

# APRENDIZAJE, LA CLAVE PARA INNOVAR

Martínez, E., Chávez, T ORCID: 0000-0003-4525-5894.

Dirección General del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador, El Salvador.

eliseomartinez@ambiente.gob.sv, tchavez@ambiente.gob.sv

**Resumen** – El aprendizaje es un elemento fundamental que potencia la innovación en las organizaciones y en las soluciones que se plantean ante las problemáticas que surgen relacionadas con la gestión de riesgos ambientales y recursos naturales. El aprendizaje implica la construcción de conocimiento continuo de, para y entre el personal que está involucrado en la construcción de soluciones eficientes, efectivas e innovadoras. Los proyectos que tengan como finalidad generar cambios que potencien la mejora continua en la gestión gubernamental deberían considerar en el apoyo financiero lo relacionado al fortalecimiento de capacidades y al desarrollo de actividades de Investigación y Desarrollo del personal al que se capacita.

**Palabras clave:** – Aprendizaje, educación, innovación.

**Abstract** – Learning is a fundamental element that enhances innovation in organizations. Learning involves building continuous knowledge of, for and among staff who are involved in building efficient, effective and innovative solutions. Projects that aim to generate changes that promote continuous improvement in government management should consider financial support aimed to the strengthening capacities.

**Key words:** Learning, education, innovation.

## I. INTRODUCCIÓN

**E**l aprendizaje interactivo entendido como el proceso en el que se adquiere conocimiento a través del estudio, la investigación, los ensayos de prueba y error, el ejercicio o la experiencia constituye el proceso más importante en la economía moderna y fundamental para el proceso de innovación y el alcance de objetivos. Las experiencias diarias también incrementan el conocimiento técnico y proporcionan ideas acerca de en qué dirección dirigir la solución, dichas actividades involucran aprender haciendo, las cuales incrementan la eficiencia de sistemas complejos y aprendizaje al interactuar. (Lundvall 2007).

Las organizaciones que se enfocan en el aprendizaje y la innovación tienen más probabilidades de producir soluciones innovadoras, lo cual es una condición previa para hacer frente a la competencia global (Lundvall y Nielson, 2007). En países donde el

aprendizaje y la resolución de problemas en el trabajo están más restringidos y se deja poca discreción al empleado, las empresas tienden a participar en una estrategia de innovación dominada por los proveedores. Su renovación tecnológica depende más de la absorción de innovaciones desarrolladas en otros lugares. Estos patrones se mantienen cuando dividimos las economías en manufactura y servicios. (Arundel, et al., 2007)

La inversión en el aprendizaje y las actividades relacionadas con la investigación y desarrollo ha demostrado que potencia la capacidad innovadora de los países. Se tiene que 4 de las 10 economías más innovadoras alrededor del mundo, Estados Unidos, Reino Unido, Suecia, Países Bajos, (WPO, 2021) realizan una mayor inversión por estudiante en educación terciaria. Dicha educación incluye, pero no se limita a la educación encaminada a obtener grados de licenciatura, maestría, doctorado, así como cursos de especialización y actualización. Por otro lado, de los 10 países con mayores propuestas innovadoras, 6 son los que invierten más en

actividades de Investigación y Desarrollo, Korea del Sur, Suecia, Estados Unidos, Alemania Dinamarca y Finlandia.

En América Latina de los 5 países más innovadores, Brasil, Uruguay, Costa Rica, Chile y México, se encuentran en las primeras posiciones de países que realizan una mayor inversión en actividades de Investigación y Desarrollo (BM, 2022<sup>a</sup>; WIPO 2021) y dos, Uruguay y Chile son los que mayor gasto tienen en educación de nivel terciario. (BM, 2022b)

El Observatorio ha creado un área de investigación y desarrollo destinada a potenciar la innovación y la mejora continua en los herramientas y procesos que procuran apoyar la gestión ambiental y la gestión de riesgos de origen natural y enfatiza con sus socios estratégicos la importancia de incorporar en las diferentes iniciativas las consideraciones que sean necesarias para el apoyo de las actividades I&D para fomentar una cultura de aprendizaje y mejora continua a largo plazo.

## II. LA APUESTA AL CONTINUO FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES E INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE I&D

El Observatorio de Amenazas en su estrategia continua de innovación a fin de mejorar los servicios que proporciona, modifica elementos, ideas o protocolos ya existentes, evalúa su funcionamiento, y si considera necesario, desarrolla nuevas herramientas de procesamiento de datos para generar información, así como los mecanismos de acceso a dicha información de tal forma que produzcan un cambio de actitud, una toma de acción oportuna que lleve a la población salvadoreña a reducir los impactos negativos ante la ocurrencia de amenazas naturales..

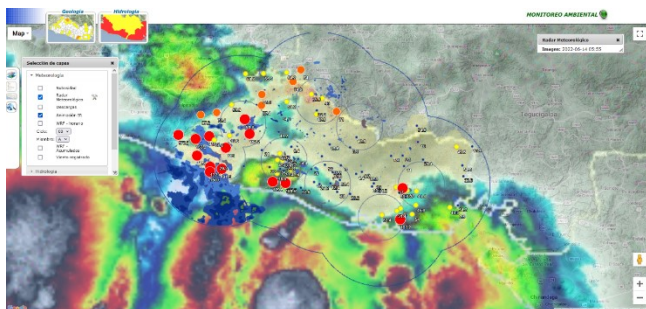


Fig. 1. Tableros de acceso público para el monitoreo de las condiciones atmosféricas, hidrológicas y de susceptibilidad a deslizamientos.

En particular es de interés del Observatorio de Amenazas, abrir nuevos canales de información que permitan alcanzar una mayor audiencia, aprovechando tecnologías que están en auge, tecnologías como el aprendizaje automático, Procesamiento del Lenguaje Natural, plataformas de creación de agentes virtuales (ChatBots), entre otros que surgen en la cuarta revolución industrial.

Aplicar nuevas tecnologías por parte del personal técnico y especialista con el que cuenta la institución requiere a la vez un proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes. Dicho proceso requiere del desarrollo de una cultura de aprendizaje continuo que se fortalece mediante el estudio, la enseñanza, el intercambio de experiencias, los ensayos prueba-error.

La adquisición de conocimiento es una fase fundamental para la innovación, pues la innovación resulta de llevar el conocimiento a la práctica. El diseño de proyectos que tengan como objetivo la implementación de un sistema que sea sostenible y que pueda expandir su capacidad debe considerar componentes de formación continua del personal que estará involucrado.

El proyecto de creación del agente virtual Chat0 representa un caso específico de innovación tecnológica partiendo del proceso de adquisición de conocimientos. Chat0 es resultado de la aplicación de una rama del Aprendizaje Automático denominada Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN). El Procesamiento del Lenguaje Natural es la habilidad de un programa de computadora de entender el lenguaje humano de la forma en que este es hablado o escrito.

Existen diferentes plataformas que ofrecen la tecnología de PLN para la creación de agentes virtuales, también llamados agentes virtuales inteligentes, representantes virtuales, o ChatBots, los cuales son programas de software que utilizan una serie de reglas y aplicaciones de inteligencia artificial para proveer un servicio automatizado a los seres humanos.

No solo el acceso a la plataforma PLN es importante, para realizar la implementación de Chat0, que se ha puesto a disposición a la población salvadoreña, se estudiaron principios y metodologías para el diseño de agentes virtuales, los cuales fueron aplicados durante la fase de diseño.

Chat0.

Para facilitar el proceso de aprendizaje de las herramientas a utilizar en la creación del proyecto Chat0, el equipo tuvo a disposición plataformas de enseñanza y aprendizaje en línea con cursos conocidos como “Moocs”, acrónimo de Massive Open Online Course.

Estos cursos permitieron en este caso en particular, tener acceso de contenidos educativos, cuya oferta estaba limitada por las entidades académicas nacionales, además de permitir que la persona que desee tomar el curso pueda tomarlo sin que se le presenten mayores restricciones para su participación.

La herramienta de aprendizaje en este proyecto contaba con la oferta académica de universidades líderes en el mundo, así como de gigantes de la Industria Informática como son Google, IBM y Meta.

Entre la oferta académica a la que tuvo acceso el equipo de especialistas que paso por un proceso de aprendizaje se destaca:

- Contact Center AI: Conversational Design Fundamentals
- Virtual Agent Development in Dialogflow ES for Software Devs
- Contact Center AI: Operations and Implementation
- Building Your First Chatbot Using Rasa Framework 2.0
- Introduction to Advance Features in Rasa Chatbot Framework 2
- Data Analyst
- Big Data: el impacto de los datos masivos en la sociedad actual.
- Big data: adquisición y almacenamiento de datos.
- Evaluación de peligros y riesgos por fenómenos naturales.

La combinación de estos conocimientos con la experimentación permitió la creación de Chat0, un producto funcional, una herramienta de comunicación funcional y una innovación tecnológica puesta a disposición de la población salvadoreña de forma efectiva y la que se espera contribuya a su beneficio.

***El aprendizaje y la innovación van de la mano.***  
**William Pollard**

**REFERENCIAS**

Arundel A., Lorenz E., Lundvall B., Valeyre A., (2007). How Europe's economies learn: a comparison of work organization and innovation mode for the EU-15, Industrial and Corporate Change, Volume 16, pp. 1175-1210.

Recuperado de:  
[https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?eind=2018&locations=ZJ&most\\_recent\\_value\\_desc=true&start=2018&view=bar](https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?eind=2018&locations=ZJ&most_recent_value_desc=true&start=2018&view=bar)

BM, (01 de junio 2022). Gasto en educación de nivel terciario (% del gasto público en educación) – Latin America & Caribbean. Indicadores de Desarrollo Mundial. Recuperado de:  
[https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?eind=2018&locations=ZJ&most\\_recent\\_value\\_desc=true&start=2018&view=bar](https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?eind=2018&locations=ZJ&most_recent_value_desc=true&start=2018&view=bar)

OECD (2022a), Main Science and Technology Indicators, Volume 2021 Issue 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a4cf3cb8-en>.

OECD (2022b), Public spending on education (indicator). doi: 10.1787/f99b45d0-en (Accessed on 17 June 2022)

BM, (01 de junio 2022). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) – Latin America & Caribbean. Indicadores de Desarrollo Mundial.

Lundvall, B. Å. (2007). National innovation systems—analytical concept and development tool. Industry and innovation, 14(1), 95-119.

WIPO (2021). Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Geneva: World Intellectual Property Organization

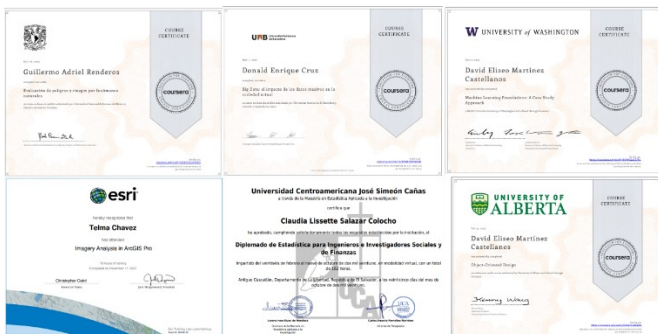


Figura 2. Ejemplo de cursos completados a lo largo del proyecto