

# Identificación de ambientes de aprendizaje en la Universidad Tecnológica de Panamá motivado por la pandemia de la *COVID-19*

## Identification of the learning environments in the Technological University of Panama motivated by the Covid-19 pandemic

Ana Ríos<sup>1</sup>, Oscar Ríos<sup>1</sup>, Ignacio Chang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de Panamá

<sup>2</sup>Sistemas de Control Inteligente e Informática Industrial, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de Panamá

\*Autor de correspondencia: [ignacio.chang@utp.ac.pa](mailto:ignacio.chang@utp.ac.pa)

**Resumen.** El objetivo de este trabajo es identificar metodologías y herramientas tecnológicas utilizadas en la Universidad Tecnológica de Panamá para crear espacios de aprendizaje que vayan acorde con la educación de nivel superior y con los retos actuales de la sociedad en la solución de sus problemas, por ende, es una revisión bibliográfica y del estado de la práctica en la institución. En este estudio, se aplicó una encuesta a profesores de todas las facultades en el Campus Central de la Universidad Tecnológica de Panamá para conocer las técnicas aplicadas en los cursos, las opiniones sobre estas y el conocimiento sobre técnicas aplicadas por sus colegas.

**Palabras clave.** Ambientes de aprendizaje, *COVID-19*, herramientas tecnológicas, metodología de aprendizaje.

**Abstract.** This work seeks to identify the methodologies and technological tools used by the Technological University of Panama to create learning spaces that are consistent with the current challenges of society and the solution of their problems; therefore, it is a bibliographic review and of the state of practice in the institution. In this study, a survey was applied to professors of all the faculties in the Central Campus of the University to know the techniques applied in the courses, the opinions about them, and the knowledge about techniques applied by their colleagues.

**Keywords.** Learning environments, COVID-19, technological tools, learning methodology.

## 1. Introducción

La educación juega un papel fundamental en el desarrollo de los países porque forma al individuo y le brinda las herramientas necesarias para forjar su futuro y reducir la pobreza.

Sin embargo, lo anterior implica que los países se desarrollen con las altas tasas de crecimiento y escasas políticas públicas que aseguren salud y educación de la población, por ende, ¿cómo lograr los cambios y transformaciones en América Latina, que se considera la región más desigual del mundo, con grandes contrastes, insuficiencias e injusticias? Panamá no escapa a esta realidad.

Una manera en que las Instituciones de Educación Superior (IES) pueden contribuir positivamente en estos cambios y transformaciones es mediante la mejora de los ambientes de aprendizaje, el espacio donde los estudiantes interactúan, bajo condiciones y circunstancias propicias para la generación de

experiencias de aprendizaje significativo y con sentido. Esto es así porque los procesos de cambio y transformaciones sociales con base en la innovación tecnológica generan una nueva relación tecnología-sociedad que determina las relaciones tecnología-educación [1]. Pero la pandemia de la *COVID-19* y la rapidez de estos cambios ha agravado la situación, entonces, ¿cómo mejorarlos?

Esta nueva situación impone soluciones creativas, de allí que se requiere de ambientes innovadores necesarios para modificar elementos del proceso educativo, con el objetivo de que los cambios en educación, a cualquier escala, sean duraderos y efectivos. Esto es con la finalidad de que se vuelvan parte fundamental de los procesos que, por medio de una mejora continua, contribuyan a los avances en educación y los cambios que la sociedad demanda.

Por ello, es importante que las IES tengan información sobre sus principales características y tipos de herramientas

utilizadas porque son la base de los procesos de aprendizaje que permiten intensificar la formación en los estudiantes.

Este trabajo busca identificar las metodologías y herramientas tecnológicas utilizadas en la Universidad Tecnológica de Panamá, para crear espacios de aprendizaje que vayan acorde a los retos actuales de la sociedad y la solución de dichos problemas en las condiciones actuales de pandemia por la *COVID-19*.

De esta manera, los ambientes de aprendizaje crean las condiciones para una participación y permanente de los estudiantes, desde la co-construcción del conocimiento hasta la constitución de comunidades de aprendizaje con propósitos y responsabilidades comunes donde puedan identificarse como parte de un colectivo. Esto implica seres humanos dispuestos al cambio, que generen nuevas experiencias y tengan la capacidad de adaptabilidad suficiente para construir y reconstruir su aprendizaje. Valdría la pregunta ¿qué criterios existen para el diseño de ambientes de aprendizaje? Según [2] “no hay un solo tipo de criterio para diseñar ambientes de aprendizaje en IES, por cuanto la presencia de las características básicas identificadas en un determinado contexto universitario hace necesaria la presencia de diversos tipos de indicadores”. La sociedad demanda en todos los ámbitos, seres humanos que estén dispuestos al cambio, que generen nuevas experiencias y tengan la capacidad de adaptabilidad suficiente para construir y reconstruir su aprendizaje.

El artículo presenta la caracterización de los ambientes de aprendizajes en la sección 2. En la 3 se describen las metodologías más empleadas. La sección 4 trata sobre ambientes de aprendizaje innovadores, luego una breve descripción relacionada con la estrategia de aprendizaje, y por último, discusión, comentarios finales y agradecimientos.

## 2. Caracterización de los ambientes de aprendizaje

En lugar de describir un sinnúmero de metodologías y técnicas de innovación en aprendizaje, es preferible resaltar características que sean comunes a diversas metodologías y que ayuden directamente a crear ambientes de aprendizaje innovadores. A continuación, se describen los elementos esenciales para la innovación en los ambientes de aprendizaje [3].

### 2.1 Espacios físicos

Para lograr ambientes de aprendizaje innovadores no basta solo con adaptar los planes de estudio y actividades que realizan los estudiantes, sino que es necesario que los espacios

físicos vayan acorde a la metodología y filosofía de la institución.

Aunque implementar nuevas metodologías en un salón de clases o infraestructura tradicional es un paso en la dirección correcta, no es una práctica totalmente efectiva ya que la rigidez de los espacios tradicionales no permiten a los instructores implementar otras pedagogías que involucren en mayor medida a los estudiantes [4], manteniéndose así el hábito de colocar a los instructores en el centro de los espacios de aprendizajes.

Por ello, es necesario diseñar espacios que permitan, promuevan y reflejen la naturaleza interdisciplinaria de las metodologías de aprendizaje innovadores. Estos espacios se caracterizan por diseños de espacios abiertos, con más áreas comunes para los estudiantes donde puedan colaborar en los trabajos que están desarrollando.

Así entonces, la infraestructura deberá diseñarse en conjunto con los instructores para asegurar que los espacios cumplan con las necesidades de las nuevas metodologías a incorporar.

Es importante destacar que en las condiciones de la pandemia por la *COVID-19* se requiere que haya acceso remoto a los laboratorios, es decir, estas infraestructuras deben ser accesible remotamente. Así como también la utilización de la modalidad semipresencial o híbrida.

### 2.2 Los estudiantes en el centro del aprendizaje

Hablando de metodologías de aprendizaje innovadoras y, más específicamente, del aprendizaje basado en proyectos, una característica invariable es que los estudiantes son los dueños de su aprendizaje y está en ellos establecer los objetivos que les permitirán completar el proyecto propuesto [5].

De esta manera, los instructores se mantienen en una posición de guía, en la que indican a los estudiantes lo que se espera que logren y en qué momento deberán lograrlo. A lo largo del desarrollo del trabajo o proyecto, los estudiantes deberán indicar al instructor el avance que han tenido y cómo esperan lograr lo que les haga falta.

Para lograr esto, la comunicación es un elemento clave en el aprendizaje basado en proyecto, pues debe existir una buena comunicación entre los miembros del equipo de trabajo para identificar los problemas y encontrarle soluciones; así como un intercambio efectivo con el instructor para comunicar claramente los avances y posibles problemas y que este pueda dar la guía apropiada [6].

Convertir a los estudiantes en actores de su aprendizaje les brinda la oportunidad de dar forma a sus carreras futuras participando en situaciones reales y creando soluciones a los problemas u oportunidades que ahí se les presentan. También,

es importante que los estudiantes hagan preguntas pertinentes, por lo tanto, el docente debe facilitar las condiciones para que este hecho ocurra.

### 2.3 Aprendizaje digital

Una tendencia creciente en los últimos años es el aprendizaje digital y la digitalización de los procesos y, aunque es la aplicación que más se observa, la digitalización no se trata únicamente de incorporar plataformas y ambientes de aprendizaje en línea como Moodle, sino que es el uso de nuevas tecnologías como la realidad aumentada, la visualización 3D, entre otras [7].

Un estudio realizado sobre el uso de herramientas de aprendizaje digital en la educación superior indicó que los profesores no se oponen a la innovación e introducción de nuevas tecnologías en los salones de clase, pero sugieren que estas herramientas sean utilizadas en conjunto con métodos tradicionales, para mantener a los estudiantes involucrados y motivados, gracias a la variación [8].

## 3. Metodologías más empleadas

Con el objetivo de determinar las metodologías empleadas en la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y poder calificarlas como pertenecientes a ambientes de aprendizaje, o no, se realizó una encuesta a un grupo de profesores de todas las facultades de la UTP para recabar información sobre las técnicas aplicadas, sus opiniones y el conocimiento sobre éstas por los colegas.



Figura 1. Metodologías de aprendizaje más aplicadas en la Universidad Tecnológica de Panamá.

Los resultados de esta encuesta indicaron una tendencia a la combinación de metodologías, como las que se muestran en la figura 1, lo que indica que los docentes hacen uso de diversos recursos para abordar los temas del curso y fomentar el aprendizaje.

En cuanto a los estudiantes, el uso de estas metodologías implica que adquiera la habilidad de investigar para dar solución a los trabajos que se les presentan, así como buenas habilidades de comunicación verbal y escrita, para presentar sus resultados y compartir claramente las dudas que les surjan, que el profesor pueda ayudar a resolver o guiar en el camino a la solución.

Se observa claramente que la metodología más utilizada es el método expositivo, también llamado tradicional, en el que los profesores dictan el curso, exponiendo los conceptos y aplican prácticas para su afianzamiento. Si bien la mayoría de los docentes tienden a utilizar el método expositivo, lo usan combinado con otras metodologías como el Aprendizaje con Base en Proyectos (ABP) o el aprendizaje por investigación.

Se destacan también como más empleadas el ABP, seguido del aprendizaje por investigación y el aprendizaje colaborativo. Se hace énfasis en que se dejó a consideración de los docentes las diferentes técnicas que ellos aplicaban, por eso los porcentajes que aparecen en la figura. Sin embargo, no se puede establecer la frecuencia en que aplican los otros métodos diferentes al expositivo.

Un ejemplo de aplicación del método ABP es el que se emplea en el curso denominado Proyecto de Ingeniería, en donde los estudiantes desarrollan proyectos o elaboran propuestas de proyectos a ser culminados al finalizar el semestre. Tal es el caso de la figura 2, donde se muestra un grupo de estudiantes realizando mediciones, durante el segundo semestre 2019 [9].

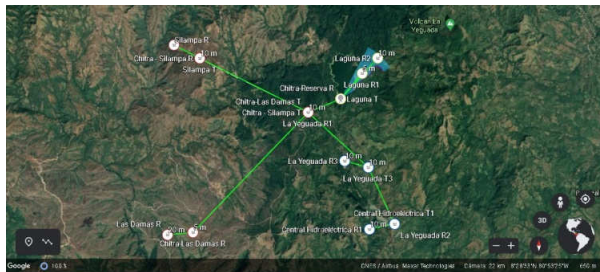
Los estudiantes elaboraron de manera presencial la propuesta “Proyecto de estacionamientos fotovoltaicos” en la unidad administrativa Dirección General de Ingeniería y Arquitectura (DGIA). En el 2020, otro grupo trabajó de manera no presencial para presentar una propuesta de proyecto sobre conectividad [10] para la Organización de Base Comunitaria Ecoturismo La Yeguada OBC como se muestra en la figura 3. Igualmente, otro grupo hizo trabajo en una propuesta para el Corregimiento de Bethania relacionado con la movilidad y videovigilancia urbana.

En estos casos se busca relacionar la teoría y la práctica de modo que se aproveche el capital intelectual del alumno para lograr así el proceso educativo, donde se pueda conducir al estudiante para que utilice su conocimiento para resolver problemas, por eso, es importante que tanto el docente como

los estudiantes conozcan su rol dentro de estos ambientes de aprendizaje.



**Figura 2.** Proyecto de estacionamientos fotovoltaicos, curso de Proyecto de Ingeniería, presencial, año 2019.



**Figura 3.** Puntos georreferenciados como aporte de la comunidad para el diseño de un proyecto de conectividad en la Reserva Forestal La Yeguada – proyecto de ingeniería (virtualidad) año 2020.

La encuesta realizada también mostró el poco trabajo colaborativo entre los profesores en lo que respecta al desarrollo de ambientes de aprendizaje, a las metodologías y herramientas de aprendizajes que utilizan para sus clases, es decir, aun cuando la universidad facilita capacitaciones en materia de aprendizaje y su calidad como programas de actualización y perfeccionamiento para los docentes, para una misma asignatura se encuentran pocos equipos que coordinen entre ellos y que promuevan la innovación en estos ambientes de aprendizaje.

Por otro lado, se observa que las herramientas tecnológicas se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel

constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente [11].

De esta manera, para los encuestados el uso de una herramienta tecnológica para gestionar un ambiente de aprendizaje depende de las características y facilidades que estas brinden. Por ello, incluyen *softwares* de aprendizaje como MATLAB, plataformas virtuales como MOODLE y TEAMS, herramientas colaborativas, libros digitales, videos y otros recursos. Utilizando estas herramientas se puede aprender, aunque algunas no son herramientas de aprendizaje propiamente dicho, facilitan el aprendizaje.

Por otro lado, el modelo pedagógico de la UTP se define como constructivista, por lo que, de manera continua se brindan cursos para los docentes en metodologías activas, herramientas tecnológicas, plataformas digitales, entre otros. Esto ha permitido a los docentes combinar metodologías de aprendizajes para desarrollar las competencias de fin de carrera de los alumnos [12].

El escenario de los ambientes de aprendizajes se ve caracterizado por la combinación de muchos elementos que conducen a la innovación. En este caso los métodos antes mencionados, tienen un contraste entre las metodologías que se usan actualmente y las metodologías innovadoras, cuya diferencia consiste en el medio como se transmite y gestiona esa información.

#### 4. Ecosistemas innovadores y los ambientes de aprendizaje

Estudios destacan la importancia de ecosistemas innovadores de aprendizaje porque contribuyen no solo a la formación sino también a la promoción de actividades de investigación desarrollo, innovación y al emprendimiento [13, 14, 15 y 16].

Un ecosistema innovador es el Programa UTP para un desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida denominado PRO-PAÍS que fue lanzado el pasado 18 de agosto de 2020 [17] y que se ejecutó de manera no presencial.

Este programa plantea como objetivo “facilitar las condiciones para que el estudiante adquiriera los conocimientos, habilidades y destrezas que le permita participar en la elaboración de un proyecto y/o participar de la gestión de su trabajo bajo la guía de un mentor, asesor o docente del área”. Una imagen del lanzamiento se muestra en la figura 4.

Como podrá observar, en este evento se contó con la participación y apoyo del sector gubernamental, de organizaciones no gubernamentales, comunidades organizadas y del sector académico de la universidad.

Es un programa que se gestiona desde una unidad académica como plan piloto, que cuenta con el apoyo de docentes de varias unidades académicas y de unidades administrativas como la Dirección de Gestión y Transferencia del Conocimiento (DGTC) que aporta el entrenamiento en emprendimiento a los participantes en caso de requerirlo.

Además, refuerza en los estudiantes la capacidad de trabajo en equipo, la multidisciplinariedad, la creatividad e innovación y responsabilidad social.

Esto es así porque se busca la generación de soluciones tecnológicas a partir de los problemas que afecten a comunidades y a la sociedad civil organizada de Panamá. Pero también, puede ejecutarse de manera presencial o no.

Este programa tiene como limitación el hecho de que la selección de los equipos de trabajos, formados por docentes, investigadores y estudiantes, se conforman de manera presencial-participativa. Se tiene programado automatizar este proceso.

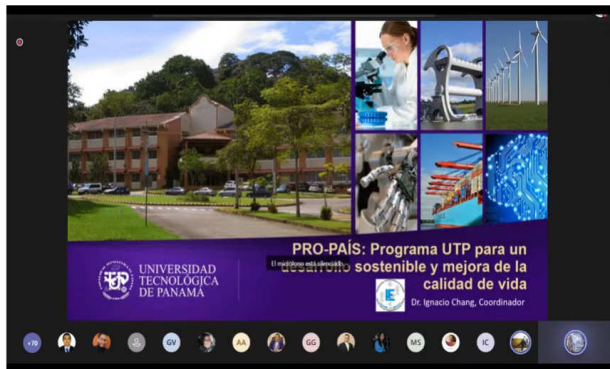


Figura 4. Lanzamiento de PRO-PAÍS.

## 5. Estrategias de aprendizaje

No se quiso dejar por fuera lo relacionado con la estrategia de aprendizaje diseñada y su papel en un curso en particular. En este caso, se consideró un curso de pregrado durante el segundo semestre de 2019, cuyas conclusiones se pueden extrapolar al mismo curso, pero de manera no presencial. Al final de este, a los estudiantes se les realizó una encuesta cuyo propósito era evaluar la estrategia de aprendizaje empleada (ver figura 5).

En el desarrollo del curso se empleó como estrategia el método ABP. De esta manera, cada uno de los encuestados presentó su idea del por qué este método como estrategia era importante.

Ellos llegaron a las siguientes conclusiones: (a) hace al aprendiz sentirse en el ámbito laboral, (b) implica un reto

realista y de uso práctico, (c) les permite el desarrollo de diversas habilidades, (d) es enriquecedora académicamente y, (e) fomenta la investigación y posibilita la aplicación de conocimientos.

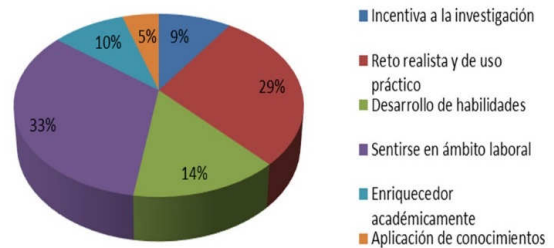


Figura 5. Importancia de la estrategia de aprendizaje.

Se destaca el hecho que la estrategia, en cierta forma, busca que se aplique lo aprendido durante la carrera para la búsqueda de una alternativa de solución de un problema real, del día a día y que pueda ser de base tecnológica.

## 6. Discusión y comentarios finales

En primer lugar, el estudio realizado en la UTP resalta la introducción de nuevas metodologías junto con los métodos tradicionales como un primer paso hacia la creación de ambientes de aprendizaje innovadores.

La metodología que se destacó como más utilizada fue el método expositivo seguida de la metodología de aprendizaje basado en proyectos.

Entre las herramientas tecnológicas para gestionar un ambiente de aprendizaje innovador se incluyeron *softwares* de aplicación como MATLAB, plataformas virtuales como MOODLE y herramientas colaborativas como TEAMS, libros digitales, videos y otros recursos.

Se encontró también que, a pesar de las capacitaciones dirigidas a los docentes sobre metodologías activas, la aplicación de estas es de carácter abierto y desconocen lo que hacen otros colegas, lo que dejó evidenciado claramente el escaso trabajo colaborativo entre los profesores.

El curso de Proyecto de Ingeniería es un ejemplo en donde los estudiantes desarrollaron diferentes proyectos o elaboran propuestas de proyectos en grupo de manera presencial o no, utilizando principalmente el ABP.

Como recomendación, se sugiere el apoyo de un plan globalizado dentro de la UTP, para poder crear verdaderos ambientes de aprendizaje innovadores caracterizados por la interdisciplinariedad, con la colaboración de profesores y departamentos para crear experiencias conjuntas que amplíen

los horizontes de los estudiantes, en otras palabras, transformando a la UTP en un laboratorio experimental.

Se recomienda realizar un estudio sobre el sistema de evaluación más adecuado para estos métodos de aprendizaje.

Se continuará realizando encuestas con los profesores, estudiantes, etc., para observar la tendencia en el uso de las metodologías de aprendizajes, y así hacer un análisis evolutivo y con mayor población de la forma de enseñar en la UTP.

## AGRADECIMIENTOS

A todos los participantes de la encuesta por compartir sus opiniones e ideas que permitieron el desarrollo de este trabajo. Al grupo de investigación Sistemas de Control Inteligente e Informática Industrial de la Facultad de Ingeniería Eléctrica por su apoyo en el diseño y realización de la encuesta. Igualmente, al Dr. Héctor Montes por la revisión y sugerencias brindadas para fortalecer el documento.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- [1] Salinas, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 20(1), 81-104
- [2] Felipe Bravo, Olga Lucía León, Jaime Romero, Gabriela Alfonso Novoa y Harvey López (2018). Ambientes de aprendizaje. *Acacia Cultiva: Equipo Metodología. Ambientes de Aprendizaje. Accesibles y con Afectividad AAAA*. Disponible en [https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento\\_conceptual\\_Ambientes\\_de\\_aprendizaje\\_para\\_la\\_Metodolog%C3%ADa\\_AAAA.pdf](https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento_conceptual_Ambientes_de_aprendizaje_para_la_Metodolog%C3%ADa_AAAA.pdf)
- [3] R. French, W. Imms y M. Mahat, (2019) "Case studies on the transition from traditional classrooms to innovative learning environments: Emerging strategies for success" *Improving Schools*, vol. 23, n° 2, pp. 175-189
- [4] T. Byers, W. Imms y E. Hartnell-Young (2018) "Comparative analysis of the impact of traditional versus innovative learning environment on student attitudes and learning outcomes" *Studies in Educational Evaluation*, vol. 58, pp. 167-177.
- [5] R. G. Hadgraft y A. Kolmos (2020) "Emerging learning environments in engineering education" *Emerging learning environments in engineering education*, vol. 25, n° 1, pp. 3-16.
- [6] J. Uziak, (2015) "A project-based learning approach in an engineering curriculum" *Global Journal of Engineering Education*, vol. 18, n° 2, pp. 119-123.
- [7] L. Buus, (2016) "From Website to Moodle in a Blended Learning Context" *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, vol. 11, n° 1, pp. 51-64
- [8] M. Xiang Ying, E. Aas y M. Medgard (2019) "Teachers' use of digital learning tool for teaching in higher education: Exploring teaching practice and sharing culture" *Journal of Applied Research in Higher Education*, vol. 11, n° 3, pp. 522-537
- [9] Choy, E (2019) *Apolo Solar: Proyecto de estacionamientos fotovoltaicos*. Departamento de Ingeniería de Control e Instrumentación. Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de Panamá, 2019
- [10] Alveo, David, Ayarza, Marelin, De Gracia, Stalyn, Villarreal, Armando (2020) "Diseño de una red inalámbrica para ofrecer servicio de internet en La Yeguada". Facultad de Ingeniería Eléctrica. Departamento de Ingeniería de Instrumentación y Control. Diciembre 2020
- [11] Rosario, Jimmy (2006) "TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". Disponible en el archivo del Observatorio para la CiberSociedad en <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=221>
- [12] Chang, I., Hall, E., (2017), "INTEGRA ME: Un modelo para gestionar la investigación y fortalecer los conocimientos en una unidad académica universitaria" 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Global Partnerships for Development and Engineering Education", 19-21 July 2017, Boca Raton FL, United States
- [13] Fukuda, K. (2020) "Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0" *International Journal of Production Economics*. February 2020. (vol 220 Article 107460)
- [14] Gobble, M. (2014) "Charting the Innovation Ecosystem. *Research-Technology Management, RTM*" (vol 57 (4), pp 55-59)
- [15] Reid, H. (2020). (Rep.) "Ecosystem- and community- based adaptation: learning from natural resource management". International Institute for Environment and Development. Retrieved August 23, 2020, Available from <http://www.jstor.org/stable/resrep01585>
- [16] OEA (s.f.) (2020) "Ecosistemas de aprendizaje: una propuesta para abrir los ambientes de aprendizaje". OEA, portal educativo para las américas. Innovación educativa. Tecnologías TIC didácticas 2.0. Tomado el 22 de agosto de 2020 de <https://www.recursoportaleducoas.org/publicaciones/ecosistemas-de-aprendizaje-una-propuesta-para-abrir-los-ambientes-de-aprendizaje>
- [17] SCIII. (2020) "Lanzamiento del Programa PRO-PAIS" Canal youtube. Grupo de investigación Sistemas de Control Inteligente e Informática Industrial (SCIII). Universidad Tecnológica de Panamá. Agosto 2020. Disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=EO\\_4y0yBXX0&t=441s](https://www.youtube.com/watch?v=EO_4y0yBXX0&t=441s)