

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE ACTIVO INTRANETS: ESTRATEGIA PARA MITIGAR LA BRECHA DIGITAL EN LOS CENTROS DE FORMACION DEL NORORIENTE AMAZÓNICO (EN ADELANTE PDAA)

## **Gustavo Alberto Atehortúa Rico**

*Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico, SENA – Regional Guainia, gatehortua@sena.edu.co*

## **Ángel Antonio Rojas Garcia**

*Docente, Universidad Cooperativa de Colombia, agorna@gmail.com*

## **Resumen**

Los aprendices se han desarrollado en sociedades audiovisuales digitales haciendo imprescindible el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se aprende de otra manera y es por eso que los ambientes de formación deben facilitar la investigación, el estudio y el aprendizaje por medios digitales que incorporen una comunicación audiovisual inmersa en un aprendizaje planificado, controlado y evaluado. El PDAA; utiliza los tres principales receptores sensoriales: visual, auditivo y kinestésico, todo esto integrado en un equipo especialmente adaptado con sistemas de telecomunicación inalámbrico y software que no requiere de internet para su funcionamiento.

Regiones de difícil acceso como la región amazónica, Orinoquía y en especial el Centro CAENA, se han visto afectados en sus procesos de Enseñanza – Aprendizaje por la conectividad. “El servicio se ve afectado en su rendimiento cuando se encuentran condiciones climáticas no favorables como nubosidades, lluvias o manchas solares” (ENLACE, 2019). Este problema ha sido recurrente durante años, lo cual impide a los aprendices en su mayoría campesinos e indígenas, hacer uso de las herramientas y materiales disponibles en la red internet para la FPI; tales como: formación virtual, bibliotecas, acceso a bases de datos, materiales de formación, entre otros.

El PDAA está desarrollado en lenguaje html5 con java script, photoshop, premier, modelación en 3D con iclone, maya y programación con MySQL y PHP, recopila la información requerida en el seguimiento al proceso de FPI que verifica los resultados de aprendizaje, la metodología por competencias y estrategias didácticas, evidenciados en el desarrollo de los proyectos formativos acorde con el formato GFPI-F-025 Lista de Verificación a la Ejecución de la Formación y al protocolo de observación del CAENA.

El PDAA compila un conjunto de materiales didácticos utilizados ya sea de forma local, en red intranet o internet. Es un diseño innovador que aprovecha el uso del espectro radioeléctrico libre para lograr comunicaciones entre dispositivos mayores a los 50mb de velocidad y con cobertura hasta de 10 km a la redonda en redes intranets, escalable a zonas aún más lejanas; lo cual aporta una solución viable y sostenible que podrá ser replicable a otras zonas rurales o de difícil acceso en un contexto mundial.

La PDAA es abierta, mejorable, dinámica a partir de la experiencia y necesidad de sus usuarios. Con la PDAA el rol del instructor le permite aprovechar las TIC en el aprendizaje significativo de sus estudiantes.

**Palabras clave:** PDAA, conectividad, GFPI-F-025, brechas.

## Abstract

The apprentices have developed in digital audiovisual societies making it essential to use ICT in the teaching and learning processes, it is learned in another way and that is why training environments should facilitate research, study and learning by means digital that incorporate an audiovisual communication immersed in a planned, controlled and evaluated learning. The PDAA; It uses the three main sensory receivers: visual, auditory and kinesthetic, all this integrated in a specially adapted equipment with wireless telecommunication systems and software that does not require internet for its operation.

Regions of difficult access such as the Amazon region, Orinoquía and especially the CAENA Center, have been affected in their Teaching - Learning by connectivity processes. “The service is affected in its performance when unfavorable weather conditions such as clouds, rains or sunspots are found” (LINK, 2019). This problem has been recurring for years, which prevents mostly peasant and indigenous apprentices from making use of the tools and materials available on the Internet for the IPF; such as: virtual training, libraries, access to databases, training materials, among others.

The PDAA is developed in html5 language with java script, photoshop, premier, 3D modeling with iclone, maya and programming with MySQL and PHP, collects the information required in the follow-up to the FPI process that verifies the learning results, the methodology by didactic competences and strategies, evidenced in the development of the formative projects in accordance with the format GFPI-F-025 Checklist for the Execution of Training and the CAENA observation protocol.

The PDAA compiles a set of teaching materials used either locally, on an intranet or internet. It is an innovative design that takes advantage of the use of the free radio spectrum to achieve communications between devices greater than 50mb speed and with coverage up to 10 km around in intranet networks, scalable to even more distant areas; This provides a viable and sustainable solution that can be replicable to other rural areas or difficult to access in a global context.

The PDAA is open, improvable, dynamic based on the experience and need of its users. With the PDAA the role of the instructor allows you to take advantage of ICT in the meaningful learning of your students.

**Keywords:** *PDAA, connectivity, GFPI-F-025, gaps.*

## 1 Introducción

La investigación aplicada IAP de las PDAA analiza la búsqueda de soluciones estratégicas como propuesta para la expansión del área de acción de los centros de formación como CAENA, como uno de los pilares de apropiación del conocimiento y su uso práctico en la innovación en zonas rurales y apartadas del país.

Las nuevas generaciones de aprendices se han desarrollado en sociedades audiovisuales digitales haciendo imprescindible el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el estudiante aprende de otra manera y es por eso que los ambientes de formación deben facilitar la investigación, el estudio y el aprendizaje por medios digitales que incorporen una comunicación audiovisual inmersa en un aprendizaje planificado, controlado y evaluado.

El estilo de instrucción apoyado en (PDAA) utiliza los tres principales receptores sensoriales: visual, auditivo y kinestésico, para diseñar materiales acorde a las necesidades de formación de los aprendices. Sin embargo en regiones de difícil acceso como la región amazónica, Orinoquía y en especial el Centro CAENA, se ha visto afectado en sus procesos de Enseñanza – Aprendizaje por la conectividad, la cual impide a sus aprendices campesinos e indígenas especialmente, hacer uso de las herramientas y materiales disponibles en la red internet para la FPI; tales como: formación virtual, bibliotecas, acceso a bases de datos, materiales de formación, entre otros.

El presente trabajo presenta los resultados de una investigación aplicada, un prototipo desarrollado en un curso presencial de Gestión Administrativa, el cual recopila toda la información requerida en el seguimiento al proceso de FPI que verifica los resultados de aprendizaje, la metodología por competencias y estrategias didácticas, evidenciados en el desarrollo de los proyectos formativos.

En este sentido es que se diseña un conjunto de materiales didácticos utilizados ya sea de forma local, en red intranet o internet sin que la conectividad sea un impedimento para utilizarlos en los ambientes de formación.

Se presenta un diseño innovador que aprovecha el uso del espectro radioeléctrico libre para lograr comunicaciones entre dispositivos mayores a los 50mb de velocidad y con cobertura hasta de 20 km a la redonda en redes intranets; lo cual aporta una solución viable y sostenible que podrá ser replicable a otras zonas rurales o de difícil acceso en un contexto mundial. Como resultado de la investigación IAP, se espera disminuir la deserción, implementar el material tecno pedagógico en todas las áreas de formación del centro y lo más importante socializar dicha estrategia con toda la comunidad educativa que lo requiera.

## 2 Antecedentes

Quiero que los jóvenes de Colombia escuchen esto con atención: Estamos comprometidos con el impulso a la economía naranja para que nuestros actores, artistas, productores, músicos, diseñadores, publicistas, joyeros, dramaturgos, fotógrafos y animadores digitales conquisten mercados, mejoren sus ingresos, emprendan con éxito, posicionen su talento y atraigan los ojos del mundo” (Duque, 2018)

Con estas palabras el presidente de los colombianos dio una clara muestra de la ruta a seguir. Apoyo incondicional a la economía Naranja. Incluso en el proyecto presentado en el Plan de Desarrollo se exime de la tributación a todas las empresas catalogadas dentro del concepto de economía naranja por un término de 7 años.

“La Sociedad Geográfica de Colombia elaboró en convenio con el Ministerio de Educación Nacional, dos Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), un material didáctico, histórico y geográfico sobre Fronteras de Colombia... Alberto Mendoza Morales, presidente de la Sociedad Geográfica de Colombia, comentó: «Estamos seguros que los profesores del colegio tendrán en el material referenciado un medio eficaz, fácil, claro y ameno de aportar a los estudiantes de cualquier grado, dentro o fuera del aula, conocimiento sistemático sobre el país, en el contexto de una nueva y estratégica visión de Colombia, sus ecosistemas, sus regiones, su marco continental»” (CVN, 2019).

Esta es una clara evidencia que en la actualidad han incrementado las iniciativas a nivel nacional e internacional, para diseñar e implementar materiales audiovisuales y digitales que de forma sincrónica y asincrónica brinden a la comunidad educativa acceso oportuno a la información. Estos apoyan de forma significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Otro ejemplo es el AGN (Archivo General de la Nación) el cual ha dispuesto de un espacio donde recopila información, las cuales son herramientas de aprendizaje que tienen como intención proporcionar contenidos de aprendizaje orientados a fortalecer el conocimiento en materia archivística y documental.

Desde el año 2008 el SENA implemento equipos de desarrollo especializados en materiales didácticos que son los encargados de alimentar de forma permanente la creciente

demanda de cursos virtuales que el SENA ofrece a todo el país. Sin embargo en regiones tan distantes como la región amazónica no existen alternativas que puedan suplir dichas ayudas didácticas, esto teniendo en cuenta que no se cuenta con bibliotecas físicas acordes a las necesidades de los programas, no se cuenta con comunicaciones estables que garanticen el funcionamiento adecuado del internet y por ende dificultan tanto a los aprendices como a los instructores realizar sus actividades diarias.

En muchas sedes del SENA no se cuenta con redes intranets que puedan alojar materiales didácticos que puedan cumplir con los estándares establecidos en la evaluación de la formación profesional integral. Y En aquellas donde se posee son subutilizadas y no implementadas en muchos casos para el uso del centro o los aprendices.

Sin embargo podemos citar varios casos de éxito que han logrado potenciar las organizaciones aprovechando las bondades de la intranet. “El Centro Nacional de Cinematografía y Animación Francés asumió este reto e incorporó un rápido y optimizado motor de búsqueda en su intranet, con el que sus empleados pueden encontrar el contenido que necesitan de forma rápida. El minorista de moda Coach, habilitó su intranet para dispositivos móviles porque gran parte de sus empleados no pasaban sus jornadas laborales en la oficina. Algunas de las comunicaciones más importantes que envían son relativas a merchandising o promociones de tiendas, por lo que es vital que este tipo de información llegue a los empleados que gestionan cada punto de venta. En ocasiones, enviar un email no es suficiente ya que la información a transmitir es demasiado complicada, como podría ser, por ejemplo, el caso de una guía de merchandising detallada para el diseño de una tienda. Una intranet adaptada a dispositivos móviles asegura que no existirá un retraso en la entrega de la información, y que los empleados reciben lo que necesitan para llevar a cabo la gestión de sus tiendas. IMRB vio un valor en este conocimiento tácito y decidió construir una intranet que permitiera a los empleados buscar a través de las ideas almacenadas, los puntos de vista y comentarios para cada uno de sus documentos. Esto hizo que tanto el conocimiento explícito como el tácito fueran visibles para todos, posibilitando la referencia de estos procesos de colaboración de proyectos anteriores. Esto es exactamente lo que la compañía internacional Schott decidió hacer. Debido a que desarrollan productos de forma global, la compañía apuesta por mantener una comunicación efectiva entre sus 10.000 empleados, de 35 regiones diferentes. Incorporando este trabajo a su intranet, eliminan así el riesgo de que se pierda información importante para el proyecto en el hilo de los emails, o que tareas críticas puedan olvidarse. Domino’s es uno de los ejemplos. Cuenta con varios perfiles de administrador dentro de su intranet corporativa que pueden hacer cambios en los sites de sus departamentos. Muchos de estos administradores no se considerarían perfiles técnicos, pero como la gestión del contenido web es independiente de otras funciones que requieren tener un conocimiento más técnico del site, están capacitados para gestionarlo sin tener que aprender grandes habilidades digitales. Esto potencia la productividad así como las relaciones entre empleados, porque cada departamento siente que está dotado de las herramientas necesarias para llevar a cabo su trabajo de forma efectiva.” (Liferay, 2017)

En el contexto legal y lo mencionado en la constitución política de Colombia al respecto: “Artículo 75. El espectro electromagnético es un bien público inajenable e imprescriptible sujeto a la gestión y control del Estado. Se garantiza la igualdad de oportunidades en el acceso a su uso en los términos que fije la ley. Para garantizar el pluralismo informativo y la competencia, el Estado intervendrá por mandato de la ley para evitar las prácticas monopolísticas en el uso del espectro electromagnético.” De Colombia, C. P. (1991). Constitución política de Colombia. Bogotá, Colombia: Leyer.

También es importante resaltar que en la misma constitución política en los artículos 101 y 102 se establece que el espectro es un bien público que forma parte de Colombia y pertenece a la nación. Para el uso de estas frecuencias o bandas de frecuencias de uso libre, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha señalado tanto las aplicaciones de telecomunicaciones, los requisitos y las condiciones técnicas en las que se debe operar. Las aplicaciones en las cuales el espectro libre puede ser utilizado sin restricciones en Colombia, son: - Industriales, científicas y médicas.

- Telecomunicaciones de baja potencia (telemetría, tele comando, tele alarmas, telecontrol vehicular, dispositivos de operación momentánea, microfonía inalámbrica, trans receptores de voz y datos, radios portátiles de operación itinerante).
- Actividades de prevención, vigilancia, alerta temprana, atención y coordinación de emergencias en desarrollo de los servicios auxiliares de ayuda.
- Radiocomunicación cívico territorial (en cabeza de las entidades territoriales) para atender las necesidades de carácter cívico, recreativo, educativo, cultural, científico y asistencial de las mismas y sus comunidades, sin fines particulares, políticos, religiosos, comerciales o de lucro.

Con base en lo anteriormente enunciado se infiere que el espectro radioeléctrico libre puede ser aprovechado en el ámbito científico, dado que la investigación aplicada es un proceso que convierte el conocimiento puro en conocimiento útil y práctico para la humanidad. En la investigación aplicada se persigue la consolidación del conocimiento a través de la puesta en práctica de los saberes, esto se traduce en el crecimiento del saber científico y humano comprobando la autenticidad del conocimiento.

Ya aclarada la importancia del aprovechamiento de este bien común, es importante entender que todos los centros de formación del SENA del país cuentan con tecnologías que en muchos casos por las distancias y en otras; por que las regiones no cuentan con dicha estrategia. Se convierten en grandes inversiones que atienden tan sólo unos sectores de la población y más aún generan brechas digitales entre los sectores rurales y urbanos.

En este escenario, es indispensable implementar políticas públicas que articuladas con las TIC potencialicen los talentos y las actividades de las personas vinculadas a los sectores rurales del país, con el propósito fundamental de guiar, orientar y asesorar al aprendiz en el desarrollo de la acción formativa e investigativa. Como lo define Padilla, Leal, Hernández, & Cabero (2012) para la función del tutor virtual como la acción de orientar a los aprendices con la finalidad de facilitar “la comprensión de los contenidos, la interpretación de las descripciones procedimentales, el momento y la forma adecuados para la realización de trabajos, ejercicios o autoevaluaciones, y en general para la aclaración puntual y personalizada de cualquier tipo de duda”. “Si revisáramos las situaciones de los países desarrollados, las TIC han transformado las maneras de producir y comercializar, además de influir positivamente en sus condiciones de vida. Esto se debe en gran parte porque los productores han aplicado y apropiado el uso de las TIC como herramienta de información, comunicación, demanda, y demás temas afines a su quehacer diario, fortaleciendo sus expectativas, ampliando su autonomía, mejorando sus condiciones de vida y logrando superar la pobreza.” (ROGRIGUEZ, 2014).

### 3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En todo el país existen comunidades, colegios y centros de formación como CAENA, con los problemas básicos de la educación rural como son: la cobertura, pobreza, falta de tecnología y conectividad.

Desde el año 2008 el SENA implemento equipos de desarrollo especializados en materiales didácticos que son los encargados de alimentar de forma permanente la creciente demanda de cursos virtuales que el SENA ofrece a todo el país, adicionalmente el SENA cuenta en muchos centros dotados de bibliotecas físicas y virtuales que envidiarían muchas universidades y centros educativos. Los instructores de áreas con buen acceso a internet aprovechan muchas de estas herramientas, pero en ocasiones se puede observar que incluso los centros de formación SENA con excelente conectividad se ven saturados y no logran cubrir la demanda de conectividad. Algunos centros de formación cuentan con redes de fibra óptica que pueden transportar información hasta de 1Gbps de velocidad, pero en la mayoría de los casos es subutilizada; ya que sólo presta el servicio a la red internet que brinda el proveedor de turno, como en este caso ENLACE.

Sin embargo en regiones tan distantes como la región amazónica no existen alternativas que puedan suplir dichas ayudas didácticas, esto teniendo en cuenta que no se cuenta con bibliotecas físicas acordes a las necesidades de los programas, no se cuenta con comunicaciones estables que garanticen el funcionamiento adecuado del internet y por ende dificultan tanto a los aprendices como a los instructores realizar sus actividades diarias.

Tabla 1. Redistribución ancho de banda para internet y datos Regional Guainia

CANAL INTERNET (Kbps)		CANAL DATOS (Kbps)	
Total Internet	7168	Total Datos	3072
Funcionario	2112	ToIP	256
Aprendiz	2816	Videoconferencia	1536
Directivo	320	Monitoreo	64
Descargas	1024	OnBase	192
Fallback	576	Sofia	192
		Orions (SACB)	64
		Aplicaciones Balanceadas	384
		Data Center	192
		Fallback	192

Fuente: Informe Conectividad ID 176 Regional Guainia. 23/05/2019

Lo anterior se puede constatar con el informe de conectividad id176 regional Guainía entregado por la entidad Enlace el 23 de mayo de 2019. En el capítulo 3 del informe DISTRIBUCIÓN DE LA

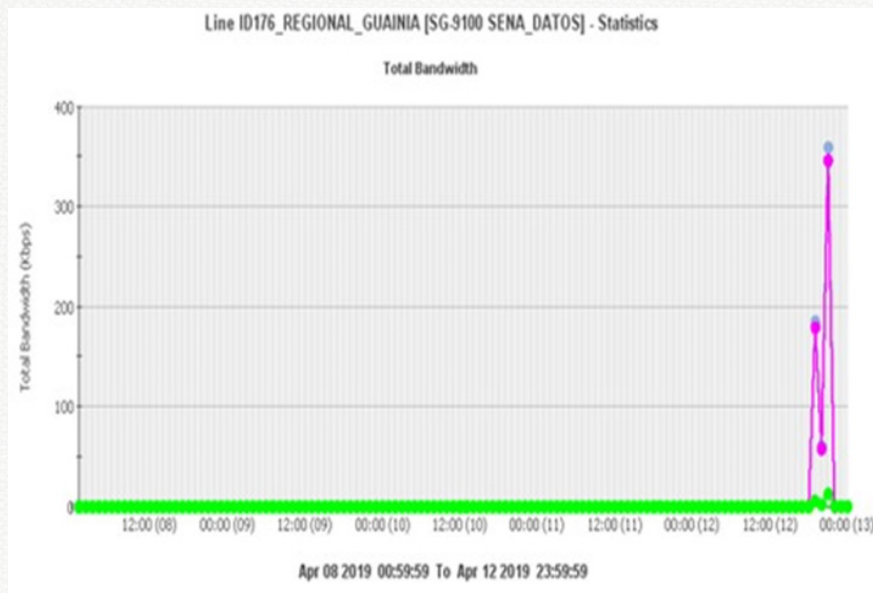
CAPACIDAD DEL ANCHO DE BANDA. Se muestra que de los

10240 kbs disponibles, sólo 7168 corresponden a internet y 3072 kbs a los datos. Los cuales deben ser compartidos por el funcionamiento administrativo del centro a saber: Funcionarios: 2112 kbs, Apre ndiz 2816 kbs, Directivos 320 kbs, descargas 1024 kbs y fallback 576 kbs. De esta forma es imposible que se pueda garantizar una conectividad adecuada para un promedio de 200 equipos de cómputo que utilizan el servicio diariamente.

Adicionalmente los aplicativos, sistemas de video conferencia, ToIP, monitoreo, OnBase, Sofia, Orions, aplicaciones balanceadas, data center y fallback se vuelven casi inoperantes a partir de las 8:00 am cuando todo el personal está trabajando. Actualmente el sistema de voz IP se desconecta en cada llamada y es comprensible; si observamos en el informe los 256 kbs que utiliza para su funcionamiento.

En el mismo informe en el capítulo 4. Indicadores de operatividad del canal de comunicación, se revela: “El canal de carga de la sede mostró actividad por debajo de 5Mbps durante el periodo evaluado. Se observa saturación del canal. Entre los días 8 de abril a 13 de abril no hubo prestación del servicio debido a que el satélite se salió de orbita, y se debió realizar el apuntamiento de todos los clientes que se encuentran en el satélite afectado”. Esto evidencia otro de los problemas presentados en estas zonas de difícil acceso que dependen de la conectividad vía satélite y que hasta el momento ha demostrado no garantizar los niveles de confianza requeridos por la organización para prestar un buen servicio.

Gráfica 1. Consumo del canal de datos entre el 8 y el 12 de abril de 2019



Fuente: Informe Conectividad ID 176 Regional Guainia. 23/05/2019

Esto también se puede evidenciar claramente en las gráficas que suministran los sistemas de seguimiento y el mismo informe en reporte del 29 de abril al 2 de mayo que dice: “En el periodo evaluado, se observó que la sede presento recurrentes caídas de tráfico lo cual indica que se presentaron dificultades en la sede para el desempeño de las labores propias de la sede. Sin embargo se observó actividad hasta por 7.7Mbps el martes 30 de abril sobre las 10:00 p.m.”.

El reporte de aproximadamente 20 páginas muestra en sus gráficas e informaciones sin lugar a duda la necesidad de alternativas viables y sostenibles que ayuden a mitigar el problema de la conectividad. Por ultimo presenta entre otras las siguientes conclusiones y recomendaciones: “Del análisis realizado, se evidencia que, en el último mes, la sede supera más del 80% de utilización del ancho de banda total en promedio en horario hábil, lo que

evidencia que se presenta saturación constante del servicio. El servicio se ve afectado en su rendimiento cuando se encuentran condiciones climáticas no favorables como nubosidades, lluvias o manchas solares.”

Pero donde hay un problema hay una oportunidad dicen los sabios, Las GDAA (Guías Didácticas de Aprendizaje Activo) nos presentan una herramienta innovadora que podrá apoyar en descongestionar la red internet y potenciar las redes disponibles no sólo en el Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico CAENA de la Regional Guainía como se presenta en este proyecto; sino que podrá ser replicado en todos los centros de formación del país.

En centros de formación como CAENA como en todo el país, se deben dar las condiciones necesarias para romper la brecha que privilegia el sector urbano del interior del país.

Para hablar de una educación de calidad, se debe dar respuesta a las necesidades educativas de los colombianos, con aprendizajes significativos que les afirmen un trabajo satisfactorio en la sociedad. Una educación que trascienda, a través de los proyectos formativos que estén apoyados del acceso a la información acordes a cada una de las formaciones.

Hasta el año 2017 la población promedio del municipio de Inírida fue de 20.100.000 habitantes, con una proyección de 20.484.00 habitantes al 2019. population.city, (2017), de los cuales el 80% corresponden a población indígena. Es importante tener entonces en cuenta que de acuerdo a la Comisión Interamericana de Derechos humanos de la OEA de la cual Colombia es miembro permanente, el estado colombiano reconoce a los más de 600.000 indígenas de todo el territorio como patrimonio nacional invaluable como riqueza cultural y social. Y en la misma constitución de 1991 determina la necesidad de protegerlos y apoyarlos

Al respecto, la Corte Constitucional ha manifestado que estos pueblos: “han dejado de ser solamente una realidad fáctica y legal para pasar a ser sujeto de derechos fundamentales. En su caso, los intereses dignos de tutela constitucional y amparables bajo la forma de derechos fundamentales, no se reducen a los predicables de sus miembros individualmente considerados, sino que también logran radicarse en la comunidad misma que como tal, aparece dotada de singularidad propia, la que justamente es el presupuesto del reconocimiento expreso que la Constitución hace a la diversidad étnica y cultural de la nación colombiana” Sentencia T-380, Magistrado Ponente, Eduardo Cifuentes Muñoz. (1993).

Pero actualmente el SENA si bien es cierto busca cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país. Esta no se está cumpliendo de forma equilibrada para territorios como la Amazonía y la Orinoquia donde es notable la brecha digital debido en gran parte a la conectividad que repercute en la formación profesional integral, esto teniendo en cuenta que los instructores deben improvisar y regresar a conceptos como la clase magistral donde es el instructor el centro del entorno educativo, no permitiendo evolucionar con la implementación de estrategias didácticas como gamificación, steam y el aprovechamiento de las tecnologías en los ambientes de formación.

La PDAA busca nutrir el aula de todas las herramientas y metodologías disponibles y que sean utilizadas por instructores y aprendices, desde la gamificación, el aprendizaje-servicio, la robótica y programación educativa hasta el uso de redes sociales o la flipped classroom. Siempre enmarcada en la formación por proyectos del SENA.



Ahora bien; más que un problema, se desaprovecha la oportunidad enmarcada en la Ley 1341 de 2009 donde se consagra el régimen especial para el uso libre de bandas y frecuencias del espectro radioeléctrico en Colombia. Este bien enmarcado en los convenios internacionales, establecido en la constitución colombiana como público e irrenunciable no está siendo aprovechado por entidades como el SENA que podrían aportar mayor cobertura en especial en las zonas rurales y sitios de difícil acceso como la región amazónica.

Las GDAA son un proyecto piloto que utilizará adicionalmente las bandas de frecuencias libres para que dichos materiales ubicados en un servidor local pueda dar acceso a toda la comunidad educativa del centro CAENA, como proyecto piloto lo que busca es luego en una segunda fase irradiar con acceso al conocimiento a toda la población urbana del municipio de Inírida que accedería en un futuro muy cercano de forma gratuita a una de las redes wifi educativas libres más grandes del país.

Esta iniciativa ya tiene acogida y es por eso que entidades como la corporación Cootregua representados por su Fundación que lleva el mismo nombre, se vincula al proyecto con el fin de aprovechar la iniciativa e implementarla en unos de sus procesos de formación requerida por los 2900 asociados y que junto con el SENA luego de los resultados del presente proyecto esperan darlo a conocer en todas sus sedes de San José del Guaviare, El Retorno.

#### **4 JUSTIFICACION**

El PDAA aprovecha la programación dirigida a objetos, la animación de personajes, el diseño gráfico y el video profesional. Permite el aprovechamiento del espectro radio eléctrico libre disponible en Colombia para actividades educativas, de ciencia e innovación. Aprovecha el conocimiento de los investigadores Angel Antonio Rojas Investigador de la Universidad Cooperativa experto en física y pedagogía y Gustavo Alberto Atehortúa Rico que ha venido trabajando y desarrollado herramientas educativas y empresariales como el software redesoft, canal de TV streaming como CVTV Channel, implementados en macro proyectos de redes de telecomunicación como la implementación de 24 zonas Wifi Libres en el Municipio de Ibagué, Acceso a 10 veredas del municipio de Ibagué en medio de zonas de difícil acceso para la implementación del proyecto Telemedicina para el Municipio de Ibagué.

Ahora bien; teniendo en cuenta estos antecedentes, es importante saber que actualmente el SENA basa su formación en la estrategia por proyectos. Dichas formaciones utilizan los diseños curriculares que incluyen las competencias y resultados de aprendizaje que deben ser abordados por los instructores SENA en sus respectivos ambientes de formación.

El SENA ha entendido de forma incuestionable que las TIC ejercen un impacto significativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto lo podemos corroborar con las diferentes formaciones que desde la Escuela Nacional de Instructores (ENI) se imparten a todos los funcionarios de la institución; entre ellas, estrategias de gamificación, metodología steam y técnicas didácticas como aprendizaje basado en juegos, juegos de roles, método de los 4 pasos, debates, foros, video conferencias, entre otros. Adicionalmente establece unos parámetros mínimos que debe cumplir la formación profesional integral de acuerdo al formato de seguimiento suministrado en la página de compromiso de la institución GFPI-F-025 Lista de Verificación a la Ejecución de la Formación. De forma el Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico ha diseñado e implementado una guía que detalla más el procedimiento y sobre la cual los instructores se basan para cumplir a cabalidad lo que la institución espera y solicita de la FPI.

EL PDAA da una respuesta concreta a esta necesidad incorporando unos menús ajustables y editables que le permiten a cada uno de los instructores incorporar sus materiales dentro del estándar solicitado; teniendo en cuenta que el instructor desde el PC puede convertir su equipo en un AP donde los aprendices pueden conectar sus dispositivos móviles, aprovecha la tecnología para convertir su ambiente de formación físico en un ambiente de formación virtual y móvil, el cual puede llevar hasta los territorios más apartados donde la conectividad no es impedimento para implementar las estrategias didácticas inmersas en el PDAA.

## 5 Metodología

Nuestra investigación es de tipo IAP investigación-acción participación (IAP), combinamos el conocimiento y la interacción, en nuestros procesos armonizamos la teoría y la praxis, que facilita el aprendizaje significativo. Partiendo de los modelos identificados se ha consolidado una representación de los procesos relacionados al desarrollo de producto, a manera de ilustración, de acuerdo a ANSI/EIA 632 (Electronic Industries Alliance, 1999), se identifican los siguientes estados para el proceso de desarrollo de sistemas en ingeniería: necesidades (N), Requerimientos (R), Representación Lógica (L) y Representación Física (P) (Mirdamadi, Addouche, & Zolghadri, 2018).

Figura 1. Imagen de una GDAA. Implementada en la Formación Ficha 1874425



Fuente: GDDA Implementada en la formación Técnico en Asistencia Administrativa entre 1 de Abril de 2019 al 30 de septiembre de 2019. Los Autores

En el proyecto de investigación aplicada participan instructores y aprendices del área de multimedia, instructores y aprendices de la Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información ADSI, Instructores y aprendices de la formación Técnico en Asistencia Administrativa. Cada uno participa en el proceso involucrando no sólo a los investigadores profesionales, aprendices; sino a la comunidad destinataria del proyecto, que ahora se convierten en sujetos activos de la investigación. Contribuyendo a conocer y transformar su entorno. Esto se evidencia en la alianza estratégica realizada entre el SENA – Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico y la corporación Cootregua con sus 2900 asociados.

El prototipo inicial se desarrollará en la formación Técnico en Asistencia Administrativa contemplado en este proyecto; sin embargo los instructores de las demás áreas podrán de forma paralela ir implementando la estrategia en sus respectivas formaciones.

Adicionalmente todos los instructores del centro CAENA podrán participar en el desarrollo de los materiales que posteriormente serán utilizados en sus formaciones vinculando a sus aprendices en la recolección de información y apoyando en la creación del material inédito, cumpliendo con todos los estándares requeridos por la identidad corporativa del SENA dispuesta en el aplicativo Compromiso.

### **Fases del proyecto:**

**Fase 1.** Revisión del contexto regional de la formación, recolección de información relacionada con el diseño curricular, diagnóstico de aprendizajes previos de los usuarios finales. Con asesoría y apoyo del Equipo Pedagógico de centro se desarrollará un test diagnóstico que se aplicará a todas las formaciones en las cuales se les desee aplicar el PDAA.

La información será recolectada digitalmente, con el apoyo del área de comunicaciones y utilizando el aplicativo Compromiso se recolecta la información requerida con los estándares de calidad solicitados por la dirección general del SENA.

**Fase 2.** Desarrollo de bocetos para identificar la interfaz. Conceptualización visual de las características requeridas, trazado y estructura de la aplicación. Esbozo de la aplicación, desarrollo de materiales didácticos. Usando un wireframe se pedirá opinión sobre la aplicación a amigos expertos, aprendices, colegas para finalizar y ajustar el prototipo. Junto con los aprendices de ADSI se desarrolla en HTML5, java Script y programación dirigida objetos la interfaz, el equipo de aprendices multimedia y 3D apoyan en el desarrollo de animaciones, video tutoriales y guías de acuerdo a los requisitos establecidos en el aplicativo Compromiso.

**Fase 3.** Adaptar y configurar equipos portátiles como servidores intranets con sistemas de control de acceso que incorporan el Prototipo Didáctico de Aprendizaje Activo. Se realiza configuración del PC y del accesorio routerboard que incluye para la administración de los contenidos y seguimiento de visitas.

**Fase 4.** Desarrollo final del PDAA y presentación ante la comunidad educativa nacional e internacional de los resultados obtenidos. Toda la información aquí consignada se presentará en un libro digital que podrá ser utilizado por toda la comunidad educativa SENA y científica que desee aprovechar el proyecto en sus formaciones.

## **6 Conclusiones**

SEl Gobierno Nacional como parte de su estrategia de Planeación impulsa la Economía Naranja como principal fuente de desarrollo del país, siendo una de sus banderas la innovación, y su poder transformador en la sociedad. Por su parte el MinTic presenta su propuesta de Ley para modernizar el Sector TICs para que cualquier ciudadano colombiano pueda tener la posibilidad de acceder a la oferta de cursos de formación presencial y virtual en uso y apropiación de TIC. Sin embargo, la iniciativa hace énfasis en la población en situación de vulnerabilidad y población que de otra forma no podría acceder a procesos de formación similares, a saber: 1.

Adultos mayores. 2. Campesinos. 3. Grupos étnicos. 4. Mujeres cabeza de hogar. 5. Personas con discapacidad. 6. Personas en situación de pobreza o pobreza extrema. 7. Población no escolarizada.

Actualmente el Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico (CAENA) tiene problemas de conectividad, una biblioteca poco dotada y sin equipos tecnológicos que le permita brindar un apoyo adecuado a la formación profesional integral que se realiza en el centro; Sin embargo, la dotación de la biblioteca no es la única alternativa de solución teniendo en cuenta que hoy vivimos en una sociedad digital que requiere de materiales didácticos que puedan ser utilizados en las formaciones, las GDAAs incluye juegos, animaciones, software de uso libre, sistemas de autoevaluación con rúbricas, activadores cognitivos y diferentes herramientas tecnológicas que le permitirán a los aprendices entender mejor su formación, aplicarla en el contexto de su región y mejorar sus competencias en el uso de la tecnología.

El Centro CAENA actualmente tiene 3 salas dotadas de equipos de cómputo, sin embargo son subutilizadas debido en gran parte de la falta de conectividad. Al incorporar el PDAA en un sistema intranet, los aprendices tendrán la posibilidad de consultar todo tipo de información, interactuar con aplicaciones y aprender de forma agradable y significativa.

El PDAA es abierto, mejorable, dinámico a partir de la experiencia y necesidad de sus usuarios. Con el PDAA el rol del instructor le permite aprovechar las TIC en el aprendizaje significativo de sus estudiantes.

Las GDAAs no sólo es una capsula de conocimiento sino una herramienta innovadora que incorpora el desarrollo en html5, java script, manejo de php y MsQL, animación 2D y 3D, aprovechando las telecomunicaciones para poder impactar de forma más efectiva a la población objetivo.

## Referencias

- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murph, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., ... y Weber, N. (2019). EDUCAUSE Horizon Report 2019 Edición de Educación Superior (pp. 3-41). EDU19.
- <https://observatorio.tec.mx/edu-news/8-tendencias-de-las-aulas-del-futuro-google-foreducation#.XStZwcfXhd8.email=>. Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey. Las 8 tendencias educativas de las aulas del futuro, según Google for Education .Christian Guijosa July 5, 2019.
- Reyes, Y., & Martínez Pardo, D. (2019). Acciones para la implementación en el sistema educativo cubano de tecnologías emergentes identificadas por el informe Horizon. Revista Cubana de Educación Superior, 38(2).
- Rico, G. A. A., Ley, C. E. M., García, Á. A. R., & Aponte, P. E. F. (2017). Granjas Digitales del Espinal– Tolima: Desarrollo y productividad del sector rural. Revista Sennova: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2(2), 152-171.
- ACOFI 2015. Una formación de calidad en ingeniería para el futuro. Conectividad y capacitación: El camino hacia las granjas digitales del Espinal-Tolima. Septiembre de 2015. Gustavo Alberto Atehortúa Rico y otros. Pagina 110.
- De Colombia, C. P. (1991). Constitución política de Colombia. Bogotá, Colombia: Leyer.
- Ministerio de Educación Nacional. Centro Virtual de Noticias. CVN. (2019). <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-131080.html>.