



---

## MODELO DE TOMA DE DECISIONES

### Para riesgos de desastres basado en la Educación con Simulación de Escenarios



*Por Roberto Gálvez Castro*  
*Coronel EP (r)*

*ORCID: 0000-0003-3632-2258*

*[jefe.depsimulacion@caen.edu.pe](mailto:jefe.depsimulacion@caen.edu.pe)*

<https://doi.org/10.56374/xau.03.08.22.09>

**RESUMEN.** *La presente investigación tiene como objetivo, proponer una metodología educativa a través del modelaje de la simulación, para desarrollar capacidades de reacción en tiempo y espacio de autoridades (tomadores de decisión) con efectividad, frente a situaciones de riesgos y desastres, que se presentan normalmente en el continente americano.*

*La metodología que se utilizó es el enfoque cualitativo del tipo Investigación acción (Sampieri, 2018).*

**Palabras claves.** *Simulación, toma de decisiones, metodología, desastres..*

**ABSTRACT.** *The objective of this research is to propose an educational methodology through simulation modeling, to develop reaction capacities in time and space of authorities (decision makers) effectively, in the face of risk and disaster situations, which They usually occur in the American continent.*

*The methodology used is the qualitative approach of the Action Research type (Sampieri, 2018).*

**Keywords.** *Simulation, decision making, methodology, disasters.*

## INTRODUCCIÓN

Aguayo C. y Hurtado M. (2019) transmitieron el mensaje de lo que significa la vulnerabilidad ante los riesgos y desastres tan comunes en esta parte del mundo, manifestaron que: La gestión del riesgo por parte de la institucionalidad pública en Chile está aún en vías de consolidarse como un proceso sólido que integre diferentes actores y ámbitos de acción. Entre estos, la gestión del riesgo referida a la edificación pública de valor patrimonial es un tema pendiente, a la vez que urgente. Parte de este valioso legado público está en precario estado de conservación y carece de una gestión adecuada, dejándolo en un alto grado de vulnerabilidad frente a la ocurrencia de potenciales desastres. Se constata que las instituciones del Estado, en general, no tienen incorporado dentro de sus objetivos, estrategias que permitan gestionar el riesgo ante un desastre en este tipo de construcciones como una responsabilidad de su ejercicio y, lo que se demuestra en la ausencia de una política pública en esta materia.

Valladares R. (2017) describió, refiriéndose a su país que cada una de estas regiones naturales se encuentra sometida a múltiples amenazas naturales y tecnológicas, tales como actividad sísmica, movimientos de masa, desbordamientos, inundaciones, incendios, así como a diferentes grados de vulnerabilidad frente a las mismas, derivando escenarios de riesgos complejos que han dejado en los últimos años, un saldo importante de pérdidas de vidas humanas y materiales. Estos hechos han motivado la activación de esfuerzos en las políticas nacionales para emprender acciones locales que conlleven a formalizar y fortalecer la gestión de riesgo de desastres.

Los diferentes autores, desarrollaron la preocupación que existe actualmente, frente al desenvolvimiento de los seres humanos frente a los riesgos y desastres naturales que se presentan casi de improviso y ponen en riesgo la vida de miles de personas, por lo tanto, la importancia de este estudio radica en colocar un cimiento más en la construcción del conocimiento de la prevención y la respuesta inmediata de aquellos quienes tienen la responsabilidad de atender estas emergencias.

La educación es un proceso fundamental, para lograr llenar el vacío del conocimiento que permita realizar el proceso de toma de decisiones con las características descritas, para lo cual se propone una metodología que implique la simulación de escenarios, que podría darse a través de un software desarrollado a manera de un tablero de control, el cual con la data suministrada y con el desarrollo de un tema llamado de Base ( una situación hipotética), con una situación realística creada a base de las experiencias en ocurrencias de riesgos de desastres en sus respectivas áreas geográficas, producirán en los líderes de todos los niveles, capacidades de respuesta, reales, efectivas, con conocimiento técnico que permitirán la disminución del riesgo y sus efectos y por supuesto la reducción de pérdida de vidas humanas.

## **ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Fernández M. y Reyes R.: en su artículo “Educación ambiental para prevención y reducción de riesgos por desastres naturales en la formación profesional”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (vol 10, N° 6 junio 2021, pp. 63-74), propusieron mejorar la calidad con que se imparte la educación ambiental en los estudiantes universitarios en función de la prevención y reducción de los riesgos de desastres naturales que afectan al país. Para tal efecto de resolver esta situación, recomendaron un sistema de contenidos sobre desastres naturales y su prevención incluidos en los programas de las asignaturas de la formación inicial de estudiantes universitarios y en la superación de posgrado para docentes como contribución a su educación ambiental y la de sus estudiantes en su país natal Cuba.

Castro J. et. al (2020) detallaron que los simuladores son herramientas innovadoras que han ayudado a fomentar el aprendizaje activo y vivencial, incentivando la motivación del estudiante por aprender y mejorar sus habilidades y conocimientos, asumiendo un rol que cambia de receptor pasivo a constructor activo de su propio conocimiento, teniendo mayor autonomía en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ende, los docentes poseen la responsabilidad de responder a las necesidades formativas de los estudiantes, apoyando los procesos de enseñanza y aprendizaje con nuevos enfoques, y participando en procesos de formación continua en el campo tecnológico, siendo la simulación y los simuladores, una herramienta tecnológica que permite comprender mejor las situaciones de estudio, toda vez que favorece la transferencia de conocimiento de forma didáctica y atractiva donde se involucra al estudiante activamente .

La simulación como estrategia metodológica ha sido empleada anteriormente, como lo sostuvo Gainza Z. (2020), menciona, que la simulación es una estrategia eficaz tanto para la comprensión y asimilación de contenidos, como para la adquisición de destrezas generalizables al contexto profesional para el estudiantado universitario de Magisterio de Educación Primaria. Con ello, tal y como recogen Martínez-Bello y Bernabé Villodre (2019), con este estudio se puede concluir, también, que la innovación educativa en la formación del profesorado no tiene por qué incluir el uso de las tecnologías de información y comunicación. Todos estos datos exigen ser sometidos a seguimiento en futuras investigaciones.

Florez et al. (2019) señalaron que el proceso de toma de decisiones (TD) en entornos críticos, es un proceso complejo que puede ser simulado gracias a las capacidades telemáticas actuales, que permiten interactuar con grandes cantidades de datos en tiempo real. El uso en educación de simuladores, con inteligencia artificial, en ejercicios de crisis, no es nuevo, Vidal LMJ, Avello MR, Rodríguez MMA, et al. 2019;33(4):37-49 indicaron que la simulación en la educación superior, en general, como estrategia didáctica permite la experimentación y el desarrollo de habilidades en los alumnos, al acercarlos a contextos similares, y propiciar mayor confianza y seguridad, necesarias para enfrentar determinadas experiencias y la comprensión del conocimiento en situaciones prácticas, es decir desarrolla capacidades, actitudes en las personas formándolas para afrontar el mundo del siglo XXI, tan diferente como veloz, esta simulación tiene su fortaleza en la informática y el diseño de estructuras digitales que con ayuda de la inteligencia artificial puede recrear eventos, usando técnicas y herramientas hasta en 3D, tan desarrollado actualmente especialmente para los juegos, esto llevado al uso que se daría en la educación del proceso de toma de decisiones que pueden hacer vivir una realidad virtual donde se recree una situación real de crisis, en este caso, desastres naturales.

Flávio E.A. et.al, (2018) realizaron estudios donde indicaron que las tareas de monitoreo del riesgo de desastres y alerta temprana son un medio importante para mejorar la eficiencia de preparación y respuesta ante desastres. Sin embargo, aunque los actuales trabajos en esta zona han pretendido dotar de una más precisa y mejor infraestructura tecnológica de sistemas para apoyar estas tareas, no han logrado examinar las características clave que pueden afectar la toma de decisiones. A la luz de esto, el objetivo de su estudio es proporcionar una comprensión del proceso de toma de decisiones en las salas de control para el monitoreo del riesgo de desastres y alerta temprana. Esta comprensión se basa en un marco conceptual, que se ha desarrollado en este trabajo y describe factores que influyen en la toma de decisiones. Para ello, se recogieron datos a través de una serie de cuestionarios semiestructurados entrevistas y observaciones participativas y luego evaluadas con miembros de la sala de control de la brasileña Centro de Monitoreo y Alerta Temprana de Desastres Naturales (CEMADEN). Los hallazgos del estudio proporcionaron una sólida base para diseñar el marco conceptual de los factores esenciales requeridos por los tomadores de decisiones. Estos los factores se separan en dos grupos: 1) las "dimensiones" de la toma de decisiones (es decir, el tipo de peligro, la fase del riesgo de desastre, la ubicación y el área de especialización de los operadores) y los "pilares" de la toma de decisiones (es decir, las tareas, su información requerida, fuentes de datos útiles y la regla de decisión). Finalmente, la contribución de este estudio puede ayudar a los operadores a comprender y proponer medidas proactivas que podrían mejorar su toma de decisiones, superar incertidumbres, estandarizar la toma de decisiones del equipo y ejercer menos presión sobre operadores.

García M. et.al (2018) indicaron que, en su investigación hacen referencia al uso de Herramientas de Innovación en la Educación Superior, particularmente los simuladores, como apoyo didáctico para la transferencia del conocimiento relacionado a conceptos de Estrategia de Negocios. El objetivo es mostrar la efectividad en el desarrollo de habilidades y competencias en el aprendizaje a través del uso de simuladores

que hagan posible a los estudiantes practicar en situaciones de una realidad virtual, apoyados por herramientas de e-learning para introducirlos con conceptos y destrezas propias de su campo laboral.

Angelina M. (2021) en su libro sobre la simulación como estrategia educativa indicó: que su trabajo sirve de guía a través de una serie de simulaciones que proporcionan oportunidades de aprendizaje desafiantes, similares a las que se experimentan en la vida real. Cada una de ellas gira en torno a temas educativos y de gestión, constan de un escenario y perfiles que los participantes adoptan para llevar a cabo las negociaciones y tomas de decisión. Las simulaciones están diseñadas para apoyar el desarrollo de habilidades lingüísticas y de pensamiento crítico.

Sotelo J. (2021) afirmó en su exposición en el Salón internacional de tecnologías para la defensa y prevención de desastres en Perú, sobre simulación constructiva que la inteligencia artificial permite el análisis y el entrenamiento para tener el superpoder de tomar decisiones y asegurar la protección y medios de vida de las personas, esta responsabilidad para las amenazas multidimensionales donde se encuentra la de riesgos y desastres implica múltiples actores como son las autoridades con poder de decisión. Para ello tienen que entrenarse en tiempos de quietud y que para ello además de los simulacros donde es costosísimo emplear medios como helicópteros, por ejemplo, la simulación virtual suple estas actividades con el planteo virtual de una situación de la vida real para presentar modelos y ensayar protocolos de actuación y casi automatizarse en la reacción inmediata que requiere la complejidad de atender la emergencia.

Azarbahkt A. et. Al (2021) indicaron referente al proceso de toma de decisiones que: La toma de decisiones para mitigar los efectos de los peligros naturales, como los terremotos, siempre ha sido un tema desafiante. Este es particularmente el caso en períodos de aumento de la sismicidad (por ejemplo, en un período de pre-sismo o réplica de un gran terremoto) cuando la población está ansiosa y desea recibir asesoramiento, pero cuando la posibilidad de que los movimientos sísmicos puedan causar daños en los próximos días sigue siendo baja

M. Vidal et.al (2019) enfatizó que la acción de simular se produce por la necesidad de observar alternativas de operación posibles ante una situación determinada; resulta una estrategia didáctico-tecnológica para sustituir o ampliar las experiencias verdaderas a través de experiencias tuteladas, que reproducen de manera interactiva situaciones del mundo real, contribuyen al aprendizaje en situaciones de práctica y permiten tomar decisiones para la actuación abordaje de imprevistos, al potenciar la capacidad de reflexionar sobre la acción.

Los especialistas de la Oficina para la Reducción de Riesgos de Desastres de la Organización de las Naciones Unidas (2017) denominaron al riesgo como la probabilidad de que un resultado genere un efecto negativo en las personas, los sistemas o los bienes; es decir, el riesgo es una situación latente donde puede ocurrir un evento que puede desencadenar que se produzca una alteración de los niveles en la naturaleza, que afecte lo anteriormente descrito ante estas situaciones a los diferentes países que se han organizado tanto nacional como regionalmente para afrontar el grado de respuesta ante estas emergencias y luego pasar a un periodo de reconstrucción y rehabilitación

Cobra una suma importancia la Prevención, la Prospectiva, la Preparación, ante el riesgo que ocurra un desastre natural, en Latinoamérica, esto se ha venido incrementando desde hace años, la ONU/EIRD Nota Informativa No. 1, Ginebra, setiembre del 2008 indicó, la existencia de una relación entre el cambio climático y la magnitud

de los desastres donde la naturaleza ofrece su peor rostro, especialmente en países de nuestras latitudes que padecen la falta de formación de prevención para estos eventos

Rosenthau U. y Pijenburg B. (1,991) en su libro opinaron que se aboga por la necesidad de aprender de las experiencias con crisis, la gestión para mejorar las capacidades de preparación y gestión de crisis. presenta los métodos de lógica reconstructiva como método para promover el aprendizaje sobre las crisis. en particular, destaca la importancia de desarrollar escenarios alternativos de desarrollo de crisis y crisis gestión a partir de la reconstrucción empírica de casos históricos.

En suma, la simulación es un laboratorio teórico que permite desarrollar situaciones similares a las reales y que desarrollan capacidades de actuación y disminuyen la incertidumbre de la inacción, en este caso donde la educación usa la inteligencia artificial (AI) con software preparados para los fines que se buscan o igualmente el uso de comités de expertos en el tema a tratar, quienes evalúan las reacciones ante los inputs presentados. El uso de cualquiera de ellos está relacionado a una situación presupuestal del centro que educa a través de simuladores.

Las organizaciones continuamente tienen necesidad de realizar procesos de toma de decisiones para hacer frente a desafíos, incertidumbres, vacíos que su entorno posee, a lo largo de la vida este proceso es realmente un instrumento vital para la adaptación y tomar ventajas de las oportunidades que se perfilan, normalmente los que asumen son autoridades de primer nivel de decisión pudiendo llegar a un segundo nivel, de acuerdo a la organización, dependiendo de la influencia y el poder de cambio, la toma de decisiones implica tener un alto índice de racionalidad, intuición y pensamiento lógico.

## **METODOLOGÍA EDUCATIVA**

langa E. et al. (2019) sobre metodología educativa y su concepción dijeron que para (Díaz, 2005) el método docente es un conjunto de decisiones sobre los procedimientos a emprender y los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa.

La aplicación del método ocupado por el docente para lograr llegar a un aprendizaje en los estudiantes no debe confundirse con una estrategia de enseñanza ni mucho menos con una técnica, los tres estatutos se aplican en la generación del conocimiento y van de la mano en el desarrollo de la clase.

Asimismo, dijeron que para (Ángel, 2014), las estrategias de enseñanza se definen como “*los procedimientos o recursos utilizados por los docentes para lograr aprendizajes significativos en los alumnos, para ello se puede desarrollar diferentes mecanismos didácticos en fin de facilitar el entendimiento de una manera activa*”. Según (Vargas & Vargas, 2010), el método de enseñanza puede considerarse como “*una organización lógica y racional, de acuerdo a los principios de aprendizaje de una teoría, de una serie de eventos específicos destinados a obtener determinados objetivos de aprendizaje, este procedimiento tiene relación con la aplicación de técnicas que vienen a ser acciones conjuntas planificadas por el docente y llevadas a cabo para la adquisición del conocimiento*”.

**OBJETIVO**

Proponer una metodología educativa a través del modelaje de la simulación, para desarrollar capacidades de reacción en tiempo y espacio de autoridades (tomadores de decisión) con efectividad, frente a situaciones de riesgos y desastres.

**MATERIALES Y METODOLOGÍA**

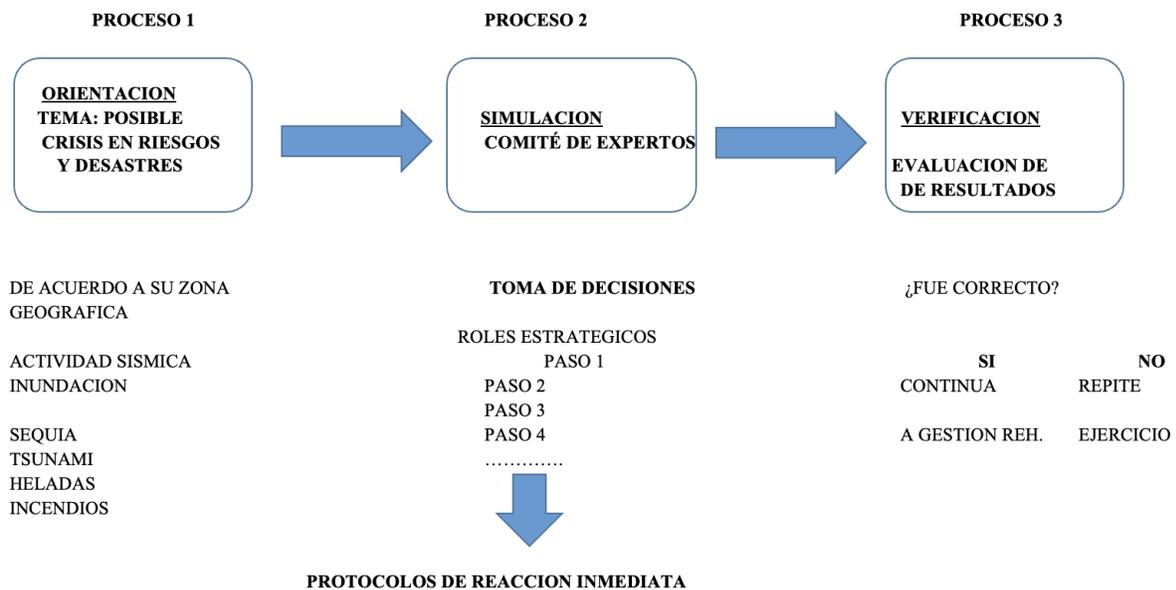
Para la presente investigación se procedió en analizar los informe periódicos de acciones realizadas por los órganos descentralizados de INDECI, la problemática encontrada en los niveles regionales y locales, por lo que ante la pregunta de investigación, se optó por diseñar una pesquisa investigación- acción que cómo Sampieri (2018) lo menciona, es un diagnóstico de problemáticas de políticas gubernamentales,, usando la técnica de la revisión documentaria y sumado a la experiencia personal del autor, para proponer una metodología educativa dirigida a paliar la deficiencia de la reacción oportuna en el proceso de toma de decisiones de los niveles anteriormente descritos.

Se utilizaron los siguientes materiales:

- Revisión teórica de los principales conceptos acerca de modelaje en simulación, educación con simuladores, marcos legales internacionales sobre riesgos y desastres actuales.
- Análisis de los informes de INDECI sobre la labor de las autoridades regionales y locales durante sus experiencias frente a situaciones de riesgos y desastres en su jurisdicción.
- Experiencia profesional del autor

La metodología por desarrollar, se encuentra graficada en la siguiente figura, donde se aprecia que los procedimientos a desarrollar se articulan de la siguiente manera:

**METODOLOGIA PROPUESTA**



## PROCESO 01 – ORIENTACIÓN

- a. Orientación del Ejercicio de Simulación a los estudiantes (Autoridades que toman decisiones en las situaciones de riesgos y desastres) indicando las reglas de juego y los roles participativos actividad dirigida por el comité de expertos.
- b. Presentación de las condiciones geográficas, geopolíticas, sociales y económicas, del área de trabajo por el comité de expertos.
- c. Entrega de la primera tarea del comité de expertos a los estudiantes, donde se presenta la situación problemática referida a riesgos y desastres.

En primer lugar, ubicaremos el problema, temática o crisis planteada, el cual podría ser de la siguiente forma:  
Tema base (realidad problemática hipotética)

Tomando como base la realidad de un país de preferencia con frecuentes problemas en riesgos y desastres, se configura una serie de eventos que suelen ocurrir producto de la situación geográfica como pueden ser un sismo y dado el fenómeno, puede ocurrir lo siguiente:

- a. Hoy en horas de la madrugada (4.50 hrs) se ha producido un sismo a 117 km al suroeste de Colón, que ha afectado las zonas centro y sur del país.
- b. Según el primer reporte del IGH (Instituto Geofísico de Highlander) el sismo tiene una intensidad de 6,7 Mw, aunque en el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) lo calibró en 6,9.
- c. Fue sentido muy fuerte en las Ciudades de Colón y Duarte, las personas salieron apresuradas a las calles (pánico total). En estas ciudades la intensidad evaluada fue de Fuerte en la escala de Mercalli Modificada.
- d. Debido a que esta zona es sísmica, muchos pobladores de la ciudad de Colón, decidieron permanecer en las calles y se resistieron a regresar a sus viviendas
- e. Se produjo el colapso total de viviendas de adobe y quincha, otros daños parciales en varias iglesias de adobe y quincha. Se observó rajaduras en muchas viviendas y centros educativos, además de caída de ladrillos, adobes y cornisas.
- f. Algunos medios locales informaron del corte de energía eléctrica en algunas zonas del sur de Highlander, y también problemas en las comunicaciones por telefonía celular, incluso en la capital, Portakal, por gestión de los sistemas de comunicación.
- g. Se reportó colapso de tuberías de aguas servidas en la ciudad de Colón.

## PROCESO 02 – SIMULACIÓN

- a. Los estudiantes, presentan sus posibles soluciones a la problemática asignada, la cual será examinada por el comité de expertos y emitirán su opinión al respecto.
- b. Si el tiempo establecido para el ejercicio lo permite éste puede ser extendido, para que el comité de expertos entregue una segunda situación problemática a los estudiantes, quienes tendrán que desarrollarla y darle solución y posteriormente exponerla en una sesión plenaria al comité de expertos.

Habiéndose producido el fenómeno, los estudiantes en sus roles de tomadores de decisiones (autoridades) de los lugares afectados tendrán que seguir los pasos que la situación impone, con rapidez, decisión y sobre todo conocimiento de los protocolos a seguir.

Los roles estratégicos, de los estudiantes asumidos por las autoridades, tienen que necesariamente seguir pasos en sus protocolos de reacción inmediata que serían los siguientes, pudiendo variar de acuerdo al contexto, en este caso para dar respuesta a la situación simulada planteada se procede:

- a. Solicitar al jefe de la oficina de Defensa Nacional evaluar la situación y la magnitud de la emergencia.
- b. Convocar al comando de emergencia de la región o local y ordenar el análisis operacional
- c. Aplicar su plan de prevención y reducción del riesgo previamente establecido.
- d. Establecer comunicación con la central de emergencias nacionales del país.
- e. Actuar con su equipo en su nivel de emergencia proporcionando apoyo con sus centros de apoyo logístico.
- f. Establecer su puesto de mando que puede ser móvil o aéreo.
- g. Activar sus brigadas de emergencia de búsqueda y rescate.
- h. Activar sus grupos de intervención Rápida
- i. Enviar sus fuerzas de primera respuesta a reestablecer los servicios públicos esenciales de acuerdo a la situación, muchas veces de manera temporal.
- j. En condiciones de continuar con las siguientes fases.

### **PROCESO 03 – VERIFICACIÓN**

Si se contará con un software de simulación, la inteligencia artificial analiza las respuestas vertidas por los estudiantes (autoridades regionales y locales), determina si fue correcta o no, para su evaluación, igualmente si se realiza la simulación con un comité de expertos, ellos evalúan las respuestas adecuadas de acuerdo a la situación planteada, si fueron correctas, se continua con la rehabilitación de la zona afectada y el ejercicio es considerado efectivo, si fuese lo contrario, se repetirá el ejercicio hasta lograr la velocidad de reacción, confianza, tino y conocimiento de los pasos a seguir, esto como se mencionó anteriormente, logrará que las reacciones sean casi automáticas, interiorizadas por la práctica.

Para consolidar los conocimientos se tiene que tener en cuenta que existen condiciones previas para que la simulación sea lo más real posible, estas condiciones son las prácticas, protocolos previos o establecidos con anterioridad en la etapa de prevención que debe establecerse ante un evento de desastre en la zona que fuere, como el tener conocimiento de los miembros del comando de operaciones de su región, o localidad, verificación constante de niveles de abastecimiento en sus almacenes logísticos de emergencia, asimismo las autoridades deben conocer las normas nacionales vigentes, mantener su directorio actualizado, el plan de movilización actual.

Al término del procedimiento, el comité de expertos, exponen sus apreciaciones sobre el desarrollo del ejercicio de simulación, abriendo la posibilidad de realizar planes de mejora continua. El producto final son protocolos de reacción inmediata.

Para tener una idea de la magnitud de las respuestas posibles en ejercicios de simulación para respuestas en caso de desastres de los tomadores de decisiones, los expertos de INDECI en el Perú, indicaron que las áreas

temáticas de la respuesta a las situaciones que se presentan ante el desastre, son en primer lugar la coordinación y el manejo de la información, la evaluación de daños y el análisis de necesidades, búsqueda y salvamento, la atención de salud en situaciones de emergencia, la logística de respuesta entre otros.

Para realizar el presente estudio, fue fundamental las teorías que lo sustentan, así como la experiencia educativa en simulaciones que se fortalece en los centros universitarios, sin embargo, las limitaciones que existieron fueron más relacionadas con un trabajo de campo debido a las altas restricciones de la pandemia.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Después de realizar la simulación, de carácter repetitivo, en el proceso 3 de evaluación de resultados, se proyecta que los tomadores de decisión incrementarán su reacción y adoptarán un *modus operandi* que les permitirá aminorar o disminuir la carencia de conocimientos y experiencia ante un evento de desastres en su zona.

De igual manera, puede ser incluido una encuesta de satisfacción de la simulación para desarrollar el proceso de mejora continua del método educativo propuesto, importante es que, de acuerdo a su zona geográfica, determinen sus protocolos de reacción inmediata, teniendo como marco la Ley del sistema y verificando el detalle de ellos.

La prevención juega un papel muy importante, los ejercicios de simulacros de desastres que se realicen, posibilitarán ensayar sus protocolos de reacción, es decir será una simulación mas como si estuviera en clase.

El costo del software de simulación, requiere proyectos de inversión para su instalación, así como otras necesidades, por lo que es una opción válida suplir con un comité de expertos del tema que ayudarían en el proceso educativo.

### **CONCLUSIONES**

Los simuladores educativos, en su empleo tienen ventajas relacionadas en el contexto de su uso, es decir tendrán un valor más importante en ejercitar el uso de herramientas, pero esto es muy particular cuando está de por medio el razonamiento y el mismo ser humano y su complejidad propia en las reacciones cognitivas que expresan bajo tensión o situaciones de crisis.

La acción repetitiva de realizar protocolos de acciones inmediatas indudablemente que automatizará las reacciones de los tomadores de decisiones, sin embargo, cada situación puede tener su propia complejidad que adicionalmente a las acciones que realiza, la experiencia en los temas puede darle el valor agregado, ante eventos que inesperadamente acompañen a una crisis en desastres.

Los software de inteligencia artificial, y sus avances en las simulaciones, se aproximan al milímetro a recrear las situaciones de crisis en el futuro, se volverán herramientas formidables, sin embargo su costo considerable afecta en estos casos a modelos educativos entonces para esta ocasión, la enseñanza se puede realizar a través del comité de expertos quienes serán los evaluadores de los ejercicios que se planteen, expertos con mucha experiencia en docencia y trabajo de campo en las situaciones de riesgos y desastres.

El estudio se realizó atendiendo la crisis presentada en el momento que ocurre, que se considera la más crítica porque está de por medio las vidas que se salvan y el tiempo es el factor más importante, sin embargo, la PREVISION, o sea las labores que se realizan con anticipación para mitigar el daño futuro, es un tema que debería también tener un desarrollo investigativo a través de simuladores educativos, a todos los niveles de los que toman la decisión en las situaciones descritas, acciones que buscan la conservación de la vida humana como razón principal.

Este punto de vista, destaca la participación de las instituciones como los entes encargados de los procesos de prevención especialmente, articulando los recursos disponibles que normalmente siempre son escasos, sin embargo ocurrido el hecho que conlleve a sus intervenciones, pocas veces conocen que hacer desde la primera alerta temprana, por lo que cobra importancia los ejercicios con la población para lograr cierta automaticidad de ella, de igual manera las autoridades deberían tener la flexibilidad de tener esa automatización en sus reacciones ocurrido el evento.

Lo publicado por los autores, da a conocer que las autoridades de los países tanto nacionales como jurisdiccionales, producido el evento, tienen que realizar obligatoriamente un proceso de toma de decisiones que exprese la eficiencia y eficacia en actuar con la oportunidad, la firmeza y consecuente conocimiento pleno de que se está haciendo lo correcto y que está de por medio salvar vidas, sin embargo existen casos donde los que toman la decisión dada las emergencias, como los sismos al sur del Perú o las inundaciones en el norte del mismo país, no estuvieron facultados para hacerlo por el desconocimiento de cómo realizarlo, a pesar de que algunos fenómenos son repetitivos, son incapaces de desarrollar una metodología o un modus operandi que pueda en primer lugar atender el evento inmediatamente sucedido, desarrollando pasos precisos y oportunos para atender la emergencia, asimismo conocer los procesos que continúan en las fases siguientes que implica la resiliencia de la población para empezar de nuevo.

Finalmente, los especialistas del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 precisaron que la reducción y la gestión del riesgo de desastres dependen de los mecanismos de coordinación en todos los sectores y entre un sector y otro y con los actores pertinentes a todos los niveles, y requiere la plena participación de todas las instituciones ejecutivas y legislativas del Estado a nivel nacional y local y una articulación clara de las responsabilidades de los actores públicos y privados, incluidas las empresas y el sector académico, para asegurar la comunicación mutua, la cooperación, la complementariedad en funciones y rendición de cuentas y el seguimiento, la combinación educación, toma de decisiones y sobre todo la simulación, es la suma del éxito en este esfuerzo de mitigar los efectos de los desastres, queda abierta la posibilidad de seguir fortaleciendo y estudiando en el futuro a través del desarrollo de software más sofisticados o metodologías que amplíen la capacidad de reacción y la efectividad en la toma de decisiones.

*-fin der artículo-*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azarbakht A, et.al. (2021) A decision-making approach for operational earthquake forecasting, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 66, 2021, 102591, ISSN 2212-4209, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102591>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420921005525>)

- Aguayo C. y Hurtado M. (2020) Vulnerabilidad institucional ante desastres de la edificación pública patrimonial en Chile. Lineamientos para una política pública. REDER (Revista de estudios latinoamericanos sobre reducción del riesgo de desastres) vol 4 Num I (2020)
- Angelini M. (2021) La simulación como estrategia educativa: propuesta adaptada por el medio físico y virtual. DOI:10.2307/j.ctv1ks0dbh Publisher: Dykinson ISBN: 978-84-1377-368-1
- Castro J. et. al. (2021). La simulación como aporte para la enseñanza y el aprendizaje en épocas de Covid-19. Aibi revista de investigación, administración e ingeniería. 8. 315-324. 10.15649/2346030X.2475.
- Compendio Estadístico 2,020 “Implementación de la gestión reactiva del Plan Nacional de GRD – INDECI-PERU
- Fernández M. y Reyes R. (2021). "Educación ambiental para prevención y reducción de riesgos por desastres naturales en la formación profesional". Revista caribeña de ciencias sociales. ISSN: 2254-7630 (vol 10, n° 6 junio 2021). Cuba.
- Florez Zuluaga, J. A., et.al (2019). A Data Fusion System for Simulation of Critical Scenarios and Decision-Making. Ciencia E Ingenieria Neogranadina, 30(1). <https://doi.org/10.18359/rcin.4131>,
- Flavio E. (2018) Understanding the decision-making process in disaster risk monitoring and early-warning: a case study within a control room in Brazil, International Journal of disaster risk reduction, volume 28 jun 18 page 22-31
- Gaintza-jauregi Z. (2020) La simulación como estrategia metodológica en la facultad de educación de la universidad del país vasco, Revista Electrónica Educare vol 24(3) set-dic 2020: 1-18, País Vasco.
- García-Gonzales M. et al. (2018) El uso de simuladores como herramienta de apoyo para la enseñanza de la estrategia de negocios en la educación superior, Universidad Autónoma de Nueva León, México.
- LLanga E. y López C. (2019): “Metodología del docente y el aprendizaje”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (febrero 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/docente-aprendizaje.html> //hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1902docente-aprendizaje
- Rosenthal, U., Pijenburg, B. (1991). Simulation-oriented scenarios. In: Rosenthal, U., Pijenburg, B. (eds) Crisis Management and Decision Making. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-3398-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-011-3398-2_1)
- Hernández-Sampieri R. y Mendoza C. (2018) Metodología de la investigación, Mc Graw Hill
- Sotelo J. (2021) SITDEF Simulación constructiva para la toma de decisiones <https://www.youtube.com/watch?v=d2IdP3X4ock&t=17s>
- Valladares R (2017) Are we aware of our vulnerability facing socio-natural disasters? Revista Geográfica Venezolana vol 59 número 1 2018-junio pp 212-215