonas, sin contar el número de turistas que visitan regularmente las playas y lugares turísticos.²

Un SAT es el conjunto de capacidades, instrumentos y mecanismos que tienen como objetivo emitir avisos previos a la ocurrencia de un evento con la finalidad de salvar vidas. Sin embargo, la efectividad del sistema no depende únicamente de su correcto diseño desde el punto de vista de la gestión de riesgo de desastres (**GRD**), sino que su efectividad se mide principalmente en función de las decisiones que las personas y las comunidades toman frente al SAT.

En este sentido, el SAT busca que las personas y comunidades tomen medidas preventivas y acciones reactivas inmediatamente después de recibir la alerta, de forma que se salvaguarden, eviten ser lesionados o heridos y, de esta forma agilicen su retorno a la normalidad, incluyendo sus actividades sociales y productivas, aun después de eventos naturales intensivos. A pesar de ello, ha sido evidente que en este tipo de situaciones las decisiones que toman las personas o las comunidades no siempre serán racionales o las esperadas. Esto significa que ellos/ellas no siempre toman acciones preventivas y reactivas, aunque saben que están expuestos a una amenaza intensiva.

Se sabe que las personas toman decisiones relativamente buenas en contextos en los que han acumulado experiencia, tienen acceso a la información y en los que reciben una pronta retroalimentación; mientras que los individuos tienden a hacerlo mal o peor en contextos en los que no tienen experiencia, están mal informados y en los que la retroalimentación es lenta o poco frecuente.

La forma tradicional de poner a prueba un SAT es a través de simulacros de evacuación. En el Ecuador, estos ejercicios frente a Tsunamis se han ejecutado de forma anual el día 31 de enero desde el 2017. A excepción del 2021 debido a la pandemia por covid19, la fecha fue escogida en conmemoración al último gran tsunami en costas ecuatorianas en el año 1906.

Lamentablemente las cifras de participación en estos ejercicios son bastante bajas en relación a toda la población existente en esas zonas, con la excepción de los estudiantes que participan en ellos como parte de sus actividades escolares y los funcionarios públicos tanto del gobierno central como de los municipios. Por ejemplo, en Esmeraldas no se ha llegado a más del 18% (2020) de participación, en Manabí no se llega al 8% (2018) y en Santa Elena no se ha superado el 13% (2020) de participación. Es decir, en promedio la participación en los simulacros no llega al 10% de la población residente.

En este contexto, es crucial entender por qué la población no se involucra con el SAT o participa de los ejercicios, de forma que se pueda mejorar las estrategias de sensibilización, capacitación y comunicación para la población y de esta forma incrementar la efectividad de estos sistemas. Para ello se realizó un estudio usando las ciencias del comportamiento y la metodología “NUDGE”.

¹ Ver: <https://www.iadb.org/es/project/EC-L1221>

² “SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA EVENTOS DE TSUNAMI Y CONTROL DE REPRESAS”. ECU 911. Agosto 2016. Descripción del proyecto.

Esta metodología a través de “pequeños empujones” busca incidir en los sesgos de pensamiento que evitan tomar una decisión aparentemente racional. En el caso específico del SAT en Ecuador, por ejemplo, se busca aumentar la disposición de los ciudadanos, los turistas y las comunidades de tomar acciones de autoprotección proactivas y oportunas para evitar permanecer en una zona expuesta a un tsunami (por ejemplo, evacuar proactivamente a las zonas seguras).

4 SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA (SAT)

Se define al Sistema de Alerta Temprana como un “sistema integrado de vigilancia, previsión y predicción de amenazas, evaluación de los riesgos de desastres, y actividades, sistemas y procesos de comunicación y preparación que permite a las personas, las comunidades, los gobiernos, las empresas y otras partes interesadas adoptar las medidas oportunas para reducir los riesgos de desastres con antelación a sucesos peligrosos”³.

Un SAT que está centrado en la población debe capacitar a las personas y las comunidades amenazadas por peligros para actuar con suficiente antelación y de manera adecuada reduciendo la posibilidad de lesiones personales, pérdida de vidas y daños ocasionados a los bienes y activos.

El SAT cuenta con cuatro elementos o componentes bien definidos⁴. A continuación, se presenta el esquema.



- **Detección, vigilancia, análisis y predicción de los peligros y consecuencias posibles:** Servicios de predicción y vigilancia multirriesgos con una sólida base científica y tecnológica
- **Difusión y comunicación de avisos:** Sistemas de comunicación y difusión (en particular, el desarrollo de la conectividad del último eslabón de la cadena) que permiten a las personas y comunidades recibir con antelación avisos sobre fenómenos peligrosos inminentes, y facilitan la coordinación nacional y regional y el intercambio de información.
- **Capacidades de preparación y respuesta:** Las instituciones y la población están preparadas para actuar rápidamente y responder a un aviso mediante una mejor educación en materia de riesgos

Un SAT es un mecanismo parte del proceso de la GRD denominado preparación ante desastres, el mismo que tiene como objetivo desarrollar capacidades, instrumentos, y mecanismos para responder adecuadamente ante la inminencia y/o la ocurrencia de eventos peligrosos tanto de las instituciones como de la comunidad misma.

Después del terremoto de indonesia de 2004 y su consecuente tsunami, muchos países vieron la necesidad de implementar un SAT. Ecuador siendo uno de ellos, al arrancar su proceso de implementación en 2016.

Para ello involucró a entidades científicas como el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (**IG-EPN**) y el Instituto Oceanográfico de la Armada (**INOCAR**), encargados del monitoreo de la amenaza sísmica y tsunámica respectivamente. Al Sistema Integrado de Seguridad (**SIS ECU911**) para la difusión y comunicación de avisos junto con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (**SNGRE**), quienes a su vez se encargan de los procesos de capacitación y preparación para la respuesta de forma conjunta con los Municipios.

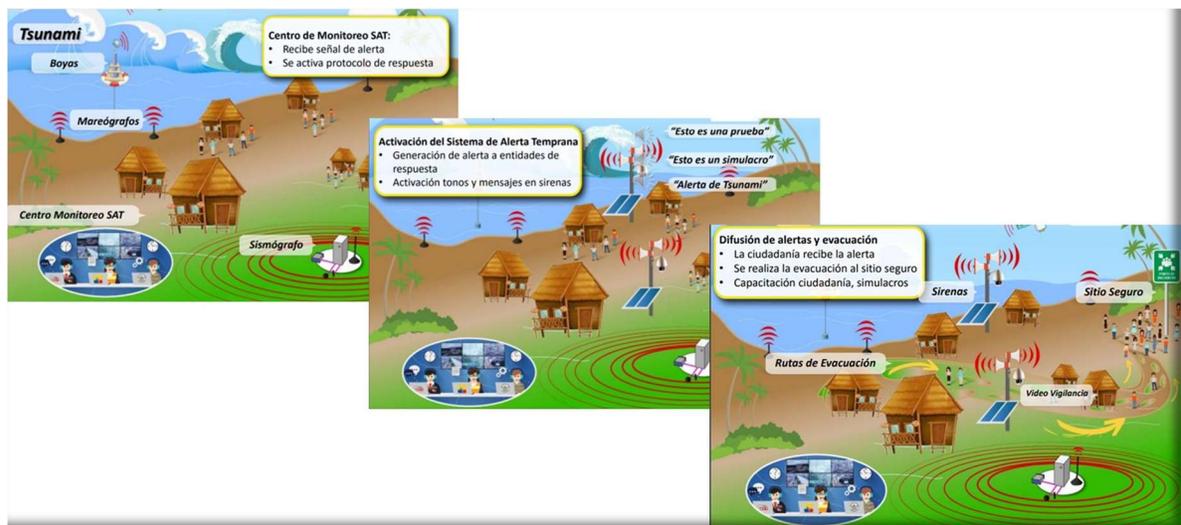


Figura No2: Esquema de un SAT ante Tsunami en Ecuador.

Fuente: SIS ECU911

El SAT ante Tsunamis en Ecuador en términos generales consta de 2 sensores oceánicos (boyas tsunamigráficas), 178 sirenas de alerta, más de 5.600 señaléticas (carteles de señalización de rutas de evacuación) y 401 zonas de seguridad debidamente señalizadas.⁵

Tomando en cuenta que los tsunamis tienen un período de retorno muy alto, es decir, se producen una vez cada 10 o 20 años o incluso más. Es necesario garantizar, que el SAT esté operativo en todo momento y, además, que los residentes de esas zonas sepan que hacer en caso de que se active el sistema.

A pesar de que la infraestructura del SAT esté diseñada y construida de forma adecuada, la efectividad de este depende de las decisiones que las personas y/o comunidades toman frente a estas situaciones, considerando que no siempre sus respuestas serán las más racionales o esperadas. Por tanto, la última milla del SAT (preparación y respuesta) es un punto crucial del sistema y requiere mayor comprensión.

Una de las acciones más usadas o recurrentes para capacitar e informar a la población, y al mismo tiempo evaluar la eficiencia del SAT, son los simulacros o ejercicios de evacuación. Estos ejercicios intentan que la respuesta de la población sea más racional y acorde a la información y planificación desarrollada.

⁵ SNGRE (2022). Strengthening the National Early Warning System for tsunamis in Ecuador (2016 – 2021). Poster.

5 LOS SIMULACROS Y LAS BARRERAS CONDUCTUALES

Cuando hablamos de simulacros, estamos hablando de un ensayo, práctica o evaluación de las distintas acciones que se debe hacer ante un evento peligroso. Es decir, un simulacro sirve para concientizar, preparar o para medir las capacidades que tiene las personas, comunidades o instituciones para afrontar una emergencia o un desastre.

Los ejercicios de simulacros son parte del cuarto componente de los SAT. Se vuelven más importantes en sistemas que sirven para alertar eventos naturales que tienen un periodo de recurrencia muy grande. Ya que se transforma en la única forma de que la población sea capacitada y entrenada para la posible ocurrencia de ese evento.

Es importante recalcar que el funcionamiento adecuado de un SAT no solamente depende de que los instrumentos y mecanismos estén diseñados de forma correcta desde el punto de vista de la GRD, o del nivel de inversión pública que se haya realizado, pues en gran medida su efectividad depende de las decisiones que las personas y comunidades toman frente a este, ya que si bien lo racional sería que se tomen acciones preventivas y reactivas frente a la amenaza a la que están expuestos, en muchos casos esas decisiones esperadas o racionales no ocurren.

Se sabe que las personas toman decisiones relativamente buenas en contextos en los que han acumulado experiencia, tienen acceso a la información y en los que reciben una pronta retroalimentación; mientras que los individuos tienden a hacerlo incorrectamente en contextos en los que no tienen experiencia, están mal informados y en los que la retroalimentación es lenta o poco frecuente.

Para el desarrollo de los simulacros anuales por Tsunami, el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (**SNGRE**) lleva a cabo un proceso continuo de sensibilización comunitaria que incluye la organización de comités comunitarios, capacitación en procesos de evacuación, revisión de rutas de evacuación y sitios seguros, y, la elaboración de planes de contingencia.

Según los datos del SNGRE, en el año 2017 participaron solamente las provincias de Esmeraldas y Manabí, con un total de 72.286 personas. Durante los siguientes años los simulacros incluyeron al resto de provincias, teniendo como participantes en el 2018 a 101.983 personas; 2019 a 66.495 personas; y finalmente en 2020 a un total de 128.214 personas. El detalle se muestra en figura No.3

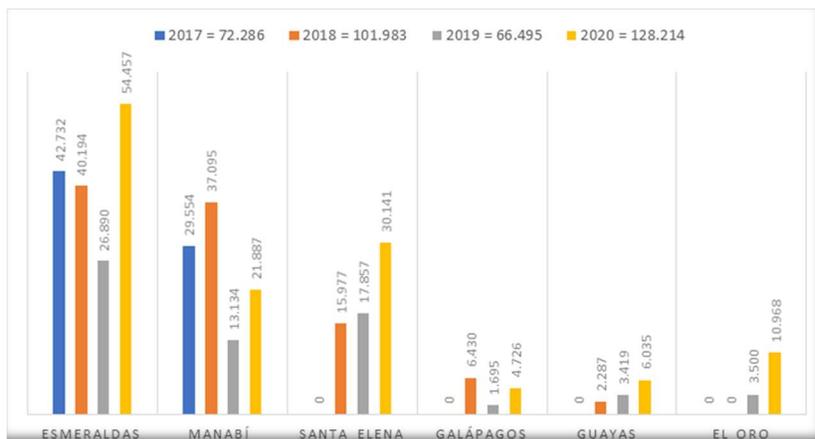


Figura No3: Población participante en simulacros de evacuación por Tsunami.

Fuente: SNGRE – Elaboración Propia

Las cifras son bastante bajas respecto a toda la población expuesta a tsunamis en esos territorios. Por ejemplo, si se toman las cifras más altas de asistencia de cada año, es notable que en Esmeraldas no ha

llegado al 18% (2020), en Manabí no llega al 8% (2018) y en Santa Elena no ha superado el 13% (2020) de participación. Es decir, en promedio los simulacros no logran llegar al 10% de población residente en el área. A esta baja participación de la comunidad hay que agregar que la mayoría de participantes en estos ejercicios son parte de instituciones públicas del Estado central como las instituciones educativas, así como de los Municipios.

Por lo que las cifras de población que voluntariamente se involucra y participa, es incluso menor que los datos previamente presentados. Es por ello, que se vuelve imperante determinar las razones por las que la ciudadanía no participa en estos ejercicios de evacuación; a pesar de que teóricamente podría parecer una decisión no racional.

Existen varios reportes que evidencian el carácter irracional o impulsivo de las personas en casos de desastre, por ejemplo, en Japón⁶, Haití⁷ y Bahamas⁸. Estos ejemplos muestran que muchos ciudadanos y turistas de estas zonas resultaron afectado de forma inesperada, a pesar de recibir (o por lo menos las autoridades remitieron) avisos e información de alerta de forma anticipada/oportuna.

De acuerdo con evidencia obtenida mediante análisis realizados en otros países, el comportamiento de las personas frente a los mensajes emitidos por el SAT no siempre es el esperado, es decir, no todas las personas evacúan hacia las zonas seguras. Estos reportes también mencionan que esto podría deberse principalmente a distorsiones o “sesgos” del pensamiento que no permiten que las decisiones que se tomen sean las que “racionalmente” se esperan en un contexto de emergencia.

Estos sesgos, no son exclusivos en situaciones como las referidas anteriormente, sino más bien se presentan en diferentes situaciones de la vida cotidiana; inclusive en situaciones muy comunes, que implican un cierto nivel de toma de decisiones, por ejemplo: comprar, ahorrar, consumir, etc., generando, no de forma inmediata sino en un futuro, consecuencias negativas, de manera especial en materia económica de los hogares.

Frente a esta situación, una corriente derivada de la psicología social, conocida como “economía del comportamiento” o “behavioral insights” ha venido analizando mecanismos que motiven a una “toma de decisiones” más racionales, y que impliquen resultados positivos no solamente en el presente, sino también en el futuro.

La toma de decisiones, según la economía del comportamiento, se lleva a cabo mediante dos sistemas de pensamiento, uno llamado automático y otro reflexivo⁹.

El primero es un sistema rápido e instintivo, no racional, este es intuitivo y puede llevar al individuo a varios errores predecibles, sin embargo, a menudo también se obtienen resultados positivos. El segundo sistema es reflexivo y racional, tiende a ofrecer mayores resultados positivos, aunque presenta un alto riesgo de no ejecutarse, principalmente porque conllevan esfuerzos a mediano y largo plazo dejando muchas posibilidades a que el momento de ejecutar la decisión tomada sea el sistema automático el que actúe.

La teoría del comportamiento explica que, ante situaciones que requieren una toma de decisiones que beneficie o favorezca a las personas, lo esperado sería que el sistema reflexivo sea el que predomine; sin embargo, se ha demostrado que, debido a diversas situaciones o elementos tanto internos como

⁶ Learning from Japan's Experience in Early Warning for Natural Hazards: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/09/15/learning-from-japans-experience-in-early-warning-for-natural-hazards>

⁷ World Bank 2020. Using behavioral insights to improve disaster preparedness, early warning, and response mechanisms in Haiti: <https://reliefweb.int/report/haiti/using-behavioral-insights-improve-disaster-preparedness-early-warning-and-response>

⁸ BID 2020. Assessment of the Effects and Impacts of Hurricane Dorian in the Bahamas. <https://publications.iadb.org/en/assessment-of-the-effects-and-impacts-of-hurricane-dorian-in-the-bahamas>

⁹ Cass R. Sunstein & Richard H. Thaler. Un pequeño empujón: El impulso que necesitas para tomar mejores decisiones sobre salud, dinero y felicidad. Ed. Penguin Random House. ISBN ebook: 978-84-306-1961-0

externos, es el sistema automático el que guía la respuesta de las personas, incluso en situaciones relacionadas con la seguridad y el bienestar.

Los elementos internos y externos que guían a la respuesta automática para la toma de decisiones, se denominan barreras del comportamiento.

Estas barreras se sustentan en distorsiones que determinan que la persona adopte una decisión automática o no racional según el acceso o no a la información que requiera. Estas distorsiones se denominan sesgos.

Para contrarrestar esos sesgos y barreras existe una estrategia conocida como “nudges” o “pequeños empujones”.

Los nudges, son pequeños empujones a las personas para que tomen una decisión. Estos empujones no son acciones que fuerzan al sujeto a decidir, ni se refieren a una estrategia de gratificación ante una u otra elección, sino más bien buscan mediante éstas, incidir en los sesgos de pensamientos que evitan tomar una decisión aparentemente racional. Para modificar estos sesgos que existen en las personas es necesario conocerlos e identificarlos.

Algunos de estos sesgos podrían ser: sesgo de Status Quo, racionalidad ecológica, sesgo del presente, sesgo de primacía, procrastinación, aversión a la pérdida, entre otros.

Los “empujoncitos” actúan como motivadores a tomar una decisión contraria a la que llevaría uno de estos sesgos; por ejemplo, para incentivar el ahorro de energía eléctrica, en lugar de evidenciar y resaltar el consumo de energía, una estrategia basada en nudges sería incluir contadores de energía en tiempo real de tal manera que se pueda evidenciar en cantidad y valores de costo el consumo, incentivando de esta manera al ahorro.¹⁰

Este concepto de nudges, ha sido incluido en la formulación de varias políticas públicas relacionadas a la economía, salud, educación, etc., para favorecer ciertos procesos, por ejemplo, ahorro de agua, economía del hogar, educación, atención en salud, etc., que, aunque parezcan racionales no siempre son aplicados por la población.

Siendo que los nudges pueden usarse como motivadores en la toma de decisiones frente a ciertos sesgos, se buscó analizar la pertinencia y eficacia de la utilización del concepto de los “nudges” en la construcción de los mensajes que emite el Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis en el Ecuador y otros mensajes que puedan ser incorporados desde otros niveles de responsabilidad o competencia.

Para esto es necesario entender el sistema como un todo integral, de tal forma que la sinergia de sus fases y componentes decantan el mensaje final y por lo tanto en la respuesta de la comunidad. Además, el conocimiento de las características socio culturales de la población es de vital importancia para la identificación de los sesgos de pensamiento que puedan existir al momento de la activación de la alarma y por lo tanto en la “decisión” de varias o muchas personas en NO evacuar.

Dicho de otro modo, este análisis se basa en dos ejes:

- a) Revisión de la integración de las fases del SAT y la importancia y eficacia de la integración del enfoque comunitario en su implementación;
- b) Identificación del nivel de conocimiento del SAT por parte de la comunidad y su potencial respuesta ante la activación de la alarma.

¹⁰ Moreu, Elisa. 2018, Integración de nudges en las Políticas Ambientales

Estas dos líneas conductoras confluirán en la identificación de la pertinencia y eficacia para la integración del concepto de “nudges” en la construcción de los mensajes que emite el SAT y otros que puedan ser incorporados desde otros niveles de responsabilidades o competencias.

6 APLICACIÓN DE LA IDEA DE “NUDGE” EN EL MARCO OPERACIONAL DEL SAT ANTE TSUNAMI EN ECUADOR

6.1 OBJETIVO Y ENFOQUE

El presente estudio intenta probar mecanismos para incrementar la participación de la comunidad en general en los simulacros de evacuación ante la activación del SAT ante Tsunamis, a través del desarrollo de un experimento social basado en los principios de la teoría de la ciencia del comportamiento en comunidades piloto del perfil costanero del Ecuador.

La premisa para el estudio es: **“Existe baja participación de la comunidad en general en los simulacros realizados por las instituciones responsables del SAT Tsunami en el Ecuador en contraste a la alta participación de las entidades públicas e instituciones educativas”**

Los resultados servirán como recomendaciones concretas a las instituciones del Sistema Nacional Descentralización de Gestión de Riesgos para mejorar o modificar la forma de comunicar a los ciudadanos sobre el marco operacional del SAT, así como para que se tomen acciones tanto proactivas como reactivas correctas inmediatamente después de la recepción de los avisos emitidos.

6.2 METODOLOGÍA

La metodología del estudio responde a su carácter cualitativo, por lo que cuenta con los siguientes pasos: análisis documental y visitas de campo; definición de las localidades; levantamiento de línea base; diseño y ejecución del experimento social; y resultados.

El paso inicial fue una revisión documental y visitas de campo para entender la situación y estado del SAT en algunas de las localidades costeras del Ecuador. La contextualización de la situación se desarrolló desde dos aspectos: 1) Estructurales - Relativos a la Implementación y Operación del SAT Tsunami y, 2) Comportamentales - Relativos a la recepción y aceptación del SAT Tsunami en la población beneficiaria.

Una vez contextualizada la problemática se definieron las localidades-comunidades específicas para el desarrollo del estudio, tratando de que estas localidades puedan captar las características generales de la zona costera continental ecuatoriana. El estudio se llevó a cabo en 5 municipios de 3 provincias del país¹¹.

Esto permitió realizar un diagnóstico de la situación que incluía la revisión documental y encuestas iniciales que sirvieron posteriormente como una línea base para el estudio. Con los resultados del diagnóstico se definieron las barreras y/o sesgos del comportamiento de la población. En base a esos hallazgos se diseñó el experimento social para enviar los empujoncitos a través de mensajes e instrumentos de comunicación, que posteriormente fueron probados con un ejercicio controlado (simulacro).

Finalmente se analizaron y se cotejaron los datos entre la línea base y los del experimento social para obtener los resultados y conclusiones. A esto se añade una evaluación del experimento para intentar entender de manera más completa, no solo el comportamiento de las personas o comunidad sino de la eficacia del SAT.

¹¹ Originalmente para el diagnóstico comportamental se iba a utilizar el simulacro nacional por Tsunami a realizarse el 31 de enero de 2021 pero debido a la pandemia de la COVID-19 se canceló la ejecución de ese ejercicio. Con ese contexto, se tomó la decisión de realizar encuestas a jefes de familia como parte del diagnóstico. Este levantamiento de información tomó en cuenta que el tamaño de la muestra sea adecuado en función de la representatividad y que permita detectar los efectos esperados con un nivel de potencia de al menos el 80%.

6.3 CONTEXTUALIZACIÓN SITUACIONAL

Como primer paso, se realizaron dos visitas en los cinco municipios seleccionados para este estudio, Atacames, Jama, Manta, Sucre y Santa Elena, entrevistando a técnicos territoriales en gestión de riesgos y actores comunitarios (fase de recolección de la información).

Las conclusiones obtenidas en la fase de recolección de información permitieron diferenciar dos categorías relativas al problema delimitado: 1. Sobre la Implementación y Operación del SAT Tsunami (Estructurales) y, 2. Sobre la recepción y aceptación del SAT Tsunami en la población beneficiaria (Comportamentales).

Esta diferenciación en dos categorías de problemas resulta de gran importancia para el desarrollo de este estudio, debido a que la primera categoría corresponde a acciones que se podrían implementar como mejoras o modificaciones por parte de las instituciones del Estado Central al sistema en su conjunto; en cambio la segunda categoría, corresponde a elementos de percepción y comportamiento de la población hacia el SAT instalado y, por lo tanto, a la efectividad de este Sistema; los problemas de esta segunda categoría requieren una comprensión desde el estudio del comportamiento de las personas, lo que se pretende alcanzar con este estudio.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las categorías antes mencionadas:

6.3.1 Problemática Estructural

Esta categoría comprende aspectos relacionados de forma directa con la implementación y operación del sistema. Tanto la implementación como la operación dependen exclusivamente de las instituciones encargadas del SAT, estas son el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias y el Sistema Integrado de Seguridad ECU911. Entre estos aspectos estructurales identificados en la fase de diagnóstico se destacaron:

- Algunas zonas de seguridad no están en sitios adecuados. (Están muy lejos de ciertas localidades, se encuentran en predios privados que no permiten el acceso).
- En algunos lugares las zonas de seguridad no fueron socializados con las comunidades.
- La señalética presenta problemas por deterioro o robo.
- Existen rutas de evacuación que no están debidamente señalizadas.
- Existe falta de precisión en la ubicación de rutas de evacuación y zonas de seguridad en algunos mapas entregados por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos a los Municipios.
- No se realizó una entrega oficial del SAT Tsunami a las comunidades de las zonas de influencia.
- Varias comunidades refirieron haber recibido capacitaciones sobre evacuación ante tsunamis relacionados con el SAT, sin embargo, indicaron que fueron muy esporádicas y que sería más eficiente que se desarrolle dentro de un proceso de capacitación permanente y sostenible.

6.3.2 Problemática Comportamental

Esta categoría comprende aspectos relacionados al comportamiento de las personas, considerando que no se puede determinar un comportamiento homogéneo en toda la población, por lo tanto, las entrevistas realizadas a 8 técnicos territoriales en gestión de riesgos y a 15 líderes comunitarios, permitieron obtener información de fuentes primarias.

Realizado el análisis cualitativo correspondiente a los resultados de las encuestas se ha podido agrupar en 5 tipos de problemas que afectan a la decisión de participar o no en los simulacros.

Estos grupos son:

- Existe la creencia de que un evento tan grande como un tsunami no va a suceder en sus comunidades. Este pensamiento se fundamenta en que en el Ecuador no se tienen registros recientes de la ocurrencia de tsunamis con consecuencias catastróficas para la población.
- Varias personas creen que, de ocurrir un tsunami, en ese momento sabrían que hacer, seguirían a otras personas que están evacuando o vendrían las instituciones de seguridad como la policía a ayudarles a evacuar.
- Muchos habitantes de todas las comunidades entrevistadas refirieron sentir temor y desconfianza de participar en los simulacros debido a que sus viviendas y pertenencias quedarían desprotegidas.
- Al no existir una participación mayoritaria de los habitantes de las comunidades, es común y socialmente aceptado que las personas no participen en los simulacros; es decir, no existe ninguna sanción social o comunitaria ante la no participación, lo que refuerza este comportamiento.
- En las comunidades entrevistadas se identificó que existe la percepción de que los simulacros no suponen ningún beneficio inmediato para las comunidades, siendo más bien una actividad que representa el cierre temporal de sus negocios, la paralización de actividades económicas o el descuido de actividades propias del hogar.

Este conjunto de ideas constituye la base de los pensamientos que estarían incidiendo en la decisión de no participar en los simulacros que organizan las entidades responsables del Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis, al mismo tiempo que se convierte en el factor que guía la selección de las intervenciones que se llevaron a cabo en las comunidades seleccionadas para este estudio.

6.4 DEFINICIÓN DE LOCALIDADES

Se analizaron 39 localidades de los cinco municipios que cuentan con el SAT ante Tsunamis instalado y funcionando. En la imagen No. 1 se muestra la ubicación de esas localidades dentro del área costera del Ecuador. De la misma manera en la Tabla No.2 se muestra el detalle de información de las localidades incluyendo el número de sirenas instaladas, así como la población expuesta a una inundación por Tsunami, así como a la población total.

Además, a las localidades se las catalogó de acuerdo con su contexto y su forma de desarrollo. Así se tuvo que de las 39 localidades cuatro son urbanas, tres semi urbanas y 32 rurales. Del universo de localidades se escogió una por cantón, de manera que representen la diversidad de comunidades encontradas.

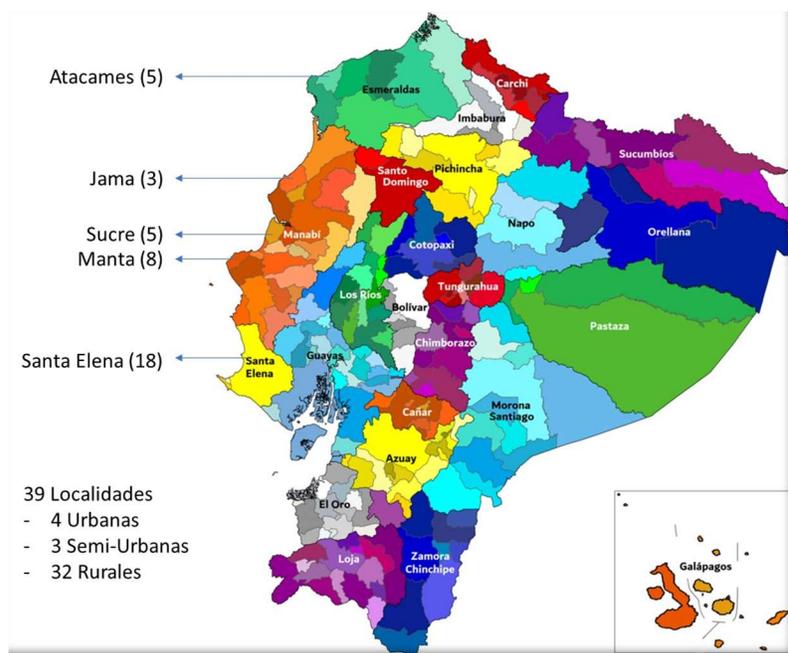


Figura No4: Mapa de ubicación de los cantones y localidades analizadas

Provincia	Cantón	Parroquia (Localidad)	# Sirenas Instaladas	Población Expuesta Fija	Población Total
Esmeraldas	Atacames	Tonsupa	2	25.801	10.681
		Atacames	3		16.855
		Sua	1		3.349
		Tochigüe (Same y Tonchigüe)	2		8.001
Manabí	Jama	Jama (Don Juan, Jama, Matal)	3	7.686	23.253
Manabí	Sucre	Bahia de Caraquez (Bahia, Leonidas Plaza)	5	21.402	26.112
		Charapotó (San Jacinto, San Alejo, San Clemente)	3		20.060
Manabí	Manta	Ciudad de Manta (Parroquias urbanas: Los Esteros, Tarqui, Manta y San Mateo)	9	61.502	221.122
		Santa Marianita	1		2.647
		San Lorenzo (San Lorenzo, Santa Rosa, Las Piñas)	3		2.708
Santa Elena	Santa Elena	Manglaralto(La Curía, San José, Manglaralto, La Entrada, Las Nuñez, Olon, Montañita, San Pedro , Valdivia, Cadeate)	11	40.868	30.430
		Colonche (Monteverde, Jambelí, Palmar, Ayangue)	4		32.278
		Santa Elena (San Pablo, Ballenita, Chuyuipe, Punta Centinela)	6		54.798
TOTAL		13(39)	53	157.259	452.294

Tabla No1: Información de las 39 localidades en los cantones seleccionados

Fuente: SNGRE – Elaboración Propia

Las localidades seleccionadas fueron: Tonchigüe, Jama, San Lorenzo-Piñas, Leonidas Plaza, y Palmar. A continuación, un detalle de las características de esas localidades.

<i>Provincia</i>	<i>Cantón</i>	<i>Parroquia</i>	<i>Localidad</i>	<i>Población</i>
Esmeraldas	Atacames	Tonchigüe	Tonchigüe	4.365
Manabí	Jama	Jama	Jama	6.090
Manabí	Manta	San Lorenzo	San Lorenzo - Las Piñas	1.690
Manabí	Sucre	Leonidas Plaza	Leonidaz Plaza	13.478
Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Palmar	6.450

Tabla No2: Localidades Seleccionadas

6.5 DIAGNÓSTICO COMPORTAMENTAL

Para levantar la línea base, así como para la evaluación del experimento social que busca mejorar la participación de los hogares de comunidades costeras en Ecuador en simulacros de tsunami, a partir de una estrategia basada en “nudges” de comportamiento, se adoptó un diseño de evaluación de impacto experimental en el que los grupos de tratamiento y control sean determinados de manera aleatoria.

Con el fin de lograr un tamaño de muestra adecuado para esta evaluación que permita detectar los efectos esperados con un nivel de potencia de al menos el 80%, se sugiere que la intervención sea aleatorizada al nivel de cuadras en las 5 localidades de la costa de Ecuador que formarán parte del estudio. En cada cuadra se seleccionará también de manera aleatoria a 10 hogares. En otras palabras, se sugiere un diseño experimental en el que se estudiarán los impactos al nivel de hogar, pero con aleatorización al nivel de clúster o grupo (la cuadra en la que reside la familia).

Con el fin de determinar el número de clústeres necesarios para la evaluación, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- a) Nivel de significancia: es la probabilidad de error tipo I (la probabilidad de rechazar la nula cuando esta es cierta).
- b) Nivel de potencia: se entiende como la probabilidad de detectar el efecto de una intervención cuando este efecto está presente.
- c) Efecto mínimo detectable: es el efecto mínimo que queremos detectar con nuestra evaluación de impacto para un determinado nivel de potencia. En el contexto del estudio, es la diferencia esperada en los niveles de participación en el simulacro entre el grupo de tratamiento y el grupo de control.
- d) Nivel de correlación intragrupo (ICC): es una medida de qué tan parecidos son los individuos dentro de un mismo grupo. Si el ICC es igual a uno, todos los individuos dentro de un mismo grupo son idénticos (clones), y por tanto unidades adicionales dentro de un mismo grupo no añaden mayor información al estudio.
- e) Tamaño del clúster o grupo: se trabajará con 10 observaciones por clúster (10 familias u hogares por clúster).

Tomando en cuenta estos parámetros, se ha elaborado una tabla en la que se muestra el número de clústeres por brazo de tratamiento que se requerían para los tres diferentes niveles de ICC y para los cuatro posibles niveles de participación en el grupo de tratamiento.

10 observaciones por clúster	Nivel de participación en el grupo de tratamiento			
	15%	20%	25%	30%
Panel A: ICC 10%				
Clústeres por brazo de tratamiento	131	39	20	13
Número de observaciones por brazo de tratamiento	1310	390	200	130
Panel B: ICC 15%				
Clústeres por brazo de tratamiento	162	48	24	15
Número de observaciones por brazo de tratamiento	1620	480	240	150
Panel C: ICC 20%				
Clústeres por brazo de tratamiento	193	56	29	18
Número de observaciones por brazo de tratamiento	1930	560	290	180

Tabla No3: Número de clústers por brazo de tratamiento para diferentes niveles de ICC y de niveles de participación. Las estimaciones correspondientes al tamaño de muestra en el diseño se han hecho con el comando “clustersampl” en STATA.

Tomando en cuenta lo indicado en la Tabla No. 3, se implementará una intervención con dos grupos de tratamiento y un grupo de control (tres brazos), la intervención será con al menos 25 clústeres por brazo de tratamiento. En este caso en total tendríamos 75 clústeres, conformados cada uno por 250 unidades (750 en total).

La asignación de los clústeres a cada una de las 5 comunidades incluidas en el estudio debe hacerse de manera proporcional a la población en cada una de ellas. En la tabla No. 4 se presenta el número de cuadras (clusters) por cada una de las localidades.

Localidad	Población	# Cuadras
Tochigüe	4.365	12
Jama	6.090	13
San Lorenzo - Las Piñas	1.690	5
Leonidaz Plaza	13.478	30
Palmar	6.450	15

Tabla No. 4: Número de cuadras por localidad – Tamaño de la Muestra.

Para estructurar la encuesta se obtuvieron datos relevantes de forma previa, acerca de las posibles causas que pueden motivar o desmotivar la participación de la comunidad en los simulacros, éstas posibles causas siendo estructurales y no estructurales. Las causas no estructurales son aquellas que competen a este estudio y en la que se centra la encuesta. Estas causas no estructurales se sintetizaron en una premisa principal y tres premisas secundarias las cuales guiaron la construcción del cuestionario.

Premisa principal: Existe poca participación de población en general de las comunidades en los simulacros llevados a cabo que están asociados a la implementación del Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis en el Ecuador.

Premisas secundarias:

- La baja participación a nivel comunitario en los simulacros se debe a que existe la percepción de que se conoce muy bien qué hacer y hacia dónde evacuar, en caso de un tsunami.

- Existe preocupación en las personas por tener que abandonar sus viviendas durante un simulacro, y ser víctimas de robos o saqueos.
- Muchas personas no participan en los simulacros debido a que sus vecinos y familiares no lo hacen, por lo tanto, ellos tampoco.

Una vez que la encuesta fue piloteada y ajustada se procedió a correr la encuesta en 750 hogares en las localidades seleccionadas. Las encuestas se corrieron en 10 hogares por cada cuadra seleccionada.



Figura No5: Ejemplo de la selección aleatoria a nivel de cuadras.

El resumen de los datos e información más relevante obtenida de esta campaña de encuestas se presenta en el anexo 1.

Basados en los datos de la encuesta existieron algunas conclusiones generales que son las siguientes:

- Apenas el 40% de los pobladores de las comunidades comprendidas en el estudio indican haber participado en un simulacro.
- Aproximadamente 1 de cada 2 personas percibe estar preparada para actuar en caso de que ocurra un Tsunami.
- Las personas perciben el riesgo de Tsunami en la zona como medio, sin embargo, si esto ocurriera perciben que sus impactos serían altos.
- Las personas son conscientes del bajo nivel de participación en simulacros en sus comunidades, aunque los que no participan en los mismos subestiman esta participación ligeramente (en 10% aproximadamente).
- Las personas perciben que una mejor capacitación y sensibilización, así como un mayor nivel de seguridad permitirían mejorar la participación en Tsunamis.
- Es interesante mencionar que las personas resaltan de manera particular el estado de la señalética y el no tener información sobre la fecha de los simulacros.
- La principal razón que mueve la participación de las personas es la importancia de estar preparados. En segundo lugar, indican haber tenido tiempo para participar.
- En el caso de los no participantes, resaltan la falta de seguridad como una barrera para participar, así como la complicación de no poder dejar el puesto de trabajo.
- Tanto en el caso de los participantes como no participantes, el comportamiento de los otros parece tener cierto peso en la decisión individual.

6.6 DEFINICIÓN DE LAS BARRERAS DEL COMPORTAMIENTO

En base a los hallazgos del diagnóstico se identificaron las barreras y los sesgos del comportamiento que podrían estar presentes en las comunidades y que determinarían la “no participación” en los simulacros

como decisión por parte de los habitantes. Toda vez que, considerando su cercanía con el mar y la probabilidad de ocurrencia de un sismo que pueda desencadenar un tsunami que afecte a sus comunidades es alta, se esperaría que la decisión “esperada”, racional y reflexiva, tendría que ser su participación en los simulacros.

Las barreras y sesgos de comportamiento internos tienen su origen en creencias o estructuras de pensamientos fuertemente arraigados en las personas, que afectan de manera importante a la toma de decisiones; en cambio que, las externas, se originan por limitaciones o debilidades del entorno, en este caso del SAT Tsunami.

De acuerdo con la encuesta aplicada se identificaron las siguientes barreras/sesgos:

A - Falta de Información: las personas pueden carecer de información relevante, por ejemplo: porque la información es difícil de obtener, escasa o difícil de entender. En el caso de Ecuador, los pobladores no conocen la fecha y hora de los simulacros. Según la encuesta realizada solamente el 21% está “muy de acuerdo” con que conoce estos detalles. Además, los pobladores no saben exactamente qué hacer cuando suena la sirena del SAT. (Solamente el 39% indica estar “muy seguro” de qué hacer en este caso).

B - Mentalidad de escasez: implica la sensación de no tener suficientes recursos (como financieros o de tiempo) que a su vez absorben algunos de los recursos cognitivos finitos o “ancho de banda mental” que las personas tienen, limitando la capacidad de tomar buenas decisiones. Se podría considerar que, en Ecuador, los pobladores conocen los detalles de los ejercicios de simulacros, sin embargo, luego los olvidan, pues existen otras prioridades en la cotidianidad que utilizan la mayoría de recursos cognitivos.

C - Statu quo: es nuestra tendencia a mantener el estado actual de las cosas. Este estado actual, o status quo, se toma como punto de referencia, y cualquier cambio con respecto a ese punto se percibe como una pérdida. También debe considerarse que, a pesar de tener información sobre los simulacros, los pobladores toman la no participación como el default o punto de referencia habitual y continúan no participando, por inercia.

D - Normas Sociales: se trata del conjunto de reglas no escritas que rigen el comportamiento en una sociedad. Se distingue entre “normas sociales descriptivas”, centradas en la forma en que las personas tienden a comportarse, y “normas sociales prescriptivas”, las cuales establecen lo que se considera un comportamiento aceptable o deseado, independientemente de cómo se comporten realmente las personas. En este ejercicio los pobladores perciben una baja participación de las personas en la comunidad. De la muestra, el 38% de las personas que participan en los simulacros piensan que la participación de su comunidad es baja; en el caso de los no participantes, el 45% indican estar “muy de acuerdo” y “de acuerdo” en que no participan porque sus vecinos no lo hacen.

E - Justificación: es la concesión de licencias morales o la autojustificación es un sesgo cognitivo que ocurre cuando una persona usa su “buena” conducta anterior para justificar una conducta “mala” posterior, a menudo sin usar explícitamente esa lógica. El diagnóstico nos dice, que, de nuestra muestra, las personas que esperan mayor riesgo de muerte ante la ocurrencia de un tsunami participan menos en los simulacros. Quienes no participan en los simulacros el otorgan un valor promedio más alto, 6.69, en una escala del 1 al 10.

La importancia de la identificación de barreras y sesgos de comportamiento radica en la necesidad de seleccionar las posibles respuestas o soluciones que serán las que den paso al diseño del paquete de nudges que se implementará en el estudio.

Para cada una de estas barreras se debe encontrar una propuesta para solucionar o responder de manera adecuada ante esos sesgos. La propuesta o las herramientas para enfrentar esos comportamientos dentro de este estudio son:

A - Información: El acto de proporcionar información a quien antes no disponía de ella. En este ejercicio proporcionamos información sobre la hora, día y lugar del simulacro.

B - Recordatorios: Pueden venir en forma de un email, un mensaje de texto, una carta o una visita personal que le recuerde a quien decide algún aspecto de su intención-acción. Están destinados a reducir la procrastinación, el olvido y la sobrecarga cognitiva de quienes tienen que decidir. En este ejercicio mandamos recordatorios periódicos acerca de la fecha y hora del simulacro por mensaje de texto SMS y Whatsapp.

C - Encuadre: Dada la tendencia a sacar conclusiones diferentes en función de cómo se presente la información, las opciones deseadas se pueden presentar enfatizando la parte relevante de la información. También se pueden resaltar los aspectos positivos o negativos de una decisión, llevando a que una opción sea percibida como más o menos atractiva. Para nuestro experimento, enviamos mensajes de texto con alta carga emocional que llame a evitar las muertes de seres queridos.

D - Normas sociales descriptivas: Describen el comportamiento de un grupo social, independientemente de si es bueno o malo. Presentar estas normas puede ayudar a cambiar comportamientos. Nuestro equipo envió mensajes que recalcan la participación de la comunidad en los simulacros.

E - Herramientas de planificación: Son mensajes diseñados para invitar a los individuos a hacer un plan de acción concreto. Esto los anima a dividir el objetivo (por ejemplo, ir a una cita médica) en tareas concretas más pequeñas (salir temprano del trabajo, encontrar una niñera, posponer una reunión semanal, etc.) y así anticiparse a los imprevistos. A menudo incluyen un espacio dedicado a escribir información crucial como fecha, hora y lugar. Nuestros mensajes contenían un llamado a la acción indicando claramente que al escuchar la sirena del SAT deben dirigirse a la zona de seguridad siguiendo la ruta de evacuación.

6.7 EL EXPERIMENTO SOCIAL

Con las barreras definidas y los mecanismos o herramientas para romper esas barreras se procedió a diseñar e implementar el experimento social. Este experimento tuvo como objetivo probar la efectividad de los mensajes para mejorar la participación de la gente en los simulacros.

Se diseñó un experimento aleatorio controlado en el marco de un simulacro de evacuación por Tsunami en las cinco localidades seleccionadas. Los ejercicios se llevaron a cabo en octubre de 2021 e involucraron a 754 familias en estas comunidades.

El experimento social, de acuerdo con la metodología planteada por la ciencia del comportamiento, debe realizarse de la misma manera que un ejercicio sin intervención NUDGE, es decir, organizado y desarrollado de acuerdo con los procesos preestablecidos por las instituciones pertinentes. Es por ello que la coordinación de la logística del ejercicio se realizó con el SNGRE y con cada uno de los gobiernos locales de las localidades seleccionadas.

En primer término, se definieron los mensajes y sus formas de difusión. Estos mensajes como se explicó anteriormente tratan de responder a las barreras del comportamiento. En la Tabla No.5 se muestra

esquemáticamente el conjunto de mensajes. Estos mensajes fueron diseñados por el equipo de investigación apoyados por un experto en comunicación social.

Sesgo	Paquete	Contenido	Explicación
A y B	E1	Mensaje de texto y voz: recordatorio + qué hacer cuando suena alarma. SMS y WhatsApp.	Proporciona información específica de la fecha y hora de realización del simulacro. Llamado a la acción de movilizarse hacia la zona de seguridad.
C	E2	Mensaje de texto, voz e imagen: importancia de la preparación y de proteger la vida. WhatsApp.	Llamado a la acción de evacuar a la zona segura con énfasis en la protección de los seres queridos y no en la misma persona. La imagen permite observar a una familia evacuando a una zona segura.
D y F	E3	Mensaje de texto y voz: Participación ciudadana. WhatsApp.	Se incorpora un mensaje que indica la participación activa de la comunidad como mecanismo para generar interés en la participación.
D y F	E4	Mensaje de video: Invitación por parte de una persona representativa del lugar. WhatsApp.	Posiciona al simulacro como actividad de interés comunitaria a través de la información de una persona representativa, en este caso los jefes de los Cuerpos de Bomberos locales.
A	EF	Mensaje de texto y voz con el recordatorio de la realización del simulacro enfatizando en el “hoy”.	Recordatorio general del día del simulacro. Llamado a la participación activa el día de hoy.

Tabla No.5: Paquete de Intervenciones Nudge

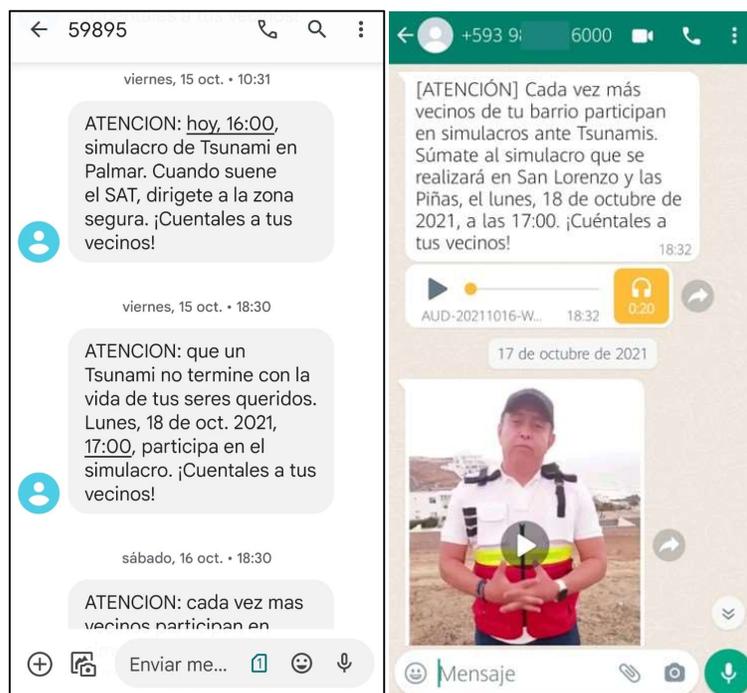


Figura No. 6: Ejemplo de mensajes vía SMS y Whatsapp

Una vez que se diseñaron los mensajes, la muestra para el experimento social (71 cuadras o clústeres) se dividió en 3 grupos: Control, Tratamiento 1 y Tratamiento 2. Para ello se hizo una “aleatorización de cuadras”. Esto en base a la encuesta de línea base realizada.

Se ha hecho una aleatorización simple, estratificando a nivel de comunidad. Para ello se generó una lista de números aleatorios y se ordenaron de menor a mayor por comunidad, a partir de allí se inició la asignación en el orden: control, tratamiento 1, tratamiento 2; repitiendo hasta cubrir todas las cuadras de la comunidad.

tipo	Freq.	Percent	Cum.
control	25	35.21	35.21
tratamiento 1	24	33.80	69.01
tratamiento 2	22	30.99	100.00
Total	71	100.00	

Tabla No.6: Aleatorización de cuadras

La aleatorización genera grupos de control y tratamiento en general balanceados (incluso si se considera sólo las personas que tienen celular), con muy pocas diferencias significativas (la mayoría de ellas al 10%).

Para la aplicación del paquete de nudges, los tres grupos conformados y distribuyéndolos por localidad quedaron definidas de la siguiente forma:

- Grupo de control: 264 familias
- Grupo de tratamiento 1: 252 familias
- Grupo de tratamiento 2: 238 familias



Figura No7: Ejemplo de la aleatorización a nivel de cuadras dentro de una comunidad con los 3 grupos.

El envío de los cinco mensajes nudge, vía telefonía celular, considerando los 3 grupos establecidos se realizó durante los cuatro días anteriores al simulacro, así como el mismo día del simulacro (Tabla No.7).

	Grupo de Tratamiento 1		Grupo de Tratamiento 2		Grupo de Control
	SMS	Whasapp	SMS	Whasapp	
Día T-4	E1: txt	E1: txt+audio	E1: txt	E1: txt+audio	No recibe ningún tipo de mensajes Nudge
Día T-3	E1: txt	E1: txt+audio	E2: txt	E2: txt+audio+imagen	
Día T-2	E1: txt	E1: txt+audio	E3: txt	E3: txt+audio	
Día T-1	E1: txt	E1: txt+audio	E1: txt	E4: video	
Día T	EF: txt	EF: txt+audio	EF: txt	EF: txt+audio	

Tabla No.7: Cronograma de los mensajes nudge en los grupos de tratamiento y de control.

Se enviaron un total de 1730 mensajes durante los 16 días establecidos. De estos s 178 personas recibieron con confirmación, los mensajes dentro del Tratamiento 1; y para el Tratamiento 2, 168 personas recibieron los mensajes diferenciados.

El experimento consistió en 5 simulacros de tipo comunitario, para los que se envió los paquetes de mensajes nudge a los grupos de tratamiento. Y en cada simulacro se hicieron los registros de las personas que participaron.

La organización de los ejercicios estuvo a cargo de la SNGRE en cada uno de los territorios, con el apoyo de los gobiernos locales y las instituciones relacionadas.

Para cada simulacro se realizó una reunión para revisión de detalles finales de los ejercicios, en la que participaron representantes de las diferentes instituciones encargadas o con responsabilidad en este tipo de ejercicios. Entre ellas, los gobiernos locales (**GAD**), tanto municipales como parroquiales, policía nacional, agencia de tránsito, las Fuerzas Armadas (Capitanías de Puerto), Cuerpo de Bomberos y representantes del SNGRE.

Para el registro de participación se contó con el apoyo del voluntariado de protección civil de cada una de las zonas seguras en cada una de las 5 comunidades que fueron parte del estudio.

El guion básico del simulacro fue el siguiente:

- T-20': Activación del Puesto de Mando con los representantes de las instituciones competentes
- T: Activación de las Sirenas del Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis
 - Inicio de Evacuación
 - Registro de participantes
- T+30': Activación de Sirenas del SAT para cierre del ejercicio
- T+45': Evaluación del ejercicio por parte de las instituciones presentes.
- T+60': Desactivación del Puesto de Mando

Durante la realización de los simulacros se constató algunas situaciones relacionadas a los aspectos estructurales. A continuación, un resumen de estas situaciones.

PALMAR:

- Las dos sirenas ubicadas en la localidad fueron activadas. La zona de seguridad se encontraba en muy buen estado. Las rutas de evacuación principales están señalizadas.
- Convocatoria y procesos previos de organización por parte del SNGRE correctos, involucramiento de los actores locales.
- Percepción positiva por parte de las instituciones sobre la realización de este tipo de ejercicios.
- Registro de participación: 36 personas



SAN LORENZO-LAS PIÑAS:

- Cada localidad cuenta con una sirena. Según reportes previos la sirena de Las Piñas no estaba operativa, sin embargo, el día del simulacro se activaron las dos.
- En San Lorenzo existen cinco zonas seguras, sin embargo, la ubicada en El Faro, no es considerada segura por la comunidad por problemas de deslizamientos. En Las Piñas existe una sola zona de seguridad. No existe señalética suficiente.
- Se notó la ausencia del Municipio de Manta, pero tuvo una presencia importante el GAD parroquial de San Lorenzo.
- Hubo algunas personas que salieron a las calles pero que al final no participaron en la evacuación hacia las zonas seguras.
- Registro de participación: 26 personas



JAMA:

- Se cuenta con dos zonas seguras, la primera reconocida por el SNGRE y la segunda en la zona del Cementerio, zona definida posteriormente entre el Municipio y un proyecto de cooperación.
- **La única sirena del SAT falló durante el ejercicio.** Esta sirena si funciona en las pruebas semanales.
- Existe señalética en las rutas de evacuación, aunque no es suficiente. En la zona segura del Cementerio no existe señalética.
- Se evidenció mucha proactividad de las instituciones locales principalmente del alcalde del municipio.
- Registro de participación: 66 personas



LEONIDAS PLAZA:

- Se cuenta con dos sirenas del SAT de las cuales solo una se activó.
- Cuenta con seis zonas seguras debidamente señalizadas al igual que las rutas de evacuación. Tanto las zonas seguras como las rutas de evacuación se encuentran en buen estado.
- Si bien en las reuniones de organización participaron las diferentes entidades locales el día del simulacro no todas acudieron o llegaron muy tarde.
- El trabajo tanto del SNGRE como del municipio fue bastante débil en cuanto a organización y convocatoria.
- Registros de participación: 0 (cero) personas



TONCHIGÜE:

- La localidad cuenta con una sirena **que no se activó**. Para realizar el simulacro se optó por activar las sirenas de las dos autobombas del Cuerpo de Bomberos.
- La localidad tiene tres zonas seguras, de las cuales dos están en condiciones aceptables y una no está en condiciones para recibir a las personas que evacuan.
- Las rutas de evacuaciones están en condiciones aceptables siempre y cuando no sea la época lluviosa. La señalética se encuentra en malas condiciones.
- Se resalta el apoyo y el compromiso del GAD parroquial y del Cuerpo de Bomberos de Atacames en la organización y realización del ejercicio.
- Registro de participación: 29 personas



6.8 RESULTADOS

La evaluación del experimento social basada en los grupos de tratamiento y control aleatorios, intentó medir la participación de los hogares de comunidades costeras en Ecuador en simulacros de tsunami, a partir de una estrategia basada en “nudges” de comportamiento.

Los resultados fueron los siguientes:

- En tres de los cinco simulacros se activaron correctamente las sirenas del SAT.
- En una de esas tres activaciones, las instituciones tanto nacionales como locales no ejecutaron de manera adecuada la organización y convocatoria al simulacro; la respuesta de la comunidad a la evacuación fue “0” (cero).
- En las dos localidades en las que las alarmas se activaron a tiempo y las instituciones locales y nacionales promovieron de manera activa y correcta el simulacro (muestra 191 hogares) se obtuvo que:

- La participación en el grupo de control fue del 3,6% (5 personas).
 - La participación del grupo de tratamiento fue del 1,6% (1 persona).
- Sin embargo, la diferencia de dos puntos porcentuales entre los grupos es estadísticamente significativa (tamaño de muestra muy pequeño).

Con estos resultados es imposible analizar la pertinencia y eficacia de la utilización del concepto de los nudges en la construcción de los mensajes que emite el SAT Tsunami en el Ecuador; sin embargo, los datos e información obtenida de la investigación son muy importantes para la mejora y entendimiento del Sistema de Alerta.

7 HALLAZGOS, CONCLUSIONES Y RETOS

Lamentablemente diferentes factores externos al diseño limitaron el alcance de la intervención, y con ello la evaluación de los impactos de interés. En particular en dos comunidades la alarma de Tsunami no se activó a la hora indicada, y en una comunidad el gobierno local no promocionó correctamente el simulacro (en esta comunidad la participación fue de 0%).

Sin embargo, de la implementación de este estudio quedan algunos hallazgos y retos a futuro que se deben considerar para la mejora de la participación de la población en los simulacros de evacuación por la activación del SAT ante Tsunamis.

7.1 HALLAZGOS

De toda la información recolectada en las diferentes fases del estudio se evidencian una serie de hallazgos sobre la estructura y operación del SAT ante Tsunamis. Estos hallazgos se pueden dividir en aspectos de la infraestructura misma y los relacionados a la gestión.

7.1.1 Hallazgos sobre la infraestructura del SAT

Entre las observaciones más importantes están las siguientes:

- ✓ No existen mapas de evacuación disponibles en medios físicos en las zonas donde se realizó el estudio.
- ✓ No hay conocimiento de procesos de mantenimiento preventivo ni correctivo de los componentes del SAT.
- ✓ De las 8 sirenas que se debían activar para los simulacros, 3 de ellas no se activaron por diversas fallas.
- ✓ Se constató el poco alcance de algunas sirenas al estar en lugares lejanos a la playa y en zonas altas; por ejemplo, la sirena de San Lorenzo y San Lorenzo-Las Piñas.
- ✓ Cambios en zonas seguras. En las localidades de Jama, Leonidas Plaza y San Lorenzo existen cambios en las zonas seguras que aún no han sido conocidas o ratificadas por el SNGRE.
- ✓ Zonas seguras en mal estado en Jama y Tonchigüe.
- ✓ Rutas de evacuación insuficientes en Palmar y Jama.
- ✓ La señalética de las rutas de evacuación y zonas seguras es insuficiente. En otros casos esa señalética está deteriorada.

7.1.2 Hallazgos sobre la gestión del SAT

Entre las observaciones más importantes están las siguientes:

- ✓ En el diseño e implementación del SAT no fueron incluidos los gobiernos locales (parroquiales, cantonales y provinciales) ni líderes comunitarios.
- ✓ El SAT no ha sido entregado a los Gobiernos locales, ni a la comunidad. Hay una falta de apropiación del Sistema. En las localidades el SAT es visto como ajeno.
- ✓ No hay claridad en la responsabilidad y competencias sobre ciertos componentes del SAT.
- ✓ No existen experiencias anteriores de simulacros a nivel comunitario realizado en las localidades donde se encuentra instalado el SAT. Los simulacros que se llevan a cabo de forma anual se desarrollan en gran medida con la participación casi única de establecimientos educativos e instituciones públicas.

7.2 CONCLUSIONES SOBRE LOS ASPECTOS COMPORTAMENTALES ANTE LOS AVISOS DEL SAT

Del experimento social no solo se intentó evaluar la pertinencia y eficacia de los nudge, sino también como una manera para validar y en otros casos ampliar la discusión sobre los resultados de la línea base.

- ✓ Según la línea base 4 de cada 10 familias reportaron haber participado en al menos un simulacro por Tsunami en los últimos años. Y de ellos el 46% estaba en el lugar de estudios y el 27% en sus hogares.
 - En el experimento social se tuvo la participación de 157 personas sobre una población total de 32.073. Es decir, una participación del 0,49%. Si excluimos del análisis a Leónidas Plaza por la nula participación, el porcentaje sube a 0,84%.
 - En las evaluaciones de las instituciones en cada uno de los simulacros fue reiterativo que la participación sería mayor si se incluyese a las escuelas en estos ejercicios.

- ✓ De acuerdo con los resultados de la línea base la gran mayoría de personas parecen muy confiadas u optimistas sobre qué hacer si ocurre un tsunami (82%). Esto además se comprueba debido a que 8 de cada 10 personas identificó correctamente la zona segura en los mapas, y 7 de cada 10 personas mostraron conocer muy bien la ruta de evacuación.
 - Durante el experimento se conversó con las personas que no evacuaron y algunas de las respuestas indicaron que las personas conocen a dónde deben evacuar y que al ser solo un simulacro entonces no deseaban participar.
 - Mientras que, en San Lorenzo por ejemplo, la gente que si evacuó dijo que lo hizo porque quería conocer mejor como estaba la ruta de evacuación y la zona segura.
 - En Jama, toda la gente que evacuó, se ubicó en la zona segura que aún no está aceptada y certificada por el SNGRE, mientras que la zona que aparece en los mapas oficiales no recibió a ni una sola persona.

- ✓ La gente percibe un bajo nivel de participación comunitaria en los simulacros de tsunami, y menciona que tiene otras cosas más importantes que hacer en esos momentos.
 - En Palmar, San Lorenzo y Jama se pudo notar que algunas personas estaban indecisas sobre su participación en el ejercicio de evacuación, conversaban con sus vecinos y a la final la decisión fue no participar.
 - El caso extremo fue Leonidas Plaza una zona totalmente urbana en la que la gente prácticamente hizo caso omiso a la sirena y continuaba con sus actividades cotidianas.

- ✓ En el contexto de la participación en los simulacros ante Tsunamis los individuos tienden a mostrar algunas barreras del comportamiento como son:
 - Optimismo/pesimismo, inercia, miopía, simplificación, comportamiento de rebaño y memoria corta. Sin dejar de tener en cuenta que la vulnerabilidad o las situaciones de pobreza también pueden afectar la función cognitiva.

- ✓ Lo que nos mostró también el experimento social fue que los sesgos de comportamiento pueden afectar a los responsables de la gestión de riesgos de desastres (GRD). Aquí unos pequeños ejemplos:
 - Los funcionarios encargados de la GRD generalmente esperan que el SAT Tsunami, en especial las sirenas funcionen correctamente el día de los simulacros, pero durante los simulacros es posible que las sirenas no puedan ser activas de forma remota. (Optimismo)
 - En el caso que la activación remota de las sirenas falle, la activación local (in situ) también puede fallar por diversos motivos, por ejemplo, el desconocimiento de cómo hacerlo. Por lo tanto, no existe Plan B. (Simplificación)
 - Los esfuerzos del SNGRE relacionados con la preparación de los simulacros de tsunami solo se centran en las instituciones gubernamentales y las escuelas. El éxito del simulacro generalmente se evalúa únicamente en función de estas entidades. (Simplificación)
 - Se mantienen los modelos de capacitación, de organización y ejecución de los simulacros. No cambia la forma en que se hacen las cosas. (Inercia)

- ✓ Un elemento necesario de resaltar también en la comprensión de la población sobre el SAT Tsunami es el nivel de percepción del riesgo.
 - El 90% de la población refiere correctamente la ubicación de la zona de seguridad y ruta de evacuación, sin embargo, solamente una cifra cercana al 40% sabe qué hacer en caso de la activación de la sirena del SAT.
 - El dato anterior se puede entender como un conocimiento empírico acerca de qué hacer y hacia dónde acudir en caso de tsunami, sin embargo, este conocimiento podría no estar relacionado con el Sistema, lo que se entendería como una debilidad del proceso de socialización comunitaria.
 - Tanto la población que participa como la que no participa en los simulacros tienden a otorgar un puntaje superior a 6.5 (en una escala de 10) a la capacidad destructiva de un tsunami (en pérdida de vidas humanas y destrucción de viviendas), sin embargo, la probable ocurrencia de un tsunami en el mediano y largo plazo, no recibe una calificación superior al 5.5. Esto podría explicar que, a pesar de que las personas encuentren a un tsunami como un evento con alto potencial destructivo, su relativamente baja probabilidad ocurrencia no aporta a la comprensión de la necesidad urgente de conocer qué hacer ante un evento de esta naturaleza.

7.3 RETOS A FUTURO

En primer término, hay que mencionar que los simulacros de evacuación por Tsunami han sido organizados para que la comunidad educativa y los empleados de instituciones públicas sean los participantes. Por lo cual, plantear un trabajo hacia la comunidad en general y no hacia las instituciones representa un nuevo reto.

Si bien el estudio se centró en los aspectos comportamentales de la población, los hallazgos muestran que hay que trabajar también en las brechas y sesgos del comportamiento de parte de las autoridades, tomadores de decisión y técnicos encargados de los diferentes componentes del SAT.

Las autoridades nacionales deberían ser más proactivas en sus esfuerzos por estimular la apropiación de los SAT por parte de los gobiernos locales y de la población misma. Esto se puede hacer mediante acciones de entregas simbólicas de la infraestructura del SAT, de campañas de comunicación o de incluir estos aspectos en el modelo de gestión del SAT, entre otras.

Los aspectos de mantenimiento y operación de todos los componentes del SAT deberán garantizarse con recursos técnicos y financieros de manera que se garantice el funcionamiento de este y que la población confíe en que tendrán el aviso oportuno cuando sea necesario.

En el experimento social, uno de los puntos más costosos es el registro de participantes, por lo que los datos estadísticos sobre el número de personas que participan en los simulacros de evacuación deben publicarse anualmente. Esto debería incluir la participación del público en general (y no solo de las escuelas). También sería aún mejor si las estadísticas estuvieran desglosadas por sexo y edad.

Si bien fue imposible analizar el efecto de la utilización del concepto de los nudges para incremento de la participación en simulacros de Tsunami. Los datos e información obtenida de la investigación son muy importantes para la mejora y entendimiento del Sistema de Alerta. Por lo tanto, basándose en todos estos datos, hallazgos y conclusiones, el Gobierno Ecuatoriano debería continuar con estudios de este tipo para entender mejor el porque la población no participa, y así mejorar la preparación de la población y también el probar la eficiencia del SAT ante Tsunamis

8 REFERENCIAS

SIS ECU 911 (2016). Informe del proyecto “SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA EVENTOS DE TSUNAMI Y CONTROL DE REPRESAS”.

Naciones Unidas (2016). Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres (A/71/644), aprobado por la Asamblea General el 2 de febrero de 2017 (A/RES/71/276)

Organización Mundial de Meteorología (2018). Sistemas de Alerta Temprana Multirriesgo: Lista de verificación.

SNGRE (2022). Strengthening the National Early Warning System for tsunamis in Ecuador (2016 – 2021). Poster.

World Bank (2020). Using behavioral insights to improve disaster preparedness, early warning and response mechanisms in Haiti: <https://reliefweb.int/report/haiti/using-behavioral-insights-improve-disaster-preparedness-early-warning-and-response>

BID (2020). Assessment of the Effects and Impacts of Hurricane Dorian in the Bahamas. <https://publications.iadb.org/en/assessment-of-the-effects-and-impacts-of-hurricane-dorian-in-the-bahamas>

Cass R. Sunstein & Richard H. Thaler. Un pequeño empujón: El impulso que necesitas para tomar mejores decisiones sobre salud, dinero y felicidad. ISBN Ebook: 978-84-306-1961-0

Moreu, Elisa. 2018, Integración de nudges en las Políticas Ambientales

Meyer, R. and Kunreuther, H. 2017. The Ostrich Paradox: Why We Underprepare for Disasters Wharton Digital Press, Ebook: 978-1-61363-079-2.

Marchezini, V. et al. 2018. A Review of Studies on Participatory Early Warning Systems (P-EWS): Pathways to Support Citizen Science Initiatives. *Frontiers in Earth Science Journal*.

BID 2022. Pequeños empujones para América Latina y el Caribe: Una década de mejorar la política pública con la economía del comportamiento. Monografía.

9 ANEXO: RESUMEN ENCUESTA LÍNEA BASE

En este acápite se presenta un resumen de los datos e información más relevantes obtenidos de esta campaña de encuestas.

Total de encuestas realizadas: 754

Tonchigüe	122
Jama	125
Leonidas Plaza	306
San Lorenzo – Las Piñas	56
Palmar	145

La encuesta permitió caracterizar a la población en dos grupos según su participación en simulacros:

Pregunta 55. ¿Ha participado usted en simulacros de evacuación ante tsunami en estos últimos cinco años?

NO	448	0.59
SI	302	0.40
No_reuerdo	4	0.01
TOTAL	754	1

De acuerdo a esta pregunta, el 40% de la población encuestada ha participado al menos alguna vez en un simulacro en los últimos cinco años¹².

Partiendo de esta primera clasificación de las personas encuestadas se obtienen los siguientes datos adicionales:

Datos Generales

Características de participantes y no participantes

Pregunta 3. Edad

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Promedio de Edad en años	44.4	37.19	49.31	3.80085E-22

Pregunta 6. ¿Usa Whatsapp?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Si tiene acceso	0.66	0.81	0.55	6.55939E-14

Pregunta 7. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Promedio	3.7	3.9	3.56	0.00680531

¹² En el Ecuador, el SNGRE impulsó el desarrollo de simulacros nacionales una vez al año desde el 2017.

Pregunta 9. POR OBSERVACIÓN DIRECTA DEL ENCUESTADOR: Indique el tipo de material predominante en la vivienda.

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Hormigón armado o bloque - ladrillo	0.72	0.72	0.72	0.985287803

Pregunta 11. La vivienda donde ustedes habitan actualmente es:

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Propia	0.79	0.78	0.80	0.54640702

Pregunta 12. ¿Cuentan con un negocio o emprendimiento propio?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Si cuenta	0.27	0.31	0.24	0.02801364

Pregunta 13. Si cuentan con un negocio o emprendimiento propio, ¿Dónde está localizado o ubicado este negocio o emprendimiento?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
En la misma vivienda	0.69	0.66	0.73	0.25796842

Pregunta 14. ¿Cuál es la principal fuente de ingresos de su familia?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Ingresos por empleo independiente o individual	0.47	0.48	0.48	0.88062025

Pregunta 15. ¿A qué sector económico corresponde la fuente principal de ingresos del hogar?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
pesca	0.22	0.19	0.24	0.07693159

*El mayor porcentaje es la opción "otro".

Pregunta 16. ¿Por lo general, a través de qué medio o medios se enteran ustedes de las noticias de su ciudad o comunidad?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Televisión	0.57	0.57	0.57	0.8137
Redes sociales	0.50	0.63	0.42	3.4624E-08
Radio	0.30	0.24	0.34	0.00186845
Whatsapp	0.08	0.12	0.06	0.00566214

Estos datos generales nos permiten establecer un acercamiento a la situación socioeconómica de la población entrevistada.

Conocimiento del participante sobre el tema

Pregunta 17. ¿Conoce usted el término "Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis"?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Si conoce SAT	0.51	0.57	0.48	0.012483968

Pregunta 19. De las siguientes opciones, ¿cuál corresponde a un Tsunami?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
Ola de gran magnitud causada por un terremoto	0.90	0.92	0.90	0.23259092

Según estos datos, de las personas que han participado en los simulacros, el 57% conoce el término Sistema de Alerta Temprana ante tsunamis, mientras que el 48% de quienes no han participado lo conocen. Esto evidencia que, si bien hay una diferencia de 9 puntos entre los que han participado y no han participado en los simulacros, el nivel de conocimiento del término es considerable, sin embargo, al menos un 40% de la población, no está familiarizado con este sistema.

Vemos también, en la pregunta 19, que el 92% de quienes han participado en algún simulacro y el 90% de quienes no han participado, identifican claramente qué es un tsunami. Esto querría decir que, al menos 9 de cada 10 personas saben que es un tsunami.

Sin embargo, el conocimiento del Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis instalado en el Ecuador y la definición acertada de tsunami no necesariamente garantiza que estos datos se manifiesten en las preguntas relacionadas con el qué hacer ante un tsunami o la activación de la sirena, de la misma manera sucede con las preguntas que abordan la percepción de peligro o probabilidad de ocurrencia de un evento relacionado con esta amenaza.

Pregunta 22. Qué tan de acuerdo está usted con la siguiente afirmación: "Usted y su familia saben muy bien qué hacer si llega a ocurrir un Tsunami en esta comunidad."

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
De acuerdo	0.54	0.63	0.48	4.68519E-05
En desacuerdo o totalmente en desacuerdo	0.16	0.12	0.18	0.02458935

En este cuadro podemos ver que el 63% de las personas que han participado en los simulacros afirman estar de acuerdo en que saben muy bien qué hacer si llegara a ocurrir un tsunami. De quienes no han participado, solamente el 48% está de acuerdo con esta afirmación.

Pregunta 23. Qué tan de acuerdo está usted con la siguiente afirmación: "Contar con un Sistema de Alerta Temprana en esta comunidad, les ha ayudado a saber cómo actuar ante un Tsunami para evacuar y poner a salvo a su familia."

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
De acuerdo	0.57	0.67	0.51	4.52162E-06
En desacuerdo o totalmente en desacuerdo	0.16	0.11	0.19	0.0027615

En la pregunta 23 vemos que el 67% de las personas que han participado en un simulacro está de acuerdo con que el contar con Sistema de Alerta Temprana les ha ayudado a saber cómo actuar ante un tsunami; mientras que el 51% de quienes no han participado está de acuerdo. Al menos 5 de cada 10 personas creen que contar con un Sistema de Alerta Temprana les ha permitido saber cómo actuar frente a un tsunami.

Pregunta 25. Qué tan de acuerdo está usted con la siguiente afirmación: "Usted puede identificar con facilidad las zonas seguras de su comunidad a las que tiene que evacuar en caso ocurra un Tsunami."

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
De acuerdo	0.54	0.60	0.50	

En cuanto a la pregunta 25, podemos ver que el 60% de quienes han participado en un simulacro está de acuerdo con que puede identificar con facilidad las zonas seguras dentro de su comunidad. Esta cifra desciende a 50% entre quienes no han participado alguna vez en un simulacro. Según estas cifras, al menos 5 de cada 10 personas no están de acuerdo en que la zona de seguridad se la puede identificar fácilmente.

Pregunta 26. Qué tan de acuerdo está usted con la siguiente afirmación: "Usted conoce la ruta más corta que le permita llegar en el menor tiempo posible a la zona segura de su comunidad más cercana a su vivienda en caso de Tsunami."

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
De acuerdo	0.46	0.54	0.41	

La pregunta 26 nos muestra que un 54% de quienes han participado en un simulacro están de acuerdo en que conoce la ruta más corta que le permita llegar en el menor tiempo posible a la zona de seguridad de su comunidad. Mientras que de las personas que no han participado en un simulacro la cifra se ubica en apenas 41%. Esto querría decir que, al menos 6 de cada 10 personas que no han participado en simulacros no pueden ubicar la ruta de evacuación.

Las dos preguntas anteriores, 25 y 26, muestran que, si bien existe una diferencia al menos 10 puntos entre quienes han participado en un simulacro y quienes no lo han hecho, el conocimiento de zona de seguridad y la identificación de la ruta de evacuación, llega al menos a 4 de cada 10 personas independientemente de si participan o no en un simulacro. Éste puede ser un primer dato importante para considerar relacionado al sesgo del optimismo que pueda estar incidiendo en la baja participación de la población en los simulacros.

Pregunta 27. Qué tan de acuerdo está usted con la siguiente afirmación: "Usted está seguro/a de lo que se debe hacer cuando se activa el sonido de la alerta del Sistema de Alerta Temprana de Tsunamis de su comunidad."

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test

De acuerdo	0.38	0.45	0.33	
------------	------	------	------	--

La pregunta 27 plantea la actuación de la población ante activación del sonido de la sirena del Sistema de Alerta Temprana. Según estos datos, de quienes han participado en un simulacro, solamente el 45% está de acuerdo en que están seguros de qué hacer cuando se activa la sirena, mientras que este número desciende al 33% entre quienes no han participado en los simulacros. Este dato nos lleva a conocer que solamente 4 de cada 10 personas saben qué hacer cuando se activa la sirena, contraponiéndose este dato al 63% que manifiesta saber qué hacer ante un tsunami, lo que llevaría a interpretarse con que las personas no asocian necesariamente al sonido de la sirena con el llamado a la acción (evacuación). Esta situación podría deberse a que las pruebas semanales que se llevan a cabo del sistema de alerta no se las realizan con la activación del sonido real sino con mensajes pregrabados informando que se están llevando a cabo dichas pruebas.

Percepción del Riesgo

Un elemento importante que se aborda en la encuesta es la percepción del riesgo. Para esto se consideraron preguntas acerca de la probabilidad de ocurrencia de un tsunami y sobre el impacto de éste en las viviendas y en la población.

Pregunta 46. Del 0 al 10, donde 0 es totalmente improbable y 10 es totalmente probable, ¿qué tan probable es que su vivienda se destruya completamente si ocurre un Tsunami en esta comunidad?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
índice (0-10)	7.36	7.41	7.34	0.7

En la pregunta 46 podemos ver que las personas que han participado en algún simulacro asignan un valor promedio alto, 7.41 a la probabilidad de que su vivienda se destruya completamente a causa de un tsunami. En las personas que no han participado este valor es de 7.34, es decir, no hay diferencia significativa entre estos dos grupos de personas.

Pregunta 47. Del 0 al 10, donde 0 es totalmente improbable y el 10 es totalmente probable, ¿qué tan probable es que ocurra un Tsunami en su comunidad en los próximos 10 años?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
índice (0-10)	5.78	5.55	5.73	0.35671188

Sobre la probabilidad de ocurrencia en los próximos 10 años, pregunta 47, quienes han participado en algún simulacro asignan un valor promedio de 5.78, mientras que las personas que no han participado el valor promedio es de 5.73. Esto indicaría que se percibe una probabilidad media de la ocurrencia de un tsunami en un plazo de 10 años.

Pregunta 48. Del 0 al 10, donde 0 es totalmente improbable y el 10 es totalmente probable, ¿qué tan probable es que, durante su vida, ocurra un Tsunami en su comunidad?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
índice (0-10)	5.71	5.9	5.59	0.07887904

En la pregunta 48 se puede observar que quienes han participado en un simulacro le asignan un valor promedio de 5.9, y quienes no han participado un valor de 5.59, a la probabilidad de ocurrencia de un tsunami durante su vida. Estos valores no difieren significativamente de la pregunta anterior, lo que podría significar que existe mucha incertidumbre acerca de la probable ocurrencia de un tsunami en corto o largo plazo.

Pregunta 49. Del 0 al 10, donde 0 es totalmente improbable y el 10 es totalmente probable, Si mañana ocurriera un Tsunami en esta comunidad, ¿qué tan probable es que un familiar o alguno de sus vecinos perdiera la vida?

	Total	Participó en simulacros	No participó en simulacros	p-value for t-test
índice (0-10)	6.63	6.55	6.69	0.48947045

En la pregunta 49, sobre la probabilidad de que una persona cercana, familiar o vecino perdieran la vida de ocurrir un tsunami se obtiene que, las personas que han participado en algún simulacro le otorgan un valor promedio de 6.55 y de 6.69 quienes no han participado. Estos datos muestran que las personas encuestadas tienen una importante percepción sobre la probabilidad de muerte ante la ocurrencia de un tsunami, la cual contrasta con el valor inferior ante la probabilidad de ocurrencia, lo que se podría entender como que la población considera que es medianamente probable que ocurra un tsunami, pero que de darse éste sería altamente destructivo con alta probabilidad de causar muertes.

La exposición de estos datos representa un breve resumen de toda la información y análisis realizado mediante el cual se busca comprobar o descartar las premisas planteadas.

Basados en los datos anteriores se presentan las siguientes conclusiones:

- Apenas el 40% de los pobladores de las comunidades comprendidas en el estudio indican haber participado en un simulacro.
- Aproximadamente 1 de cada 2 personas percibe estar preparada para actuar en caso ocurra un Tsunami.
- Las personas perciben el riesgo de Tsunami en la zona como medio, sin embargo, si esta ocurriera perciben que sus impactos serían altos.
- Las personas son conscientes del bajo nivel de participación en simulacros en sus comunidades, aunque los que no participan en los mismos subestiman esta participación ligeramente (en 10% aproximadamente).
- Las personas perciben que una mejor capacitación y sensibilización, así como un mayor nivel de seguridad permitirían mejorar la participación en Tsunamis.
- Es interesante mencionar que las personas resaltan de manera particular el estado de la señalética y el no tener información sobre la fecha de los simulacros.
- La principal razón que mueve la participación de los participantes es la importancia de estar preparados. En segundo lugar, indican haber tenido tiempo para participar.
- En el caso de los no participantes, resaltan la falta de seguridad como una barrera para participar, así como la complicación de no poder dejar el puesto de trabajo.
- Tanto en el caso de los participantes como no participantes, el comportamiento de los otros parece tener cierto peso en la decisión individual.