



FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS

MAESTRÍA EN DESARROLLO Y GESTIÓN DE EMPRESAS SOCIALES

TÍTULO

RESULTADO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE VOCACIONES

TEMPRANAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN SOBRE LAS

ACTITUDES CIENTÍFICAS DE LOS ESTUDIANTES EN EL MARCO DE LA

EMERGENCIA SANITARIA

ESTUDIANTE

ANDRÉS TERNERA SILVA

DIRECTOR

ENOHEMIT OLIVERO VEGA

CO-DIRECTOR

LILIA CAMPO TERNERA

BARRANQUILLA, 3 DE JUNIO DE 2021

Tabla De Contenido

Capítulo I	7
Planteamiento Del Problema	7
Preguntas de investigación	19
Objetivos	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos	20
Justificación	21
Capítulo II	23
Antecedentes	23
Marco Teórico	26
Capítulo III	40
Tipo y Diseño de Investigación	40
Tipo de investigación	40
Diseño de investigación	42
Fundamento Epistemológico	42
Métodos	42
Definición operacional	42
Herramientas y estrategias metodológica	46
Fuentes Primarias	46
Fuentes Secundarias	46
Unidades de Análisis	47

Muestra _____	49
Tipo de Muestreo_____	51
Instrumentos _____	51
Validación y confiabilidad del instrumento para evaluar actitudes científicas en estudiantes de educación básica y media _____	56
Procedimiento Metodológico_____	57
Capítulo IV _____	58
Resultados _____	58
Capítulo V _____	90
Conclusiones Y Recomendaciones _____	90
Referencias Bibliográficas _____	92

Tabla De Ilustraciones

<i>Ilustración 1.</i>	72
<i>Ilustración 2.</i>	73
<i>Ilustración 3.</i>	73
<i>Ilustración 4.</i>	74
<i>Ilustración 5.</i>	75
<i>Ilustración 6.</i>	75
<i>Ilustración 7.</i>	76
<i>Ilustración 8.</i>	78
<i>Ilustración 9.</i>	78
<i>Ilustración 10.</i>	78
<i>Ilustración 11.</i>	79
<i>Ilustración 12.</i>	79
<i>Ilustración 13.</i>	80
<i>Ilustración 14.</i>	80
<i>Ilustración 15.</i>	81

Lista de Figuras

Figura 1.	12
Figura 2.	13
Figura 3.	49
Figura 4.	50
Figura 5.	58
Figura 6.	59
Figura 7.	59
Figura 8.	60
Figura 9.	61
Figura 10.	82
Figura 11.	82
Figura 12.	83
Figura 13.	84

Lista de Tablas

Tabla 1.	43
Tabla 2.	45
Tabla 3.	47
Tabla 4.	47
Tabla 5.	53
Tabla 6.	57
Tabla 7.	62
Tabla 8.	63
Tabla 9.	64
Tabla 10.	65
Tabla 11.	65
Tabla 12.	66
Tabla 13.	66
Tabla 14.	66
Tabla 15.	67
Tabla 16.	67
Tabla 17.	68
Tabla 18.	70
Tabla 19.	76
Tabla 20.	77
Tabla 21.	85
Tabla 22.	87
Tabla 23.	89

Capítulo I

Planteamiento Del Problema

El Programa Ondas es una estrategia que tiene por objetivo la promoción de una cultura investigativa a través del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en estudiantes de cada departamento del país, a través de instituciones educativas públicas y privadas.

En este contexto, el desarrollo de esta estrategia se ha desarrollado durante más de 15 años como una metodología que le permite a estudiantes realizar proyectos de investigación sobre problemas reales de su contexto, propiciando la construcción de nuevo conocimiento y soluciones reales e innovadoras a dichos problemas. Para lograr una cobertura nacional, este programa cuenta con una coordinación por departamento, donde se registra la información de todos los colegios participantes, a través de sus respectivos grupos de investigación, que son liderados por estudiantes de todos los niveles educativos y maestros acompañantes del proceso (Minciencias, 2020).

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Colciencias según (Minciencias, 2009) argumentan que el SNCTI tiene problemas en su funcionamiento, relacionados con bajos niveles de innovación en las empresas, débil institucionalidad del sistema, escasez de talento humano para realizar investigación e innovación, ausencia de focalización de la política en áreas estratégicas, baja apropiación social del conocimiento y disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas. Lo que en conjunto genera una baja capacidad para generar y usar conocimiento.

En este marco, promover una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación desde temprana edad se convierte en una prioridad, movilizándose en estudiantes la configuración de

concepciones e imaginarios positivos sobre la ciencia, la tecnología y su valor para el desarrollo económico, social y cultural.

Al respecto, actualmente la población infantil y juvenil en Colombia presenta percepciones ambiguas sobre la ciencia y la tecnología. Según el Observatorio Colombiano en Ciencia y Tecnología (OCYT, 2011) los jóvenes colombianos “Presentan una alta valoración del trabajo científico (80%), pero poco interés por estudiar carreras científicas, ya que las materias que deben cursar les parecen aburridas (52,3%) y muy difíciles (42,7%)”.

De este modo, se puede observar que, aunque se considera el trabajo científico como positivo, esta valoración no influye en la decisión de seguir una carrera científica, pues pesa más la percepción de “aburrimiento” o dificultad” de las materias asociadas a esta, además es una muestra la falta de cultura en el conocimiento científico por desconocimiento de las posibilidades del mismo en términos académicos y de proyección laboral, sumando al conjunto de creencias anteriormente descritas asociadas a la dificultad y la falta de habilidades para enfrentar una carrera científica, asociadas también a una valoración de insuficiencia de la formación recibida en la escuela.

Este desinterés, se evidencia en las estadísticas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) que, en sus reportes sobre el ingreso a la educación superior en 2016, muestran como los pregrados relacionados con Ciencias Básicas, son tan solo el 1,9% de la matrícula total donde las áreas relacionadas con administración y economías son las de más alta preferencia con el 33% de la matrícula (Mineducación, 2017).

Esta dificultad o aburrimiento que se manifiesta, se ve reflejada también en el desarrollo y desempeño de ciertas habilidades básicas asociadas al trabajo científico. En las pruebas PISA (2016) cuyo énfasis fue Ciencia, se observó que: “El 51% de los estudiantes en Colombia alcanzaron o superaron el nivel mínimo (Nivel 2) en lectura, superando en siete puntos

porcentuales el porcentaje obtenido en PISA 2006. El resultado para Colombia es ligeramente superior al registrado por el agregado de los países latinoamericanos participantes en PISA 2018 donde, el 49% de sus estudiantes, alcanzaron o superaron el nivel mínimo. Además, el país ha evolucionado de manera positiva, en contraste con la tendencia negativa de la región, en la cual, entre 2006 y 2018, el porcentaje de estudiantes que alcanzaron o superaron el nivel mínimo, disminuyó un punto” (Icfes, 2020, Pág. 22).

Explicar, proponer y usar evidencia científica, consideradas habilidades de alto nivel, están aún por desarrollar en los jóvenes colombianos y al parecer los espacios de la escuela para hacerlo (clases de ciencia) son insuficientes, o por lo menos no generan la suficiente confianza a los jóvenes para sentirse competentes en ciencia. Al respecto, el (OCYT, 2011) en los resultados de su Encuesta sobre las percepciones de jóvenes escolarizados sobre la ciencia y la tecnología, se encontró que:

“Al preguntar a los jóvenes si consideran que el colegio les ha dado los conocimientos y habilidades necesarias para estudiar la carrera que escogieron, se evidenció que menos de la mitad de los estudiantes, - aproximadamente el 42%-, considera estar recibiendo la formación adecuada. Existe una diferencia sustancial entre el grado de confianza que los estudiantes de los colegios oficiales; 36%, tienen de la educación que reciben, respecto al 52% que tienen los estudiantes de los colegios privados, cuando se les pregunta si creen que el colegio en el que estudian les ha dado los conocimientos y habilidades necesarias para estudiar la carrera que escogieron” (OCYT, 2011, Pág. 33).

Lo anterior, permite inferir la necesidad de generar programas de educación no formal, que permitan la divulgación, popularización y comunicación de ciencia y tecnología de carácter nacional y/o regional, con el fin de desarrollar habilidades y actitudes, estableciendo el

desarrollo del pensamiento científico como una competencia básica a desarrollar en todos los estudiantes.

Al respecto, el país ha establecido proyectos como ONDAS que han concentrado sus esfuerzos en la formación de vocaciones científicas y tecnológicas que permitan desarrollar habilidades y capacidades en los niños y jóvenes, a través de la investigación. En los últimos 5 años (2011-2016) el Programa Ondas ha tenido una cobertura de 1.729.408 niños y jóvenes, que corresponde en promedio al 5% de la matrícula oficial reportada por el Ministerio de Educación Nacional para el año 2016 (Minciencias, 2018).

El aumento de niños y jóvenes Ondas se debe en parte, a la existencia de recursos provenientes de las regalías para CTeI, que han permitido la sostenibilidad de estrategias y actividades que fomentan la Cultura en Ciencia, Tecnología e Innovación en el país y que en la reciente evaluación de Impacto del Programa, ha mostrado su impacto positivo en pruebas SABER, donde los estudiantes Ondas obtienen en promedio 1,5 puntos por encima de media nacional en áreas como matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales (Fedesarrollo, 2017).

Por consiguiente, la cultura de la investigación empieza desde la educación primaria y secundaria y el Programa Ondas permite dinamizar los procesos de investigación por indagación a ese nivel. Continuar con el programa, buscaría generar capacidades regionales en CTeI alrededor de procesos de investigación que surgen al interior de comunidades de práctica y aprendizaje conformadas por estudiantes y maestros de las instituciones educativas del país.

El impacto que tiene el programa Ondas, de acuerdo con el documento “La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia”, se destaca en los niños y jóvenes, la percepción de cambio en la concepción de ciencia y de investigación, y del interés por la actividad científica (Ondas, 2016).

En el marco de la crisis de salud pública que se vive a nivel mundial por la pandemia del coronavirus (COVID-19) el equipo de trabajo del Programa Ondas se enfrentó al reto de ofrecer una alternativa para el proceso de formación de estudiantes de las sedes educativas del departamento del Atlántico, que fuese oportuna, pertinente y de calidad, que incluyera a aquellos pertenecientes al sistema de educación pública en la ruralidad y no contaban con acceso a tecnologías de la comunicación como computador, smartphone y acceso a internet.

En este contexto, (Minsalud, 2020) afirma dentro de la Resolución 385 del 12 de marzo de 2020 que el virus del COVID-19 posee un comportamiento similar a otras enfermedades que se han conocido dentro de la humanidad como son el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS) y que estos a su vez aún no poseen un medicamento, tratamiento o vacuna que haga frente al virus. Así mismo, (OMS, 2020) basado en el crecimiento exponencial que virus ha presentado en la humanidad declaró el 11 de marzo que el virus del COVID-19 es considerado una pandemia, ya que su expansión geográfica es muy extensa.

En consecuencia, de lo anterior el gobierno de Colombia a través del Ministerio de Salud, en aras de preservar la salud de sus habitantes, declara el Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio Nacional por causa de la pandemia del COVID-19 y además estableció medidas cautelares para hacer frente al virus contempladas en el (*Decreto 17 de Marzo 2020: Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica En Todo El Territorio Nacional*, 2020).

De acuerdo con (MINSALUD, 2020), hasta la fecha del 26 de agosto de 2020 se registraron un total de 190 países con casos confirmados; dentro de los cuales en Colombia se registraron 562.128 de casos confirmados, de los cuales 145.794 corresponden a casos activos. 18.184 víctimas fatales 407.121 personas recuperadas en un total de 30 departamentos.

Según datos proporcionados por la (SSA, 2020), hasta el día 26 de agosto de 2020 se registraron 27,698 casos confirmados de los cuales 2.139 corresponden a casos activos. Según (García-Rey, 2020) el impacto que la pandemia ha traído con preeminencia en la educación ha causado que países optarán como medida de contención, el cierre obligatorio y preventivo de las instituciones educativas, millones de estudiantes han suspendido su educación en modalidad presencial, lo que corresponde aproximadamente el 89,4 % de los estudiantes del mundo.

Una de las medidas que se adoptaron en la mayoría de los países de la región fue el cierre de los establecimientos educativos en los distintos niveles. La medida de suspensión en todos los casos fue efectivizada mediante noticias oficiales y resoluciones. El relevamiento de políticas efectuado evidencia que la mayoría de los países optaron por sostener la continuidad del ciclo lectivo a pesar del cierre de las escuelas, recurriendo a diferentes modalidades de aprendizaje a distancia. (Ver Figura 1).

Figura 1.

Países que han tomado medidas de suspensión de clases presenciales a nivel nacional y estudiantes afectados, por fecha, inicios de marzo a inicios de agosto de 2020 (En número de países y de estudiantes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), “¿Cómo estás aprendiendo durante la pandemia de COVID-19?” [en línea] <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>.

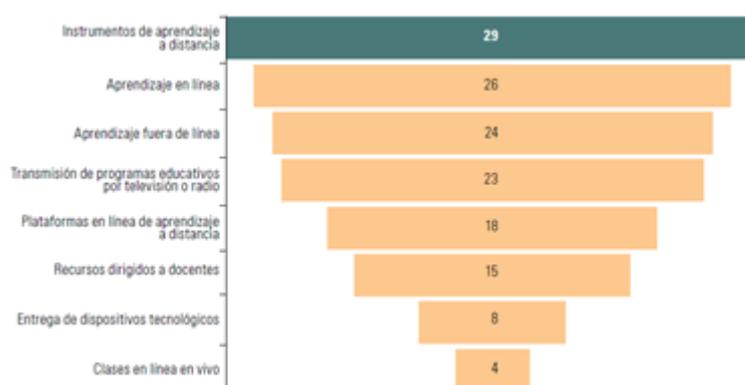
El avance intempestivo y masificado del virus llevó a que los sistemas educativos se vieran obligados a cerrar las escuelas a fin de evitar la propagación de la COVID-19, respuesta de casi todos los países de la región. A fin de mitigar el impacto del cierre de las escuelas, los

países se encontraron con el desafío sin precedentes de desarrollar iniciativas que aseguraran en cierta medida la continuidad del proceso de aprendizaje. La estrategia estuvo enfocada en introducir o ampliar la modalidad de aprendizaje a distancia a través de entornos digitales y plataformas web.

Este proceso de adaptación de los contenidos curriculares y pedagógicos a entornos virtuales fue más rápido y dinámico en aquellos países en donde se contaba con políticas de inclusión digital, con cierta capacidad instalada y operativa en términos de infraestructura tecnológica. Sin embargo, aquellos países que no contaban con estas herramientas se vieron desafiados a accionar rápidamente para ofrecer diversos repositorios de recursos digitales para asegurar la continuidad pedagógica. (Ver Figura 2)

Figura 2.

Estrategias de continuidad de estudios en modalidades a distancia (En número de países)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL), “Sistematización de respuestas de los sistemas educativos de América Latina a la crisis de la COVID-19”, 2020 [en línea] https://www.siteal.iiep.unesco.org/respuestas_educativas_covid_19.

Países como Argentina, Bolivia, Chile y Colombia han lanzado nuevas políticas digitales con el fin de hacer frente a la emergencia sanitaria y otorgar un marco de apoyo y promoción a los procesos de enseñanza-aprendizaje a distancia. En Colombia, el documento “Conpes. Tecnologías para Aprender” busca promover la innovación en las aulas educativas a

través de las tecnologías digitales. La iniciativa -dirigida a los estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial- contempla cuatro desafíos: mejorar la conectividad en las sedes educativas, impulsar el acceso a las TIC, brindar acompañamiento a los docentes en temas de formación digital, y monitorear el impacto del uso de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje (SITEAL, 2020).

Por su parte, la circunstancia de aislamiento por la emergencia sanitaria ha implicado que el servicio educativo se transforme con el fin de asegurar que los estudiantes continúen su proceso académico. Dado lo anterior, es fundamental generar acciones para el fortalecimiento de capacidades en innovación educativa mediante el uso de las TIC, y con esto apoyar las prácticas de enseñanza como referentes esenciales para la protección de la salud, su cuidado y la prevención de la enfermedad (MINEDUCACION, 2020b).

En el contexto de esta problemática, se deben adoptar medidas tales como la promoción de la modalidad de trabajo académico en casa y el retorno progresivo a la modalidad presencial en medio de la emergencia sanitaria, lo cual demanda la reorganización del servicio educativo al interior de las instituciones y sus entornos, atendiendo a los requerimientos para garantizar la continuidad del proceso educativo de la población estudiantil y adoptar las medidas y recomendaciones de las autoridades en salud pública que prioriza el cuidado de la salud y las prácticas de higiene y distanciamiento físico, para prevenir el contagio del COVID-19 (MINEDUCACION, 2020b).

Desde la declaratoria de la emergencia sanitaria en el país, el Ministerio de Educación Nacional (MinEducación) ha tomado una serie de medidas que buscan preservar la vida y la salud de los estudiantes, y también la de los diferentes actores de la comunidad educativa, las cuales incluyen la posibilidad de una transición progresiva del servicio educativo, lo que

implica continuar con el trabajo académico en casa y de forma gradual avanzar hacia la presencialidad bajo el esquema de alternancia buscando promover la prestación del servicio educativo en condiciones de seguridad. Sin embargo, cabe aclarar que los lineamientos bajo esquema de alternancia resultan una guía y acompañamiento a las entidades territoriales certificadas, las cuales ejercerán su autonomía de poner tal esquema en práctica o no, según el análisis que hagan del contexto del territorio y sus instituciones educativas (MINEDUCACION, 2020a).

Tal como se evidencia en el informe de (CEPAL - UNESCO, 2020) la emergencia sanitaria producto del Covid- 19 ha ocasionado una transformación de la implementación del currículo, introduciendo condiciones diferentes a aquellas para las cuales el currículo fue diseñado, de igual modo, ha obligado a tomar una serie de decisiones y contar con recursos que desafían a los sistemas escolares, los centros educativos y los docentes, dejando como evidencia aprendizajes existentes y competencias que cobran mayor relevancia en el actual contexto.

Tal es el caso de los ajustes y las priorizaciones curriculares y la contextualización necesaria para asegurar la pertinencia de los contenidos a la situación de emergencia que se vive, a partir del consenso entre todos los actores relevantes. Es igualmente importante que, en la nueva realidad, se prioricen las competencias y los valores que se han revelado como prioritarios en la actual coyuntura: las competencias socioemocionales y las capacidades tempranas en ciencia y tecnología.

Frente a esto, el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación, es un enfoque mucho más complejo que la orientación vocacional, ya que no solo pretende que el joven conozca o decida sobre sus intereses profesionales, sino que comience un camino de autodescubrimiento a través de experiencias prácticas, que lo lleven a determinar

cuáles de sus habilidades son propicias para el desenvolvimiento en una determinada profesión, a la vez que le permite conocer, cuáles habilidades que aún no posee, podría desarrollar en el curso de estas, para encaminarse a un futuro profesional más provechoso, disminuyendo el riesgo de deserción universitaria y profesionales frustrados, por no hacer lo que les gusta o desempeñarse en lo que consideran que no son realmente buenos (Gutiérrez & Martínez, 2018).

Esto debido a que el concepto que los jóvenes tienen sobre las profesiones y su ejecución, están cargadas de idealismos, variando de acuerdo con sus vivencias y entornos socio culturales, conceptos que tienden a ser viciados por su expectativas, creencias y estereotipos que les son presentados (Romero, 2007).

“Una adecuada formación vocacional, orientación profesional y reafirmación de la vocación en los niños, adolescentes y jóvenes, asegura en gran medida el ingreso con calidad tanto al centro de formación profesional como laboral” (Yainet Cruz Álvarez et al., 2012, Pág. 138) Sin embargo, que progresen “las comunidades científicas no es algo que se logra automáticamente. Ni las fuerzas del mercado, ni otras fuerzas sociales espontáneas, conducen por sí solas al desarrollo de estructuras de producción y difusión de conocimiento científico y tecnológico en una nación” (Forero Pineda, 2000, Pág. 3).

En cuanto a vocaciones tempranas, a diferencia de la orientación vocacional, se pretende hacer énfasis en que este autodescubrimiento debe darse desde las primeras fases de la enseñanza, y no como suele ser costumbre, entre los últimos dos años del ciclo escolar, los estudiantes necesitan tiempo para conocerse, para practicar en actividades que ofrezcan distintas opciones vocacionales, para desarrollar habilidades que los ayuden a fortalecer sus intereses y finalmente tomar una decisión a conciencia en el momento en que sea oportuno. Según (Zapata-Ros, 2015) la inclusión de actividades de programación permite desarrollar el pensamiento computacional, y mantiene que capacita al estudiante para la resolución de

problemas, tanto en Ciencias de la Computación, como en diversas disciplinas vinculadas a la ciencia y la tecnología.

La sociedad actual demanda personas capacitadas, pero que, a su vez, se conozcan a sí mismas y puedan reconocer oportunidades laborales y académicas, acorde a sus actitudes y aptitudes (C. Y. Ramos & Breijo, 2017), se ve evidente que el lugar para comenzar a pensar en vocaciones, aptitudes y actitudes no debe ser la universidad, es innegable la necesidad, de comenzar estos procesos desde temprana edad.

Cada vez es más importante motivar y desarrollar capacidades que ayuden al estudiante a definir claramente sus talentos y pasiones, valorar actitudes y aptitudes como un punto de partida para desarrollar proyectos de vida eficientes que atiendan a las verdaderas preferencias académicas y laborales (García, 2016). Esto muestra la importancia de descubrir habilidades, inclinaciones e incluso hechos y situaciones donde la elección vocacional se fortalece. Sin embargo, frente a los retos que hay por descubrir, se encuentran los requerimientos del entorno, y que estos, están direccionados hacia el mismo camino, se convierte en el pilar de éxito de una sociedad.

Por consiguiente, frente a elecciones vocacionales en ciencia y tecnología, generalmente persisten arraigos culturales, la auto actualización, el ganar mucho dinero, trabajos manuales y la creatividad son aspectos mucho más preocupantes para varones, mientras que, para las chicas, aspectos como el medio ambiente, los rasgos de ayuda a las personas, el trabajo artístico y creativo, son mucho más interesantes (Vázquez & Manassero, 2009).

Se deduce entonces, que los estudiantes de acuerdo a su género, tienen expectativas e intereses diferentes con relación al trabajo futuro, que repercutirán indiscutiblemente en su elección vocacional y su percepción del futuro, cambiar percepción a favor de la inclusión

frente a lo que se considera de mayor o menor importancia en el camino de desmitificar apreciaciones culturales, es uno de los desafíos de la enseñanza de áreas que involucran la ciencia y la tecnología (Vázquez & Manassero, 2009).

Preguntas de investigación

¿Cómo son las actitudes científicas de los estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico?

¿Cuáles son las condiciones institucionales, de docentes y estudiantes en cuanto al acceso a conectividad y herramientas tecnológicas de las instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria?

¿Cómo diseñar una estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del Departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria?

¿Cómo es posible implementar el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria?

¿Cuál será el resultado de una estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación sobre las actitudes científicas de los estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria?

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en relación con las actitudes científicas en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.

Objetivos específicos

- Caracterizar las actitudes científicas de los estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico.
- Determinar las condiciones institucionales, de docentes y estudiantes en cuanto al acceso a conectividad y herramientas tecnológicas de las instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.
- Diseñar la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.
- Implementar la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.

Justificación

Desde el punto de vista social, la ciencia, la tecnología y la innovación son conceptos que adquieren relevancia en los procesos de mejoramiento de calidad de vida y de transformación que se desarrollan en el país, específicamente en los territorios rurales.

Esta reflexión, en torno a la formación de vocaciones tempranas se centran en la búsqueda de unas mejores condiciones de vida, más oportunidades, pero sobre todo las habilidades para lograr los proyectos de vida de estudiantes, articulados con las apuestas productivas y económicas del contexto local, regional, nacional e internacional. Desde este punto de vista se ubica al individuo en el centro del proceso y desde ahí se desarrollan los diversos procesos para lograr el desarrollo humano e integral de las personas y las comunidades.

En este sentido, generar una cultura para la ciencia, la tecnología y la innovación puede permitir afrontar la incertidumbre y solucionar problemas complejos, que se desarrollen a lo largo de toda la vida y se haga efectiva en diferentes escenarios de acción como la escuela, el hogar, el trabajo y en la sociedad en general, desde esta perspectiva, la propuesta educativa hacia la innovación y el emprendimiento debe estar orientada a permitir a los individuos desarrollar sus iniciativas.

Esta investigación ayuda a promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en los estudiantes de las instituciones educativas, en medio de una situación como la que está viviendo actualmente el mundo entero por la alerta de Pandemia, el llamado del gobierno a estar en casa y la obligatoriedad de cerrar las instituciones educativas públicas y privadas en todo el país.

Por lo anterior, se llevó a cabo la evaluación de la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en relación con las actitudes científicas en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria, mediante ejercicios de acompañamiento, que buscan la construcción de una identidad que incorpore la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la cotidianidad del estudiante que está recibiendo educación desde casa, donde el mismo ejercicio de la investigación lleva a que estos, en acompañamiento virtual con los maestros, logran desarrollar habilidades creativas, de invención y pensamiento crítico, para dar solución a necesidades de su contexto.

Los actores beneficiados son los estudiantes, ya que contaron con herramientas y metodologías para la práctica, conocimiento, saber y transformación, que les permitiera conocerse y aprender del intercambio de experiencias, como la búsqueda de información en cuanto a referentes y aprendizajes previos de proyectos afines, estos se fortalecerían en la medida que, con todas las prácticas, aprendizajes e información que incorporen los grupos y sujetos del programa, se disponga cada vez de más herramientas para ser socializadas por el conjunto de investigadores y curiosos que participen de esta estrategia.

Esta investigación hace un aporte teórico al pretender corregir un vacío existente en lo referente a la generación de vocaciones tempranas, al tiempo que los resultados y conclusiones de este estudio permitan generar oportunidades de aplicación práctica con miras al desarrollo de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación a partir del reconocimiento de sus potencialidades, una vez que estas sean identificadas de manera adecuada teniendo en cuenta las características propias de la etapa por la cual atraviesan. Lo anterior, sin duda aportará al desarrollo social del departamento, con posibilidades de ampliación a otras regiones del país a

partir de la generación de programas de intervención y de políticas públicas referentes a este tema.

Capítulo II

Antecedentes

Ante la revolución del contexto educativo, es indispensable que dentro del territorio nacional se comience a promover el desarrollo de competencias STEM (Siglas en inglés Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en ambientes de aprendizaje basado en los conceptos de Fablab, MakerSpace y aprendizaje colaborativo, con bases en robótica, mecatrónica y programación, con el ánimo de “Contribuir al desarrollo de un modelo de enseñanza y aprendizaje basado en competencias relacionadas con la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas en las escuelas públicas del ciclo primario y medio de Corrientes”. El desarrollo de este tipo de actividades logrará desarrollar en los estudiantes, las habilidades aplicables en áreas STEM, además de fortalecer “el aspecto vivencial del aprendizaje, el aprendizaje haciendo, la gamificación, la curiosidad como disparador de procesos de indagación” (Lapertosa et al., 2017).

Un estudio reciente señala que es evidente la producción limitada de graduados en ciencias, tecnología, ingeniería y matemática respecto de las necesidades del aparato productivo y, más significativamente, la falta de masa crítica en capacidades necesarias para trabajar en la innovación digital, entre las que destaca la carencia estructural de capital humano de TIC (Gladys Dapozo et al., 2017). Lamentablemente, los alumnos no tienen buenas experiencias luego de cursar la materia relacionada con informática: le resulta aburrido, no es estimulante un procesador de texto o una planilla de cálculos, y aún más difícil motivarlos

cuando las actividades informáticas no se interconectan con actividades diarias o con el resto de materias del pensum académico (Graziani et al., 2016).

Desde las universidades, se están adelantando esfuerzos, con el ánimo de disminuir la deserción estudiantil, cumpliendo con los requisitos de inmediatez y tecnología, así como también, acercamiento al grupo objetivo, se encuentran los nuevos mecanismos virtuales de orientación vocacional.

Se afirma que se ha visto mermado el interés en los jóvenes, comprendiendo que se deben tomar acciones que contribuyan a mejorar esta situación. La Universidad Politécnica de Madrid decidió realizar en una serie de actividades prácticas con los estudiantes de educación secundaria, relacionadas con las áreas STEM, más específicamente en electrónica, con recursos como el laboratorio remoto basado en mundos virtuales 3D (eLab3D) y placas de pruebas, obteniendo resultados positivos en cuanto al objetivo de divulgar e incentivar a los estudiantes a conocer y desarrollar habilidades orientadas en áreas STEM y en un futuro estudiar una carrera afín (López Gregorio et al., 2017).

En la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata, se plantearon estudiar y abordar una posible solución para lograr que los alumnos de básica secundaria pudieran conocer y explorar las carreras que ofertan, teniendo como finalidad que los estudiantes tuvieran suficiente información para escoger la carrera profesional. De acuerdo con esto, desarrollaron una aplicación móvil llamada SOE: Sistema de Orientación Estudiantil, a través de ella el joven obtiene el perfil de sus intereses, de acuerdo con las carreras que se ofertan en la Universidad, de igual manera, se muestran las áreas en las cuales han obtenido puntajes altos, para determinar la carrera que más se ajusta al perfil, finalmente, el estudiante podrá acceder a un video en el cual se explica en detalle la carrera (Kuz & Giandini, 2019).

El Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (DCIC) de la Universidad Nacional del Sur, realizó una serie de actividades cuyo propósito era brindar información a los alumnos del último año del nivel secundario y a los de primer año del nivel superior, de tal manera que se facilitara la transición entre la escuela y la universidad, contribuyendo a una mejor adaptación, y difusión de los programas académicos ofertados, a partir de esto, se desarrollaron talleres teórico prácticos, sin embargo, tal como lo manifiestan los autores, resulta difícil para los estudiantes descubrir su vocación en este tiempo de trabajo, por tanto, se espera que esto sirva de motivación para que realicen otras actividades de igual características (SNTA, 2011).

Asimismo, Investigadores de la Universidad de Valladolid en España, desarrollaron un instrumento para mejorar la orientación vocacional de los estudiantes de secundaria, llamado Escala de Autoeficacia Vocacional (EAEV) teniendo como variables, la autoconfianza, la toma de decisiones, la eficacia en ejecución de las tareas, la conducta exploratoria, planificación de objetivos y el control del medio ambiente, dicho instrumento fue aplicado a una muestra de 271 estudiantes, quienes oscilaban entre los 15 y los 19 años, encontraron satisfactorio las escalas y las subescalas del instrumentos, dejando como recomendación para poder concretar su validez, su aplicación en una muestra numéricamente superior (Carbonero & Tejedor, 2002).

Marco Teórico

Programa Ondas en el fomento de una cultura de ciencia, tecnología y la innovación

El Programa Ondas nació en el año 2001, en un esfuerzo por recoger el acumulado de instituciones y programas orientados a acercar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación –CTeI a la población infantil y juvenil del país. Se rescatan experiencias como Cuclí-Cuclí), Cuclí-Escuela, Clubes de Ciencia y Ferias de Ciencia Juvenil (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia —ACAC) y museos interactivos como Maloka, el Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional y su Red Liliput de Pequeños Centros Interactivos, entre otros (Colciencias et al., 2009).

El programa Ondas tiene como objetivo promover la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación en estudiantes del país a partir de las actividades escolares arraigadas en las comunidades locales, donde las universidades de las comunidades locales, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y empresas del sector productivo establecen vínculos con los mismos, integrándose de diferentes formas con las políticas nacionales de ciencia y tecnología. Desde su concepción hasta la actualidad, han pasado cerca de 15 años, donde el plan ha cambiado su estrategia y se ha ido posicionando en el territorio nacional, por lo que Ondas fue incluido en la "Política Nacional de Ciencia y Tecnología", para que ocupe un lugar importante en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCT (Colciencias, 2017).

En esta etapa de la institucionalización y posicionamiento del programa, se diseñaron y redactaron manuales y guías para orientar a los niños, maestros y consultores, los cuales son roles principales en el proceso de planificación. A partir de las acciones de seguimiento a estos procesos, las personas buscan desarrollar una estrategia que les permita a estudiantes a utilizar

herramientas metodológicas adecuadas, pero lo más importante, comprender la sociedad y sus asuntos. Asimismo, se estableció colectivamente una guía en la que las distintas etapas del proceso de investigación como estrategia docente se relacionan con el concepto físico de ondas, y el propósito es restituir el nombre del programa como metáfora (Colciencias, 2017).

Para esto se definió la ruta investigativa que está constituida por 8 etapas: Estar en la Onda de Ondas (Organización de los grupos de investigación), las perturbaciones de las Ondas (Formulación de las preguntas), la superposición de las Ondas (Planteamiento del problema), el diseño de las trayectorias de indagación, el recorrido de las trayectorias de indagación, la reflexión de las Ondas (producción de conocimiento), la propagación de las Ondas, la conformación de comunidades de conocimiento.

Este enfoque de investigación definido por el Programa Ondas es de especial relevancia para la construcción de una cultura cívica de ciencia, tecnología e innovación, ya que promueve el desarrollo de proyectos de investigación orientados a la solución de problemas ambientales y desarrollo de capacidades en la niñez y juventud colombiana. Asimismo, se avanza en un mundo donde los nuevos conocimientos y procesos de conocimiento se reorganizan en base a CteI (Colciencias, 2017).

Según (Colciencias et al., 2006, Pág. 89) los elementos constitutivos de esta cultura son: Desmitificación de la ciencia, sus actividades y productos para que sea utilizados en la vida cotidiana y en la solución de problemas, la democratización del conocimiento y saber garantizando su apropiación, producción, uso, reconversión, sistemas de almacenamiento y transferencia en todos los sectores de la sociedad. La capacidad del juicio y crítico sobre sus lógicas, sus usos y consecuencias, las capacidades, habilidades y competencias derivadas de estas nuevas realidades (tecnológica, científica, cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas, propositivas y de innovación), las habilidades, capacidades y conocimientos para la investigación. Asimismo, los aprendizajes colaborativos y la capacidad de relacionarse

en los sistemas de organización en comunidades de saber y conocimientos, redes y líneas de investigación, la incorporación en los procesos pedagógicos e investigativos de las tecnologías de la información y la comunicación, la capacidad de preguntarse, plantearse problemas y darles soluciones creativas a través del desarrollo de procesos de indagación, el desarrollo de la creatividad mediante acciones que deriven en innovaciones, la capacidad de cambiar en medio del cambio.

Aproximación Conceptual de Vocación Temprana

Profundizando en este concepto, la vocación es una necesidad que satisface, motiva y lleva al ser humano a dedicarse a una determinada actividad, en la construcción de una sociedad crítica y rica en conocimiento, (Lupión et al., 2016) muestran la importancia de desarrollar vocaciones en C+T usando estrategias de aprendizaje como motor de cambio y transformación en poblaciones jóvenes.

Es importante destacar que el proceso de formación de un individuo empieza desde los primeros años de vida, la vocación es en gran parte, un factor determinante para la construcción de un plan de vida. La orientación profesional se asume como un proceso que comienza desde las primeras edades y no culmina con el egreso del centro universitario, sino que se extiende hasta los primeros años de su vida profesional (Moreno, 2019). Destacan el valor del conocimiento y el desarrollo de capacidades para desempeñarse en las diferentes áreas del interés vocacional.

Para tener claridad del concepto, es válido establecer las diferencias entre “vocación” siendo un proceso personal e íntimo, ajeno a expectativas sociales, económicos y culturales, como sí ocurre en la “elección profesional”, lo que conlleva en muchos casos a reducir las oportunidades de elección vocacional (Moreno, 2019).

El desarrollo de vocaciones tempranas, es un enfoque mucho más complejo que la orientación vocacional, ya que no solo pretende que el joven conozca o decida sobre sus intereses profesionales, sino que comience un camino de autodescubrimiento a través de experiencias prácticas, que lo lleven a determinar cuáles de sus habilidades son más propicias para el desenvolvimiento en una determinada profesión, a la vez que le permite conocer, cuáles habilidades que aún no posee, podría desarrollar en el curso de estas actividades, para encaminarse a un futuro profesional más provechoso, disminuyendo el riesgo de deserción universitaria y profesionales frustrados, por no hacer lo que les gusta o desempeñarse en lo que consideran que no son realmente buenos (Romero, 2007).

Esto debido a que el concepto, que los jóvenes tienen sobre las profesiones y su ejecución, están cargadas de idealismos, variando de acuerdo a sus vivencias y entorno socio cultural, conceptos que tienen a ser viciados por sus expectativas, creencias y estereotipos que les son presentados (Romero, 2007).

“Una adecuada formación vocacional, orientación profesional y reafirmación de la vocación en los niños, adolescentes y jóvenes, asegura en gran medida el ingreso con calidad tanto al centro de formación profesional como laboral” (Alcántara, 2015). Sin embargo, que progresen “las comunidades científicas no es algo que se logra automáticamente. Ni las fuerzas del mercado, ni otras fuerzas sociales espontáneas, conducen por sí solas al desarrollo de estructuras de producción y difusión de conocimiento científico y tecnológico en una nación” (Forero Pineda, 2000, Pág 3).

En cuanto al término vocaciones tempranas, a diferencia de la orientación vocacional, se pretende hacer énfasis en que este autodescubrimiento debe darse desde las primeras fases de la enseñanza, y no como suele ser costumbre, entre los últimos dos años del ciclo escolar, esto debido a que los estudiantes necesitan tiempo para conocerse, para practicar actividades

que les muestren distintas opciones vocaciones, para desarrollar habilidades que los ayuden a fortalecer sus intereses y finalmente tomar una decisión a conciencia en el momento en que sea oportuno.

La sociedad actual demanda una persona que se encuentra capacitada, pero que, a su vez, se conozca a sí misma y pueda reconocer que oportunidades laborales y académicas, están acorde con sus actitudes y aptitudes personales (C. Y. Ramos & Breijo, 2017), se torna evidente que el lugar para comenzar a pensar en tu vocación, aptitudes y actitudes no debe ser la universidad, es innegable la necesidad, de comenzar estos procesos desde la formación temprana.

Sin embargo, frente a los retos de descubrimiento vocacional, se encuentra los requerimientos del entorno, y que estos requerimientos estén direccionados hacia el mismo camino, se convierte en el pilar de éxito de una sociedad.

Se ha concluido al analizar la variable del género frente a las elecciones vocacional de la ciencia, persisten arraigos culturales, la autoactualización, el ganar mucho dinero, trabajos manuales y la creatividad son aspectos mucho más preocupantes para los chicos, mientras que, para las chicas, aspectos como el medio ambiente, los rasgos de ayuda a las personas, el trabajo artístico y creativo, son mucho más interesantes (Vázquez & Manassero, 2009).

Se deduce entonces, que los jóvenes en consideración de su género, tienen expectativas e intereses diferentes con relación a su trabajo futuro, que repercutirán indiscutiblemente en su elección vocacional y su percepción del futuro, cambiar las estas percepciones frente a lo que consideran de mayor o menor importancia en el camino de desmitificar apreciaciones culturales, es uno de los desafíos de la enseñanza de áreas que involucran la ciencia y la tecnología (Vázquez & Manassero, 2009).

Ante la revolución del contexto educativo, es indispensable que dentro del territorio nacional se comiencen a promover el desarrollo de las competencias STEM (Siglas en inglés Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en ambientes de aprendizaje basado en los conceptos de Fablab, MakerSpace y aprendizaje colaborativo, con bases en robótica, mecatrónica y programación, con el ánimo de “Contribuir al desarrollo de un modelo de enseñanza y aprendizaje basado en competencias relacionadas con la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas en las escuelas públicas del ciclo primario y medio de Corrientes”. El desarrollo de este tipo de actividades, logrará desarrollar en los estudiantes, las habilidades aplicables en áreas STEM, además de fortalecer “el aspecto vivencial del aprendizaje, el aprendizaje “haciendo”, la gamificación, la curiosidad como disparador de procesos de indagación” (Lapertosa et al., 2017).

En lo referente a las ciencias, la indagación y la modelización se plantea que la enseñanza de estas implica el proceso del desarrollo de conocimiento basado en la observación, las evidencias, el diseño de experimentos y la elaboración de modelos. En la tecnología se aplica el proceso tecnológico, que de la mano con el mundo de la innovación industrial y el diseño han dado el paso a diferentes aproximaciones como lo es el DesignThinking, o el LearningbyDesign (Honey et al., 2014).

Desde el punto de vista de la tecnología, es importante resaltar la importancia de la innovación tecnológica debido a que representa un factor fundamental en las áreas STEM. En este orden de ideas, el proceso de innovación tecnológica al igual que el conjunto de etapas técnicas, industriales y comerciales que conllevan al lanzamiento con éxito en el mercado de una serie de productos manufacturados o bien sea la utilización comercial de nuevos procesos técnicos (Palacios & Cotes, 2016).

Por su parte, Escorsa y Valls (2003), señalan que la innovación tecnológica es el proceso en el cual la invención, el desarrollo y la comercialización se enlazan, con la finalidad de incluir actividades de generación de ideas, factibilidades técnicas y explotación comercial de un producto, que posteriormente puedan ser adoptadas por las personas y las empresas (Palacios & Cotes, 2016).

Por otro lado, (Figuroa, 2015) indica que en el desarrollo de cada una de las fases de una tecnología debe ser gestionado a través del proceso de la gestión de innovación tecnológica con el objetivo de encaminarlo hacia el resultado final, es decir a lo que se conoce como la innovación tecnológica puesta en el mercado para que pueda ser aprovechada por el consumidor.

Siguiendo la línea de la gestión tecnológica, cabe resaltar que esta comprende varias etapas y cada una contiene diversos procesos que permiten gestionar el proceso integral de la innovación tecnológica, el cual va desde el comienzo de la idea hasta su transformación en la innovación para que finalmente pueda estar disponible en el mercado.

Estos procesos están presentes en todo el curso del desarrollo de la innovación; dichas etapas se resumen en la concepción, implementación y mercadeo de la innovación. La primera fase implica la caracterización de elementos es decir el análisis de requerimiento, generación y valoración de la idea, planificación del proyecto. Por su parte la segunda fase se caracteriza por el desarrollo y construcción, desarrollo de prototipos, aplicación piloto y pruebas, por último, la etapa del mercadeo está caracterizada por la producción, lanzamiento y penetración en el mercado (Figuroa, 2015).

De acuerdo con (Osorio, 2002) afirman que la mayor parte de los estudios y aplicaciones relacionadas con robótica institucional, la cual se presenta como un proceso pedagógico creativo y tecnológico que se basa en la interacción de ciencia y tecnología. En

este sentido, (E. Sánchez et al., 2019) indican que se centran en actividades propias de programación, construcción y mecatrónica.

Sin embargo, en los últimos años el avance tecnológico producido en la sociedad permite que la robótica presente nuevos enfoques educativos, siendo capaz de interactuar con el mundo real y generalizando en todas las áreas curriculares, además de establecerse como una herramienta que se puede integrar en los campos de aprendizaje STEM, aportando motivación y beneficio académico a los estudiantes de las diferentes instituciones educativas (Alimisis, 2013) (Mikropoulos & Bellou, 2013).

Actitudes Científicas

La actitud es un factor muy importante para el desarrollo de las competencias científicas en las personas; sin embargo, estas se fortalecen mejor cuando se interactúa con la ciencia desde tempranas edades. Es por ello, que el desarrollo de estas competencias en los niños va de la mano con el contenido del tema abordado y las capacidades del individuo para poder construir un criterio personal de los hechos que ocurren en la vida cotidiana, cuyos datos son correlacionados con los distintos referentes teóricos científicos, con la realidad (lo que escucha, observa y siente), los recursos que ofrece el entorno de acuerdo con el contexto y las circunstancias en las que se encuentre (Sandoval et al., 2014).

Es por lo anterior, que se ha evidenciado que las tempranas edades (niños entre los 4 y los 6 años de edad) presentan un potencial ideal para que el desarrollo de la actitud y el pensamiento científico se de positivamente, debido a que desarrollan capacidades en la diferenciación entre las lo que piensan por sí mismos o por los demás y los hechos reales del contexto; en otras palabras logran diferenciar entre lo ficticio y lo real, lo cual les permite construir sus propias teorías sobre cómo funciona el mundo a partir de la comparación de sus

hipótesis (abiertas o múltiples posibilidades) y saberes previos con los resultados de su exploración y experimentación con elementos y fenómenos reales (Sandoval et al., 2014).

Enseñanza - aprendizaje

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en la historia han marcado caminos en la educación que han sido adaptados con base a las exigencias del sector, adhiriendo a estos procesos la aparición de nuevas herramientas que han facilitado la labor del docente en su vocación de querer impartir nuevos conocimientos de la mejor manera. Es por ello que históricamente se han percibido características muy importantes de estos procesos que inician con la identificación, donde el rol del docente predomina como un transmisor de conocimientos hasta llegar a las concepciones actuales donde al proceso se ha integrado el protagonismo de los estudiantes (García, 2020).

En consecuencia, los desarrollos que ha atravesado este proceso de enseñanza – Aprendizaje a lo largo de la historia, se han generado a partir de la búsqueda de estándares de aprendizaje que incitan a la potencialización de las competencia, recurriendo a metodologías emergentes para que el aprendizaje sea profundo y competente, y de esta forma los estudiantes logren desarrollar habilidades que perduren en un contexto cambiante y desafiante y de esta manera poder seguir satisfaciendo ese derecho cívico que todos tenemos como es la educación. (Moya & Luengo, 2017)

Esto nos lleva a que el proceso de enseñanza desde los primeros años de edad de los estudiantes, se transforme en una ventana de oportunidad para que los niños y las niñas adquieran una formación integral que los lleve a ser ciudadanos capaces de comprender la difusión de la ciencia y la importancia de su aplicación tanto en el medio ambiente y como en la sociedad de su entorno (Landaverry, 2018).

Todo lo anterior, permite razonar que la enseñanza y el aprendizaje, se concibe como un proceso dialógico, donde el maestro y el estudiantes realizan intercambio saberes (teóricos y/o culturales) en un alianza perfecta que, aunque en primera instancia sea quebradiza, relativa y espontánea, está ligada al crecimiento y la experiencia de ambos, para luego convertirse en un insumo importante y necesario para que los dos busquen comprender la realidad del conocimiento (Infante, 2007).

Social

Las actitudes científicas, vistas desde el punto de vista social contempla todas aquellas afectaciones sociales que afectan o favorecen a la humanidad con base a los avances científicos que influyen sobre la humanidad y cuáles son esos aportes que contribuyen al bienestar social. Es por ello que el desarrollo de la ciencia esta enrutado hacia una solución de problemas que afecta a la sociedad, algunos de los ejemplos que se pueden mencionar son el crecimiento de la población, el hambre, las guerras, pérdida de recursos naturales entre otros, que tanto afectan a nuestro planeta y que de alguna manera se busca dar soluciones a estas problemáticas mundial.

Sin embargo, el común denominador de todos estos problemas es que los entornos sociales se reflejan con un contenido grupal, donde su enfoque se presenta bajo una intervención que se percibe en distintas formas sobre la humanidad. En primera instancia interviene un contexto donde se ubica a las personas y grupos de personas como principales objetivos, teniendo en cuenta otros aspectos presentes que hacen parte de su naturaleza como es la comunicación; la forma de aprender que tiene una incidencia en la parte cultural; los códigos, valores e ideologías (Santillán et al., 2017).

En este contexto, autores como (Santillán et al., 2017) afirman que las representaciones sociales se conciben como una suma de conocimientos presentes y que están relacionados con un objeto o un hecho social, que genere una percepción de beneficio o perjuicio hacia la sociedad.

Por su parte, el proceso de comprensión e intrusión que existe en la relaciones de la tecnociencia y sociedad, sienta sus bases en la participación de los grupos sociales que constantemente se encuentran en la generación de conocimiento, con características muy específicas que propician una dinamización en la construcción del conocimiento (Colciencias, 2010).

Curiosidad

La curiosidad es un componente que cumple un factor importante en la generación de conocimientos, ya que las personas lo toman como la base para junto con el escepticismo y la objetividad para la generar nuevos conocimientos (Murphy & Beggs, 2003).

Es así como la curiosidad se convierte en el motor para la construcción de los procesos de pensamiento e influye directamente en el proceso de aprendizaje, ya que el nivel de interés y curiosidad, hace posible que una persona pueda continuar en la obtención de respuestas durante si etapa escolar, haciéndose extensiva al contexto científico (Pérez-Carrero et al., 2015).

Naturaleza

La naturaleza de la ciencia se ha observado por muchos años, hasta llegar a la concepción de que sus saberes están relacionados con una parte teórica y práctica, el cual busca satisfacer esa carencia de conocimiento que tiene el hombre. Por un lado, se puede analizar la parte teórica como un repositorio valioso de conocimientos que fueron producidos y validados

rigurosamente por la comunidad científica y que se brinda a la comunidad como alternativas de solución de problemas cotidianos o necesidades específicas que son consumidas pasivamente por los seres humanos, pero que su vez edifica la realidad interna del universo. Por el otro lado se analiza la ciencia como parte práctica, el cual se caracteriza por utilizar técnicas y métodos que permite a la comunidad científica y a las demás personas evidenciar o encontrar aspectos de la realidad que ha sido cuestionada y que además se vuelve un complemento de la teoría (Janampa, 2018).

No obstante, es importante mencionar que para que los niños y niñas accedan a nuevos conocimientos, es necesario que estén relacionados con su entorno y sus características, teniendo presentes ámbitos como la cultura, el respeto, la aceptación propia y valor por la diversidad. Es así como el desarrollo de las actitudes y comportamientos son reforzadas entre la interculturalidad y la valoración hacia la naturaleza (Janampa, 2018).

Finalmente, la ciencia al ser construida por los humanos presenta una dimensión objetiva, que incluye los datos y los hechos tomados de la realidad, para poderse alimentar de una dimensión subjetiva, el cual está conformada por las impresiones, comprensiones y percepciones que proyectan los humanos que hacen ciencia y que son la causa de sus hallazgos (Janampa, 2018).

Imagen

La imagen o la percepción de una persona hacia algo o alguien tiene una influencia directamente proporcional al interés que este pueda presentar para la realización de una acción o la obtención de algo. En este contexto, la ciencia no es ajena a este sentir, puesto que una buena experiencia inicial con la ciencia permitirá dejar plasmada una imagen positiva sobre la generación de nuevos conocimientos científicos. Sin embargo, las experiencias de las personas cuando son divulgadas en contextos grupales, con tendencias negativas pueden conllevar a que

se produzca un rechazo hacia la ciencia, sumado a la analfabetización científica de los ciudadanos (Vásquez & Manassero, 1995).

Es por lo anterior, la importancia de que los estudiantes deban tener un buen inicio con su experiencia en la construcción de nuevos conocimientos científicos, ya que esto puede evitar que se produzca un inminente rechazo o indiferencia hacia la ciencia y que además se originan a través de experiencias escolares relativamente tempranas (Socorro et al., 2018).

Innovación Educativa

Desde este enfoque, es necesario profundizar un poco acerca del término innovación, ya que se encuentra enlazado en el desarrollo de los procesos que se llevan a cabo diariamente en las organizaciones y en este sentido el sistema educativo no es ajeno a esto. Partiendo del origen el término innovación procede del latín *innovatio*, es decir, la creación de algo nuevo, una de las definiciones se encuentra relacionada con el desarrollo de habilidades en el liderazgo transformacional; significa que la innovación es esa destreza que permite la superación de enfoques normativos significativos, produciendo nuevos valores, resultados, paradigmas y transformaciones (Banerjee & Ceri, 2015). Asimismo, se analiza que la innovación es el proceso de introducir algo nuevo de una realidad precursora, en pro de cambiar, modificar o mejorar esa realidad (M. Sánchez & Escamilla, 2018).

Al transferir el concepto de innovación al ámbito educativo es importante tener en cuenta la extensión y profundidad del campo de estudios en la educación (Tierney & Lanford, 2016); (Sánchez & Escamilla, 2018). Es por ello que diferentes autores la han definido en un sentido instrumental, como la introducción de herramientas, entendida como el acto de crear y difundir nuevas herramientas educativas, prácticas de instrucción, organizacionales y tecnológicas (Foray & Raffo, 2012), o bien sea la acción constante que se lleva a cabo a través

de la investigación para encontrar nuevas formas de solucionar problemas que se plantean en el ambiente educativo (Sánchez & Escamilla, 2018).

Capítulo III

Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación para el diseño de una estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del Departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria fue de tipo cuantitativo donde se analizan profundamente una unidad para responder al planteamiento del problema, (Hernández et al., 2014).

Se tomó como enfoque de investigación y técnica de análisis el abordaje cuantitativo entendido como el conjunto de procesos secuenciales y probatorios, en el cual la recolección de los datos se fundamenta en la medición de las variables o conceptos contenidos en las hipótesis y a través del análisis de las mediciones obtenidas (Hernández et al., 2014).

Es importante tener en cuenta que la investigación cuantitativa en las temáticas con contenido social, se caracterizan por la adecuación ex post de los resultados de los modelos con el comportamiento de los fenómenos, la cual es válida en las comunidades de investigación al establecerse hechos mediante metodologías convencionales que eliminan el sesgo personal del investigador, con posibilidades de replicabilidad, al cambiarse supuestos, metodologías o las muestras originales en proyectos subsiguientes con las mismas hipótesis, y obtenerse resultados consistentes.

De esta forma, la decisión de adoptar un modelo causal mediante análisis cuantitativo partió del interés del investigador de llevar a cabo pruebas de hipótesis con rigor metodológico, que permitiera explicar los factores asociados al desarrollo de vocaciones tempranas, a partir

de resultados consistentes, comprobables y generalizables, con un alto grado de objetividad y confianza estadística.

La investigación abordada en este caso fue de alcance descriptivo, puesto que en los estudios descriptivos están enfocados en especificar las propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se pretende analizar. En este tipo de investigación básicamente se describen tendencias de un grupo o población, con el objeto de especificar las propiedades y características de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández et al., 2014).

Tipo de investigación explicativa que busca establecer las causas y efectos de lo estudiado a partir de una explicación del fenómeno de forma deductiva a partir de teorías o leyes generando definiciones operativas y proporcionando un modelo más cercano a la realidad del tema de interés, siendo su interés “explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández et al., 2014, Pág 98).

Como método de investigación se tomó el razonamiento deductivo, tomando como punto de partida la teoría para la formulación de hipótesis que serán sometidas a prueba para su rechazo o confirmación en contraste con la realidad del contexto estudiado.

Se decidió por este tipo de investigación, por cuanto ya existen varias teorías respecto al tema de este estudio, siendo propósito del mismo lograr una mayor comprensión al fenómeno del emprendimiento para el caso de los estudiantes, permitiendo este tipo de estudio incluir los propósitos de estudios exploratorios, descriptivos y correlacionales como parte del logro de los objetivos específicos propuestos.

Diseño de investigación

El estudio hizo uso de un diseño cuasiexperimental con un solo grupo, 1 pre-test y un post-test. (Shadish et al., 2002). Los estudiantes participaron de la intervención durante el segundo semestre del año escolar. Se realizó un seguimiento a los participantes durante un periodo de aproximadamente de 6 meses, compuesto de tres fases: pre-test, intervención y post-test. Las fases de pre-test corresponden a la evaluación inicial de las actitudes científicas, la fase de intervención corresponde al proceso de implementación de la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas y la fase post-test corresponde a la evaluación final del proceso de intervención.

Fundamento Epistemológico

El presente estudio se acoge a un paradigma positivista, el cual “sustentará a la investigación que tenga como objetivo comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable mediante la expresión numérica” (C. A. Ramos, 2015).

Por otro lado, se aborda desde un modelo epistémico empírico analítico, en la que se busca establecer la relación entre la aplicación de una estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación y las actitudes científicas estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.

Métodos

Definición operacional

Se presenta a continuación los elementos y componentes considerados determinantes para alcanzar los objetivos propuestos, obtener los datos y la información de valor. Para mayor

claridad se han organizado los siguientes mapas de variable, de manera separada para la variable dependiente: **Actitudes científicas de estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico** (Ver tabla 1) y la variable independiente: **Estrategia para el desarrollo de Vocaciones Tempranas en Ciencia, Tecnología e Innovación**. (Ver Tabla 2).

Para la variable dependiente **Actitudes científicas de estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico** se plantean como aspectos específicos a investigar las dimensiones: Enseñanza /Aprendizaje, social, curiosidad, naturaleza e imagen, los cuales serán medible y verificables a partir de los ítems de la escala. (Ver tabla 1)

Tabla 1.

Operacionalización de la variable Dependiente

Objetivo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Índices
Caracterizar las actitudes científicas de los estudiantes de instituciones	Actitudes científicas de estudiantes de instituciones educativas del	Enseñanza /Aprendizaje		Escala Likert ítems: 2, 6, 11, 13, 19,20, 25, 31, 36, 37, 46, 30

educativas del departamento del Atlántico.	departamento del Atlántico	Social	Importancia de la ciencia para la humanidad	Escala Likert ítems: 1, 27, 28, 33, 34, 44
		Curiosidad		Escala Likert ítems: 4, 9, 32, 38, 40, 41, 48
		Naturaleza		Escala Likert ítems 10, 12, 15, 21
		Imagen	Concepción que se tiene de la ciencia	Escala Likert ítems: 8, 14, 22, 26, 29, 35, 42, 43, 45, 47, 49,50

Fuente: Construcción propia.

Para la variable independiente: **Estrategia para el desarrollo de Vocaciones Tempranas en Ciencia, Tecnología e Innovación**, se plantean como aspectos específicos a investigar las dimensiones: **Grado de interacción docente estudiante durante la emergencia sanitaria por Covid 19, el grado de conectividad y el acceso a herramientas tecnológicas**

por parte de docentes y estudiantes, los cuales serán medible y verificables a partir de los ítems de la Encuesta de caracterización (Ver tabla 2).

Tabla 2.

Operacionalización de la variable Independiente

Objetivo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Índices
Caracterizar las condiciones institucionales, de docentes y estudiantes en cuanto al acceso a conectividad y herramientas tecnológicas de las instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.	Estrategia para el desarrollo de Vocaciones Tempranas en Ciencia, Tecnología e Innovación	Grado de interacción docente estudiante durante la emergencia sanitaria por Covid 19	Estrategia Institucional para estar en contacto con los estudiantes durante el periodo de emergencia sanitaria	Encuesta de caracterización ítem No 1
			Ubicación geográfica de los estudiantes por parte de la I.E.	Encuesta de caracterización ítem No 2
			posibilidad de contacto con estudiantes por parte del docente	Encuesta de caracterización ítem No 3
Diseñar la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria		Grado de conectividad por parte de docentes y estudiantes.	Total acceso a conectividad	Encuesta de caracterización.
			Acceso limitado a conectividad	Preguntas 7,8,13,14
Implementar la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en		Acceso a herramientas tecnológicas por parte de	Acceso Nulo a conectividad	
			Total acceso a herramientas tecnológicas	Encuesta de caracterización. Preguntas 4,5,6, 9, 10.

estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria	docentes y estudiantes.	Acceso limitado a herramientas tecnológicas <hr/> Acceso Nulo a herramientas tecnológicas
--	-------------------------	--

Fuente: Construcción propia.

Herramientas y estrategias metodológica

Fuentes Primarias

Adolescentes de 13 a 19 años, estudiantes de básica secundaria en zonas urbanas y rurales vinculados a instituciones Educativas en los Municipios del Atlántico.

Fuentes Secundarias

Revisión sistemática de la bibliografía relacionada con los temas de interés de este estudio tales como: artículos científicos relacionados con el emprendimiento y las capacidades emprendedoras, la importancia de la formación temprana y otros los factores que impulsan su desarrollo. Consulta de las siguientes bases de datos académicas: Scopus, Wos, Social Science Citation Index, SCIELO, CSIC. Base de Datos ISOC, Dialnet.

Criterios de inclusión y exclusión: se seleccionaron los estudios originales publicados en revistas científicas de relevancia, cuyos objetivos planteaban el análisis del emprendimiento, incluyendo las variables desarrollo económico y educación para el emprendimiento y la innovación. Se excluyeron aquellos estudios cuya visión resultaba parcial por no incluir en su análisis la consideración de las variables de estudio.

Investigación de despacho para la búsqueda y análisis de datos estadísticos y revisión de noticias y eventos relacionados con el tema. Informes de Unesco, OECD, GEM, Fundación

Bertelsmann - Observatorio del Tercer sector, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Revista portafolio, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Unidades de Análisis

Población: Según estadísticas del Ministerio de Educación Nacional, la población adolescente del Atlántico escolarizada con edades entre los 13 y 19 años corresponde a 303.824 personas distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 3.

Distribución total de población de adolescentes del Atlántico.

Edad	Total	Hombres	Mujeres
13	43.282	22.141	21.141
14	43.359	22.174	21.185
15	43.437	22.205	21.232
16	43.502	22.233	21.269
17	43.512	22.232	21.280
18	43.437	22.196	21.241
19	43.295	22.130	21.165

Fuente: DANE proyecciones de población 2005-2020 nacional, departamental y municipal por sexo, grupos quinquenales de edad.

Tabla 4.

Distribución discriminada por municipios población de adolescentes del Atlántico

Edad	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
	Barranquilla			Baranoa			Campo de La Cruz		
13	19.868	10.135	9.733	994	509	485	354	184	170
14	19.950	10.171	9.779	989	506	483	345	179	166
15	20.027	10.205	9.822	986	505	481	338	175	163
16	20.099	10.236	9.863	979	501	478	328	170	158
17	20.147	10.256	9.891	975	499	476	321	166	155
18	20.159	10.260	9.899	974	498	476	317	164	153
19	20.145	10.252	9.893	975	498	477	314	162	152
	Candelaria			Galapa			Juan de Acosta		

13	249	134	115	893	464	429	290	156	134
14	251	135	116	887	461	426	295	159	136
15	252	134	118	880	458	422	300	161	139
16	253	136	117	874	454	420	306	165	141
17	253	136	117	867	450	417	309	166	143
18	250	134	116	862	448	414	310	166	144
19	245	131	114	857	445	412	307	164	143
	Luruaco			Malambo			Manatí		
13	514	262	252	2.279	1.172	1.107	238	126	112
14	501	255	246	2.278	1.169	1.109	236	125	111
15	490	249	241	2.279	1.167	1.112	234	124	110
16	479	243	236	2.280	1.165	1.115	234	123	111
17	470	238	232	2.277	1.163	1.114	234	123	111
18	467	236	231	2.266	1.163	1.103	235	123	112
19	467	236	231	2.249	1.162	1.087	237	124	113
	Palmar de Varela			Piojó			Polonuevo		
13	448	234	214	101	50	51	263	137	126
14	453	237	216	100	49	51	261	136	125
15	459	241	218	98	48	50	260	135	125
16	464	243	221	96	47	49	259	134	125
17	467	244	223	95	46	49	258	133	125
18	467	244	223	95	46	49	258	133	125
19	466	243	223	94	46	48	258	133	125
	Ponedera			Puerto Colombia			Repelón		
13	448	232	216	415	222	193	519	263	256
14	438	227	211	423	227	196	512	259	253
15	430	223	207	431	232	199	505	256	249
16	420	218	202	438	236	202	496	250	246
17	413	214	199	443	239	204	491	247	244
18	407	212	195	447	241	206	487	245	242
19	403	210	193	448	242	206	484	244	240
	Sabanagrande			Sabanalarga			Santa Lucía		
13	538	274	264	1.914	994	920	232	120	112
14	551	282	269	1.881	977	904	232	120	112
15	564	289	275	1.848	959	889	234	121	113
16	578	298	280	1.816	942	874	233	120	113
17	588	304	284	1.784	925	859	232	120	112
18	594	309	285	1.756	909	847	228	118	110
19	594	311	283	1.730	894	836	224	116	108
	Santo Tomás			Soledad			Suán		
13	400	204	196	11.850	6.024	5.826	138	71	67
14	410	209	201	11.886	6.044	5.842	143	73	70
15	419	213	206	11.919	6.062	5.857	147	75	72
16	429	218	211	11.953	6.082	5.871	153	79	74
17	437	222	215	11.960	6.087	5.873	157	81	76
18	440	223	217	11.928	6.070	5.858	157	81	76
19	441	224	217	11.868	6.039	5.829	157	81	76
	Tubará			Usiacurí					

13	174	91	83	163	83	80
14	176	92	84	161	82	79
15	178	93	85	159	80	79
16	178	93	85	157	80	77
17	179	94	85	155	79	76
18	179	94	85	154	79	75
19	179	94	85	153	79	74

Fuente: DANE proyecciones de población 2005-2020 nacional, departamental y municipal por sexo, grupos quinquenales de edad.

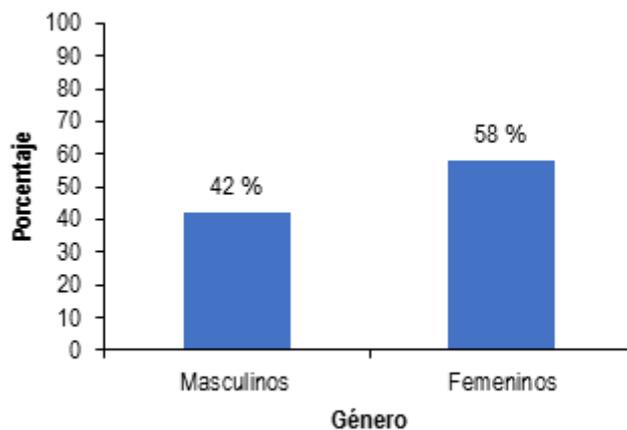
Muestra

Conformaron la muestra 2073 jóvenes con edades entre los 13 y los 19 años vinculados a Instituciones Educativas de los Municipios y corregimientos del Atlántico, seleccionado a partir de un procedimiento de muestreo aleatorio estratificado, para ser finalmente distribuidos de la siguiente manera:

De los estudiantes que conformaron la muestra el 58% (1202) corresponde al género femenino y 42% (871) al masculino (Fig. 4). De acuerdo con la distribución de los estudiantes encuestados por grado académico, se encontró que la mayor parte pertenecen a la secundaria con un 98% (2024 estudiantes). Es importante anotar que el mayor porcentaje se encuentran en el grado noveno con un 22%, seguido de decimo con 20.26%, mientras que primero, tercero y cuarto (de la primaria) representan los grados con menos estudiantes participantes.

Figura 3.

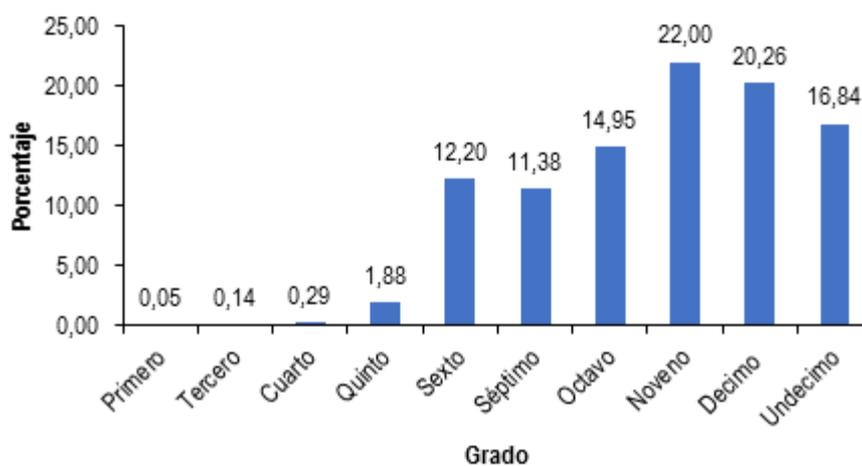
Porcentaje de estudiantes por género



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.

Porcentaje por grado académico



Fuente: Elaboración Propia

Fueron tenidos en cuenta como criterios de selección de la muestra los siguientes aspectos: contar con 13 años cumplidos a la hora de aplicación del instrumento y en caso de ser mayor de edad estar aun cursando estudios de bachillerato; estar matriculado en una institución educativa del departamento del Atlántico; cursar actualmente estudios de secundaria, cobijando en este punto desde grado sexto hasta undécimo.

Tipo de Muestreo

Para fines de esta investigación se realizó un muestreo aleatorio estratificado (Hernández, Fernández, Baptista, 20106), el cual consiste en dividir la población de N individuos en k subpoblación o estrato de acuerdo a criterios que pueden ser importantes en el estudio, de tamaños respectivos N_1, \dots, N_k .

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$$

y realizando en cada una de estas subpoblaciones muestreos aleatorios simples de tamaño n_i $i = 1, \dots, k$.

El muestreo aleatorio estratificado puede ser por asignación proporcional o asignación óptima. En esta investigación se aplicará la asignación proporcional donde sea n el número de individuos de la población total que forma parte de alguna muestra:

$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra de cada estrato es proporcional al tamaño del estrato correspondiente con respecto a la población total:

$$n_i = n \cdot N_i/N$$

Una vez obtenida el tamaño de la muestra se procedió a tomar dentro de cada población por municipio el número de muestras correspondiente a la proporción asignándole a cada individuo un número y luego escogiendo la muestra a través de números aleatorios.

Instrumentos

Con el objetivo de caracterizar las condiciones institucionales de docentes y estudiantes en cuanto a conectividad y herramientas tecnológicas, se diseñó una encuesta dirigida a los profesores encargados del área de investigación en las Instituciones educativas del

departamento del Atlántico, lo cual permitió establecer las estrategias y herramientas que pudieran ser utilizadas para lograr el acompañamiento al grupo de investigación. El instrumento de caracterización constó de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué estrategia están planeando en la Institución educativa para estar en contacto con los estudiantes durante el periodo de emergencia sanitaria?
2. ¿El profesor tiene clara la ubicación geográfica de los estudiantes que hacen parte del grupo de investigación?
3. ¿El profesor tiene posibilidad de contactar a los estudiantes que hacen parte del grupo de investigación? Si es positivo... ¿por qué medio?
4. ¿El profesor cuenta con computador?
5. ¿El computador cuenta con lector de CD?
6. ¿Los estudiantes que hacen parte del grupo de investigación cuentan con computador?
7. ¿El profesor cuenta con conexión a internet?
8. ¿Los estudiantes que hacen parte del grupo de investigación cuentan con internet?
9. ¿El profesor cuenta con celular? ¿Es celular smartphone?
10. ¿Los estudiantes que hacen parte del grupo de investigación cuentan con celular? ¿Es celular smartphone?
11. Promedio de edad del grupo de investigación.
12. Promedio de grado del grupo de investigación.
13. ¿El Municipio cuenta con emisora comunitaria?
14. ¿El colegio cuenta con emisora comunitaria?

El instrumento de caracterización fue entregado inicialmente a tres pares expertos para su análisis de pertinencia lingüística como parte del proceso de validación de constructo.

Por otro lado, para la evaluación de la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en relación con las actitudes científicas de estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria, se diseñó una escala Likert para evaluar los siguientes componentes entre los estudiantes desde sexto grado hasta decimo grados: Enseñanza/Aprendizaje, Social, Curiosidad, Naturaleza e Imagen. La prueba está diseñada en estilo Likert, con cinco adjetivos de anclaje, que van desde el acuerdo total hasta el desacuerdo total con un punto intermedio. La calificación de los ítems va de 1 a 5, siendo 1 el puntaje más bajo y 5 el más alto; con la posibilidad de un puntaje total de actitud de 250 puntos. También es posible obtener una puntuación por cada categoría, es decir, la medición de las actitudes hacia determinados aspectos de la ciencia. Los ítems evaluados fueron se muestran en la tabla 5. Luego de aplicado el instrumento, los datos se organizaron en Excel para posteriormente ser analizados mediante el paquete estadístico SPSS versión 22.

Tabla 5.

Ítems del constructo para evaluar las actitudes científicas en la población estudiantil de educación Básica y Media del departamento del Atlántico, con el fin de fortalecer la cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación

Ítem
1. Se debe a la ciencia que la calidad de vida del ser humano haya mejorado notablemente
2. Aprender ciencia es muy complicado
3. Pensar en problemas científicos es perder el tiempo
4. Para hacer ciencia se necesita ser muy curioso
5. Los avances científicos ha producido grandes desastres naturales
6. Las clases de ciencias son aburridas

7. La ciencia ha aumentado las tasas de supervivencia del hombre
8. Obtener conocimientos científicos en la escuela me servirá para mi desarrollo humano
9. El trabajo en el laboratorio es fascinante
10. Es necesario que el hombre resuelva los misterios del universo
11. Estudio ciencia porque me lo exigen en el colegio y debo ganar esas asignaturas
12. Puede la ciencia ayudar a solucionar el problema del cambio climático
13. Las escuelas no deberían enseñar ciencias
14. Las enfermedades pueden curarse a través de las ciencias
15. Conocer sobre la biodiversidad ayuda a conservar el medio ambiente
16. Se debe dedicar más tiempo a las asignaturas relacionadas con la ciencia en las escuelas
17. La ciencia es útil en todas las actividades humanas
18. Las ciencias pueden ayudar a reducir el hambre en la tierra
19. Cuando aprendo ciencias tengo una visión más amplia del mundo
20. Aprender ciencias es interesante y divertido
21. Conocer cómo funciona la tierra puede ayudar a evitar desastres naturales
22. Los científicos son personas raras, diferentes a los demás
23. Solo deben estudiar ciencias los que quieren ser científicos
24. Me es difícil aprender nombres científicos y formulas moleculares
25. Aprendo con facilidad matemáticas y física
26. El calentamiento global es una mentira

27. El hombre debe dedicar más tiempo y recursos en buscar una cura para el SIDA
28. Los problemas de mi comunidad los puedo resolver con conocimiento científico
29. La ciencia no ha ayudado para nada a mejorar las condiciones de vida del ser humano
30. No me gusta las ciencias porque se requiere leer demasiado
31. La ciencia puede ayudar a resolver el problema que genera el uso del petróleo
32. Me gusta indagar el porqué de las cosas
33. Si hacemos más ciencias el país se puede desarrollar más
34. Los países que invierten más en ciencia son más desarrollado
35. La ciencia va en contra de las creencias supersticiosas
36. Cuando estudio ciencia me aprendo las cosas de memoria para responderle al profesor, luego todo se me olvida.
37. Cada vez que estudio ciencia en la escuela, me apasiono más por conocer los fenómenos naturales
38. Me gusta participar en clubes de ciencias
39. Los clubes de ciencias son aburridísimos
40. Me gustaría algún día aportar a mejorar la calidad de vida de los seres humanos
41. Cuando viajo cerca de una playa o a un campo me causa curiosidad cómo está formado el paisaje
42. La ciencia es más perjudicial que beneficiosa
43. Para construir una carretera o viajar al espacio se necesita conocer de fenómenos físicos
44. La producción científica en el país puede ayudar a abrir más empresas y generar más empleo

45. La ciencia me ayuda a pensar con más claridad
46. Me ha costado comprender qué es el método científico
47. La ciencia ayuda a mejorar la salud
48. Me gusta ir al campo a indagar sobre la naturaleza
49. La ciencia ayuda a solucionar los problemas básicos de la vida
50. Mientras más ciencia se produzca más en riesgo está la supervivencia del hombre

Fuente: Camargo & Seña(2018)

Validación y confiabilidad del instrumento para evaluar actitudes científicas en estudiantes de educación básica y media

Para determinar la confiabilidad del instrumento se utilizó el análisis Alfa de Cronbach con los 50 ítems. Se obtuvo una confiabilidad de 0.70. En este análisis no se eliminó ningún ítem ya que no se producía un aumento significativo en el valor del Alfa de Cronbach; por lo tanto, se considera que el instrumento cuenta con una confiabilidad media – alta.

Se llevó a cabo un análisis factorial del instrumento con los 50 ítems con el fin de determinar la validez del constructo. La medida de adecuación muestral fue de 0.80 y una varianzas explica de 65%. A partir de este análisis factorial se eliminaron los ítems con un peso factorial menor a 0.40, dando origen a una versión final del instrumento constituida por 41 ítems, una confiabilidad de 0.80 de Alfa de Cronbach y un 70% de validez.

Por otro lado, los ítems se agruparon en cinco componentes (Tabla 4), los cuales están formados por la relación entre ítems; estos componentes son: Enseñanza/Aprendizaje, Social (importancia de la ciencia para la humanidad), Curiosidad, Naturaleza e Imagen (concepción que se tiene de la ciencia).

Tabla 6.

Agrupación de los ítems de acuerdo a los componentes arrojados por el Análisis Factorial.

Componentes	Reactivos
Enseñanza/Aprendizaje	2, 6, 11, 13, 19,20, 25, 31, 36, 37, 46, 30
Social	1, 27, 28, 33, 34, 44
Curiosidad	4, 9, 32, 38, 40, 41, 48
Naturaleza	10, 12, 15, 21
Imagen	8, 14, 22, 26, 29, 35, 42, 43, 47, 49,50

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento Metodológico

Etapa 1: En esta etapa se realizó la Caracterización de las condiciones institucionales, de docentes y estudiantes en cuanto al acceso a conectividad y herramientas tecnológicas de las instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria, a través de la aplicación de una encuesta que permitió identificar las condiciones institucionales.

Etapa 2: en la etapa dos se inició la implementación de la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.

Etapa 3: Las fases de pre-test corresponden a la evaluación inicial de las actitudes científicas, la fase de intervención corresponde al proceso de implementación de la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas y la fase post-test corresponde a la evaluación final del proceso de intervención.

Capítulo IV

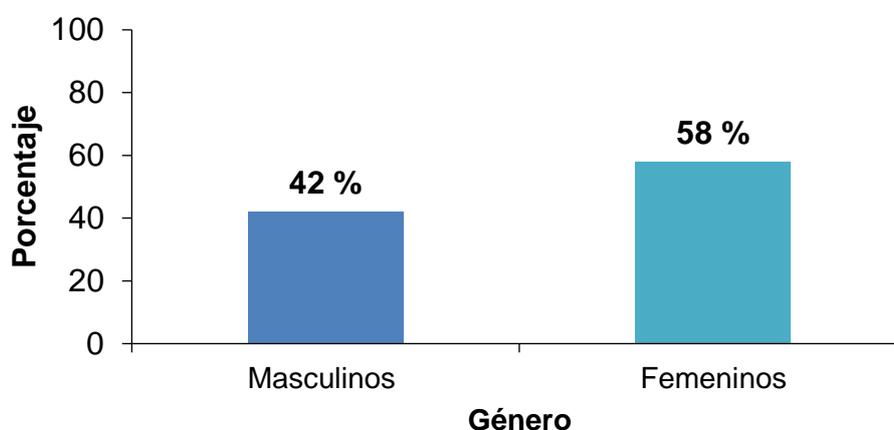
Resultados

1. Caracterización de las actitudes científicas de los estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico.

La caracterización de las actitudes científicas de los estudiantes se llevó a cabo a inicios del año 2020. En ella se encuestaron 2073 estudiantes en el departamento del Atlántico, de los cuales el 58% (1202) corresponde al género femenino y 42% (871) al masculino (Fig. 5). De acuerdo con la distribución de los estudiantes encuestados por grado académico, se encontró que la mayor parte pertenecen a la secundaria con un 98% (2024 estudiantes). Es importante anotar que el mayor porcentaje son de grado noveno con un 225, seguido de decimo con 20.26%, mientras que primero, tercero y cuarto (de la primaria) representan los grados con menos estudiantes participantes (Fig. 6).

Figura 5.

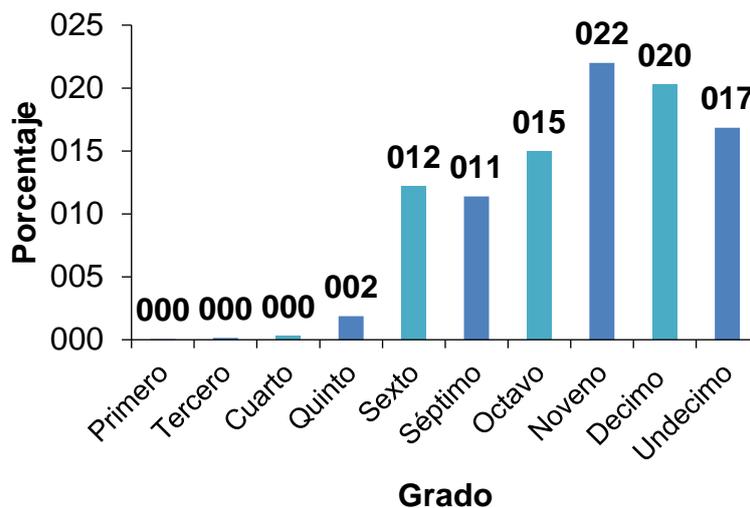
Porcentaje de estudiantes por género



Fuente: Elaboración Propia

Figura 6.

Porcentaje de estudiantes evaluados por grado académico

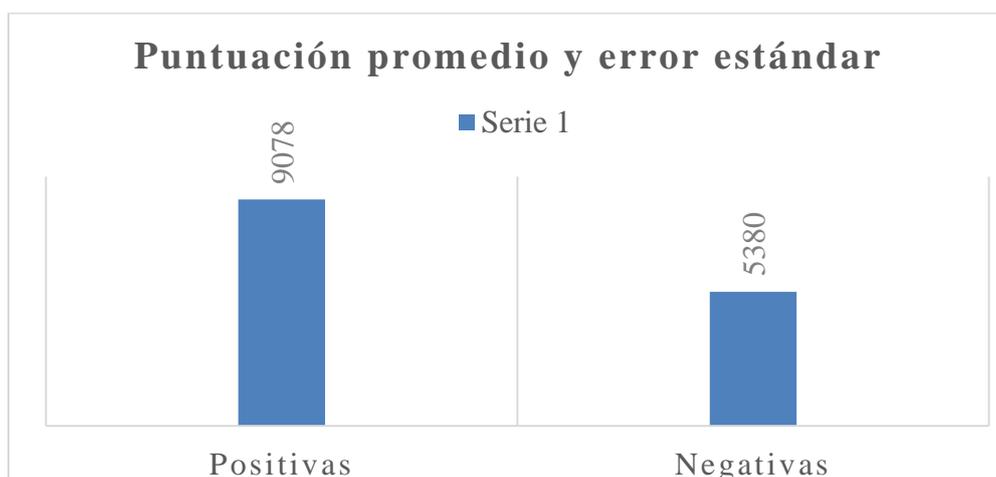


Fuente: Elaboración propia

Al hacer la evaluación teniendo en cuenta la puntuación para ítems positivos y negativos, se encontró que los primeros presentaron un valor promedio de 9078, mientras que las negativas fueron las de menor puntuación con un promedio de 5638 (Fig.7). Al llevar a cabo una prueba *t* se encontró diferencias significativas entre ambos tipos de preguntas (*p*-valor: 0,001; *p* significativo: 0,005).

Figura 7.

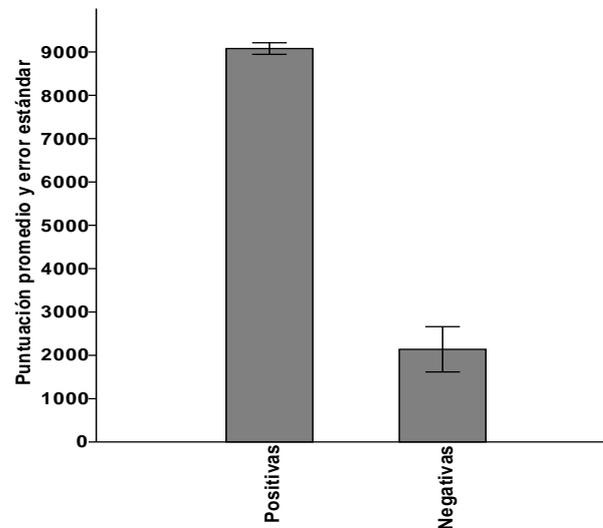
Promedio de respuestas Positivas (A) y Negativas (B).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 8.

Promedio de respuestas Positivas (A) y Negativas (B).

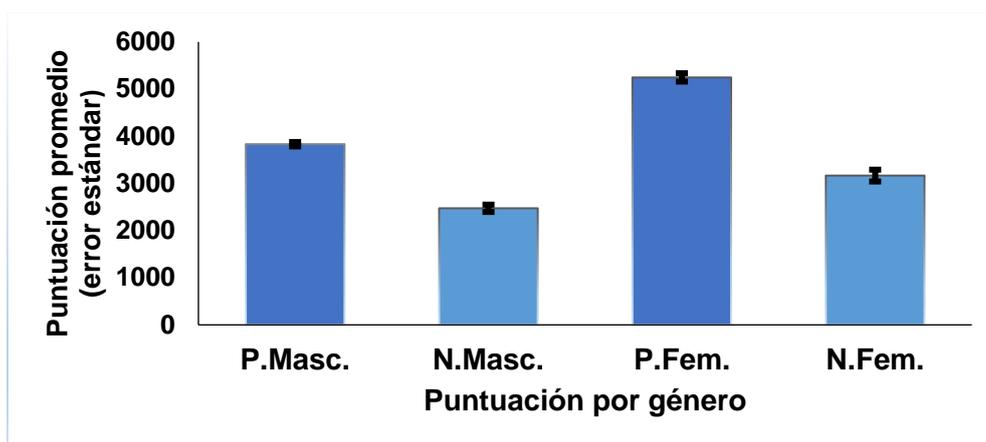


Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, el promedio de respuestas positivas fue mayor en el género femenino con un valor de 5247, mientras que en el género masculino presentó un valor de 3831; en lo correspondiente a las preguntas de carácter negativo, se encontró el mayor promedio en el género femenino con un valor de 3166, mientras que las negativas en los masculinos presentaron un promedio de 2472 (Fig. 8). La prueba de Chi cuadrado (χ^2) para estos resultados evidencia diferencias significativas entre las respuestas a los ítems positivos y negativas por género: (*p*-valor: 0,001; *p* significativo: 0,005).

Figura 9.

Puntuación promedio por género. Positivos masculinos: P. Masc., Negativos masculinos: N.Masc., Positivos femeninos: P.Fem., Negativos femeninos: N.Fem.



Fuente: Construcción propia

Por otro lado, en lo que respecta a la valoración por componentes, se encontró que en Enseñanza el ítem con mayor puntuación en el caso de los positivos fue: ***Obtener conocimiento científico en la escuela me servirá para mi desarrollo humano***, con un valor total de 10078, seguida de ***Obtengo la máxima información posible cuando se trata de un tema de mi interés*** con 9891 puntos. En la valoración por escala el mayor promedio lo presentaron: ***Obtener conocimiento científico en la escuela me servirá para mi desarrollo humano; El trabajo en el laboratorio es fascinante y obtengo la máxima información posible cuando se trata de un tema de mi interés*** con una valoración de 5, mostrando que gran parte de los encuestados respondieron la escala ***Casi siempre*** en el formulario. Las otras tres preguntas del componente positivo de Enseñanza presentaron una escala promedio de 4, cuya respuesta se relaciona con la escala ***Con frecuencia*** (tabla 7).

Con respecto al componente negativo en Enseñanza, las puntuaciones fueron más bajas que en el positivo, siendo el ítem ***Cuando estudio ciencia me aprendo las cosas de memoria para responder al profesor. Luego todo se me olvida*** con una puntuación total de 6301 y un promedio en la escala de 3, perteneciente a la escala de ***A veces***. Los ítems: ***Las clases de***

ciencias son aburridas y *No me gusta la ciencia porque se requiere leer demasiado* representan los de menor puntuación y menor escala promedio (tabla 1).

Tabla 7.

Puntuación total y escala promedio por ítems en el componente Enseñanza

Ítems	Valoración	
	Puntuación total	Escala promedio
Positivos		
Obtener conocimiento científico en la escuela me servirá para mi desarrollo humano	10078	5
El trabajo en el laboratorio es fascinante	9518	5
Obtengo la máxima información posible cuando se trata de un tema de mi interés	9891	5
Cuando aprendo ciencias tengo una visión más amplia del mundo	9709	5
Aprender ciencia es interesante y divertido	9387	4
Aprendo con facilidad matemáticas y físicas	8192	4
Negativos		
Aprender ciencia es muy complicado	5939	3
Las clases de ciencias son aburridas	5064	2
Estudio ciencia porque me lo exigen en el colegio y debo ganar la asignatura	6173	3
No me gusta la ciencia porque se requiere leer demasiado	5198	2
Cuando estudio ciencia me aprendo las cosas de memoria para responder al profesor. Luego todo se me olvida	6301	3
Me ha costado aprender qué es el método científico	6063	3

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, de acuerdo al componente positivo de Social e Imagen, se encontró que el ítem *Si hacemos más ciencia, el país se puede desarrollar más*, presenta la mayor puntuación (9742 puntos) con una escala promedio de 5 correspondiente a *Casi siempre*, mientras que *La ciencia va en contra de las creencias supersticiosas* presentó el puntaje más bajo con 7243 y una escala promedio de 3 correspondiente a la respuesta *A veces* (Tabla 8).

En lo correspondiente al componente negativo de Social e Imagen, se encontró que el ítem *Mientras más ciencia se produzca, más en riesgo está la supervivencia del hombre* es el más alto en puntuación con 6411 puntos y una escala promedio de 3, mientras que *El*

calentamiento global es una mentira es el más bajo con 4169 puntos en una escala promedio de 2 perteneciente a la respuesta *casi nunca* (tabla 8).

Tabla 8.

Puntuación total y escala promedio por ítems en el componente Social e Imagen

Ítems	Valoración	
	Puntuación total	Escala promedio
Positivos		
Se debe a la ciencia que la calidad de vida del ser humano haya mejorado notablemente	8804	4
Las enfermedades pueden curarse a través de la ciencia	8842	5
Los problemas de mi comunidad los puedo resolver con el conocimiento científico	7491	4
La ciencia puede ayudar a resolver los problemas que genera el uso del petróleo	8947	4
Si hacemos más ciencia, el país se puede desarrollar más	9742	5
Los países que invierten más en ciencia son más desarrollados	9502	5
La ciencia va en contra de las creencias supersticiosas	7243	3
La producción científica en el país puede ayudar a abrir más empresas y generar más empleo	9148	4
La ciencia ayuda a mejorar la salud	9512	5
La ciencia ayuda a resolver los problemas básicos de la vida	8681	4
Para construir una carretera o viajar al espacio se necesita conocer los fenómenos físicos	9391	4
El hombre debe dedicar más tiempo y recursos en buscar una cura el SIDA	9235	4
Negativos		
Los científicos son personas raras, diferentes a los demás	5247	2
La ciencia no ha ayudado para nada a mejorar las condiciones de vida del ser humano	5906	3
La ciencia es más perjudicial que beneficiosa	5550	3
El calentamiento global es una mentira	4169	2
Mientras más ciencia se produzca, más en riesgo está la supervivencia del hombre	6411	3

Fuente: Elaboración propia

Los componentes Curiosidad y Naturaleza no presentaron ítem negativos, por lo cual se muestran ambos en la tabla 9. Se evidencia que en Curiosidad el ítem con mayor puntuación fue *Me gustaría algún día aportar en mejorar la calidad de vida de los seres humanos*, con un valor de 9824 puntos y una escala promedio de 5 correspondiente a *Casi siempre*, mientras

que el menor puntaje lo presentó *Me gusta participar en clubes de ciencia* con 7749 puntos en una escala promedio de 4 (*Casi con frecuencia*). Por su parte, el componente naturaleza presentó en mayor puntaje en el ítem *Conocer sobre la biodiversidad ayuda a conservar el medio ambiente* con un valor de 9909 puntos y una escala promedio de 5 (*Casi siempre*) (Tabla 9).

Tabla 9.

Puntuación total y escala promedio por ítems en los componentes Curiosidad y Naturaleza

Ítems	Valoración	
	Puntuación total	Escala promedio
Curiosidad		
Para hacer ciencia se necesita ser muy curioso	8536	4
Me gusta indagar el porqué de las cosas	9340	4
Cada vez que estudio ciencia en la escuela me apasiono más por conocer los fenómenos naturales	8748	4
Me gusta participar en clubes de ciencia	7779	4
Me gustaría algún día aportar en mejorar la calidad de vida de los seres humanos	9824	5
Cuando viajo cerca de una playa o a un campo, me causa curiosidad cómo está formado el paisaje	9575	5
Me gusta ir al campo he indagar sobre la naturaleza	8791	4
Naturaleza		
Es necesario que el hombre resuelva los misterios del universo	8885	4
Puede la ciencia ayudar a resolver el problema del cambio climático	8976	4
Conocer sobre la biodiversidad ayuda a conservar el medio ambiente	9909	5
Conocer cómo funciona la tierra puede ayudar a evitar desastres naturales	9611	5

Fuente: Elaboración propia

2. Determinación de las condiciones institucionales, de docentes y estudiantes en cuanto al acceso a conectividad y herramientas tecnológicas de las instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.

A partir del proceso de caracterización, se pudo determinar las siguientes condiciones en cuanto al acceso a conectividad y herramientas tecnológicas de las instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria:

2.1 Estrategias planeadas en la Institución educativa para estar en contacto con los estudiantes durante el periodo de emergencia sanitaria.

Tabla 10.

Tabla de resultados de la implementación de la Estrategia

Estrategia declarada	Frecuencia	Porcentaje
Redes sociales (WhatsApp, Facebook)	201	57,43%
Teléfono celular (Smartphone)	53	15,14%
Internet (Blogs, páginas web, plataformas virtuales)	31	8,86%
Centro de copiado cerca de la institución	24	6,86%
Correos electrónico y paginas institucionales	8	2,29%
Talleres y guías entregadas en físico a los padres	7	2,00%
No sabe/no responde	26	7,43%
Total	350	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11.

Posibilidades de ubicar y contactar estudiantes por parte del profesor

	El profesor tiene clara la ubicación geográfica de los estudiantes que hacen parte del grupo de investigación.		El profesor tiene posibilidad de contactar a los estudiantes que hacen parte del grupo de investigación	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Si	232	66.28%	247	70.57%
No	107	30.57%	92	26.28%
No sabe	11	3.14	11	3.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12.*Recursos con los que cuenta el profesor*

Recursos del profesor	Frecuencia			Porcentaje		
	Si	No	No responde	Si	No	No responde
Computador	324	15	11	92,57%	4,29%	3,14%
Lector de cd	196	143	11	56,00%	40,86%	3,14%
Conexión a internet	319	20	11	91,14%	5,71%	3,14%
Celular Smartphone	332	7	11	94,86%	2,00%	3,14%

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 13.***Recursos con los que cuenta el estudiante*

Recursos del estudiante	Frecuencia			Porcentaje		
	Si	No	No responde	Si	No	No responde
Computador	54	164	132	15,43%	46,86%	37,71%
Lector de cd	79	50	221	22,57%	14,29%	63,14%
Conexión a internet	251	52	47	71,71%	14,86%	13,43%
Celular Smartphone	54	164	132	15,43%	46,86%	37,71%

*Fuente: Elaboración propia***2.4 Promedio de edad del grupo de investigación.****Tabla 14.***Promedio de edad del grupo de investigación*

Edad	Frec	Porc
Más de 17	9	2,57%
de 14 a 16	205	58,57%

de 11 a 13	77	22,00%
de 8 a 10	39	11,14%
Menores de 8	9	2,57%
No sabe/No responde	11	3,14%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15.

Promedio de grado del grupo de investigación

Grado	Frec	Porcentaje
10 y 11	59	16,86%
8 y 9	55	15,71%
8 - 9 -10 y 11	52	14,86%
6 - 7 - 8 y 9	18	5,14%
6 y 7	34	9,71%
4 y 5	33	9,43%
No sabe/no responde	11	3,14%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16.

Posibilidad de Apoyo Radial

Apoyo Radial	Frecuencia			Porcentaje		
	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe
Comunitaria	157	127	66	44,86%	36,29%	18,86%
Institucional	20	306	24	5,71%	87,43%	6,86%

Fuente: Elaboración propia

2.7. El Maestro vive en el mismo lugar de la institución Educativa

Tabla 17.

Localización del Maestro

	Frecuencia	Porcentaje
Si	161	46,00%
No	174	49,71%
No sabe/ No responde	15	4,29%

Fuente: Elaboración propia

3. Diseño e Implementación de la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.

En el marco de la crisis de salud pública que se vive a nivel mundial por la pandemia del coronavirus (COVID -19), los numerosos casos de contagio y decesos que se han presentado hasta la fecha. Las autoridades colombianas decretaron desde el 16 de marzo la suspensión de las clases presenciales tanto en universidades, colegios públicos y privados con el objetivo de detener la rápida propagación de este virus, cuidar la salud, el bienestar de los colombianos y evitar el colapso del sistema de salud nacional.

Las recomendaciones han sido desde entonces quedarse en casa, tanto los padres de familia como sus hijos. En este contexto nos enfrentamos al reto de ofrecer una alternativa para el desarrollo de vocaciones tempranas, que sea oportuna, pertinente y de calidad, que incluya también a aquellos que pertenecen al sistema de educación pública en la ruralidad y no tienen acceso a las tecnologías de comunicación como lo son el computador y el acceso a internet.

Tomándose como punto de partida el proceso de caracterización que buscaba indagar las condiciones actuales de los profesores y estudiantes en términos de conectividad y recursos. Este diagnóstico permitió establecer 3 estrategias de acompañamiento acordes a las condiciones particulares de la población.

Se buscó con estas estrategias de mediación desarrollar habilidades científicas y destrezas cognitivas, producto de un ejercicio de investigación, experimentación, práctica y reconocimiento del lenguaje propio de los niños y jóvenes beneficiarios.

Con estos ejercicios de mediación, se busca la construcción de una identidad que incorpore la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como elementos constitutivos de una cultura cotidiana, donde el mismo ejercicio de la investigación conlleva al estudiante y a los maestros a desarrollar habilidades creativas, de innovación y pensamiento crítico, para dar solución a necesidades de su contexto.

A partir de la información arrojada por la caracterización de las condiciones institucionales, de docentes y estudiantes en cuanto al acceso a conectividad y herramientas tecnológicas de las instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria, se organizaron 3 segmentos de acuerdo a las posibilidades de conectividad con que cuenten los estudiantes.

Un primer segmento, conformado por grupos cuyos maestros declararon que sus estudiantes no contaban con posibilidades de conectividad, para los cuales se desarrollaron asesorías genéricas al proyecto de investigación, las cuales fueron divulgadas por radio y televisión de acuerdo a lo contemplado por la Secretaría de Educación en las políticas de educación en casa.

Un segundo segmento, conformado por grupos de cuyos maestros declararon contar con algunos estudiantes con facilidades de conectividad, pero también que contaban con telefonía celular y/o computador, pero no acceso a internet. Este segmento fue abordado a través de estrategias mixtas, tales como asesorías específicas a través de EDMODO, con apoyo a asesorías en videoconferencia por la plataforma Google Meets y videos de YouTube, sumado a estas estrategias virtuales se usó Facebook gratis, lo cual permitiría el intercambio de la

información sin necesidad de contar con la conexión a internet.

El tercer segmento, cuyos maestros declararon contar con apoyo de conectividad fue abordado a través de la estrategia de EDMODO con apoyo a asesorías en videoconferencia por la plataforma de Google Meets y videos de YouTube.

Tabla 18.

Distribución de segmentos de acuerdo a municipios del departamento

MUNICIPIO	SEGMENTO		
	1	2	3
Barranquilla	8	20	24
Sabanalarga	27	9	8
Repelón	21	4	1
Galapa	9	9	4
Baranoa	10	9	2
Luruaco	17	3	0
Soledad	0	9	11
Puerto Colombia	5	6	8
Campo de la Cruz	6	7	5
Palmar de Varela	5	4	4
Piojó	9	2	1
Juan de Acosta	6	5	0
Sabanagrande	1	4	5
Ponedera	5	5	0
Candelaria	4	4	1
Tubará	7	2	0
Malambo	1	2	4
Manatí	4	1	2
Santa Lucía	5	1	0
Suan	1	1	3
Usiacurí	2	1	0
Polonuevo	3	0	0
Santo Tomás	0	2	1
TOTAL	156	110	84

Fuente: Elaboración propia

3.1 Estrategia para segmento No 1: Grupos o estudiantes sin posibilidades de conectividad.

El proceso de acompañamiento y asesoría a los proyectos de investigación que no contaban con posibilidades de conectividad se concentró en el desarrollo de 2 tipos de asesoría:

- Asesorías generales al proceso de investigación se abordaron en espacios semanales incluidos en la franja de Escuela En Casa TV, estrategia de la Secretaría de Educación departamental para brindar enseñanza desde casa. En este espacio de media hora se abordaron inicialmente temáticas relacionadas con:
 - Objetivos de desarrollo sostenible y Proyectos de investigación
 - La pregunta problema como punto de partida
 - Construcción de objetivos de investigación
 - Búsqueda de Antecedentes de investigación
 - Construcción del Marco Teórico
 - Metodología para el enfoque cuantitativo de investigación
 - Metodología para el enfoque cualitativo de investigación
- Espacios de media hora a la semana incluidos en la franja de Escuela En Casa TV programados en Telecaribe para realizar asesorías genéricas por línea de investigación, organizadas para presentar estrategias específicas en los proyectos de temáticas como:
 - Ciencias Sociales, humanas y educación.
 - Medio Ambiente y ciencias naturales.
 - Emprendimiento e innovación.
 - Tecnología y Robótica.

3.2 Estrategia para segmento No 2: grupos con estudiantes en diferentes grados de conectividad.

Grupo de aprendizaje social en Facebook. Herramienta gratuita de colaboración para grupos de trabajo.

Ilustración 1.

Logo de Facebook



Fuente: Esta foto es de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA.

Los Grupos de FACEBOOK son creados para intercambiar opiniones e intereses comunes con un gran número de personas. Son creados para diversas finalidades: reuniones familiares, equipos con los que se practiquen deportes o clubes de lectura.

Sin embargo, los grupos de aprendizaje social son una herramienta que le permite a los educadores estar en contacto con sus estudiantes de forma libre y muy sencilla.

Las características más importantes:

- Los administradores pueden organizar publicaciones en las unidades y cambiar el orden en el que aparecen.
- Los miembros del grupo pueden reportar al administrador de que han interactuado con la unidad mediante un clic.
- Las unidades se deben completar obligatoriamente, y el progreso se registra automáticamente a medida que los estudiantes registran la información.
- Los administradores pueden ver las estadísticas del grupo, además de detalles sobre la realización de unidades y publicaciones.

Ventajas:

No se trata de un espacio para publicar fotos personales o comentar temas no educativos. El grupo funciona como una extensión de la clase física o virtual, fácilmente accesible desde cualquier dispositivo móvil.

Las funcionalidades técnicas de Facebook permiten al grupo publicar artículos, vídeos, fotos, enlaces a documentos de Google, archivos en Dropbox o PowerPoint de forma muy sencilla. También permite plantear preguntas para incentivar el intercambio de ideas, anunciar próximos eventos o llevar a cabo encuestas.

Creación de grupos:

Ilustración 2.

Área de Creación de grupos de Facebook



Fuente: Construcción propia

- Se garantiza la posibilidad de generar estadísticas para evidenciar datos como, estudiantes según grupo de investigación, municipio al cual pertenece, así como el docente acompañante.

Ilustración 3.

Configuración de reglas para el Grupo de Facebook

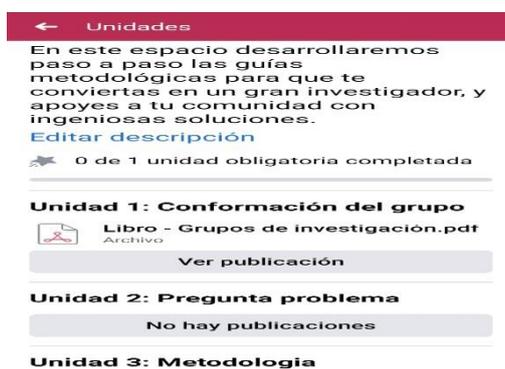


Fuente: Construcción propia

- Los miembros del grupo, son los "estudiantes", ven una barra de progreso conforme avanzan por las unidades del curso y obtienen una recompensa al completarlo.
 - Se pueden crear temas populares de la investigación.

Ilustración 4.

Área de Creación de Unidades de los grupos de Facebook



Fuente: Construcción propia

Ilustración 5.

Área de Creación de Unidades de los grupos de Facebook



Fuente: Construcción propia

3.3 Estrategia para segmento no 3: grupos con posibilidades de conectividad.

Ilustración 6.

Logo de la Plataforma Educativa Edmodo



Fuente:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fusionprojects.edmodo>

EDMODO es una red educativa global diseñada como una herramienta educativa, que permite mejorando la comunicación desde la virtualidad entre profesores y alumnos para alcanzar su máximo potencial. Esta herramienta permite conectar a maestros, estudiantes y padres de familia entre sí, ayudando a todos los alumnos a adquirir nuevos conocimientos y mejorar sus habilidades en el ámbito educativo. Esta herramienta fue implementada desde 2008 y ha sido utilizado a más de 100 millones de usuarios en todo el mundo.

Esta herramienta requiere un registro muy sencillo colectivo y un administrador, ofreciendo un espacio virtual personalizado para un grupo de usuarios de la educación para el fortalecimiento del binomio enseñanza - aprendizaje.

Su principal característica es que es muy intuitivo, gratuita y puede ser descargada desde cualquier dispositivo móvil: Celular, Tablets, etc. Por otro lado, su particular parecido a las redes sociales le permite ser una plataforma muy atractiva para los estudiantes, convirtiéndola en una aplicación de enseñanza enfocada en la interacción social. Su principal ventaja es que posee su propio espacio para guardar la información y actividades que se desarrollan dentro de ella permitiendo que sea una de las más completas.

Tabla 19.
Características de la plataforma Edmodo

<p>Ilustración 7. <i>Características de EDMODO</i></p>  <p><i>Fuente:</i> https://bit4learn.com/es/lms/edmodo/</p>	Aplicativo descargable para Android y IOS
	Vista previa de los archivos.
	Integración con aplicaciones de terceros (Google Drive)
	Posibilidad de creación de subgrupos y grupos de estudiantes y profesores
	Calendario
	Encuestas
	Presenta 3 roles: Alumnos, Padres y Profesores
	Gamificación: Insignias y premios otorgables a alumnos en base a su desempeño
	Asignación de tareas y trabajos por la misma aplicación
	Alertas programables
Aplicativo descargable para Android y IOS	

Fuente: Elaboración propia

Ventajas

- Sencillo de Implementar
- Implementa la Gamificación
- Ambientes Privados Virtuales
- Aprendizaje Colaborativo a través del Social Learning

Requisitos de uso

- Internet
- Computador o móvil
- Requisitos del Edmodo

Tabla 20.

Características Técnicas

	Cantidad ilimitada de estudiantes, profesores, padres y administradores
Características Técnicas	Almacenamiento ilimitado de archivos
	Herramientas de seguridad y privacidad
	Integración con Google Suite y Microsoft Office
	Responsivo

Fuente: Elaboración propia

Recorrido de la plataforma.

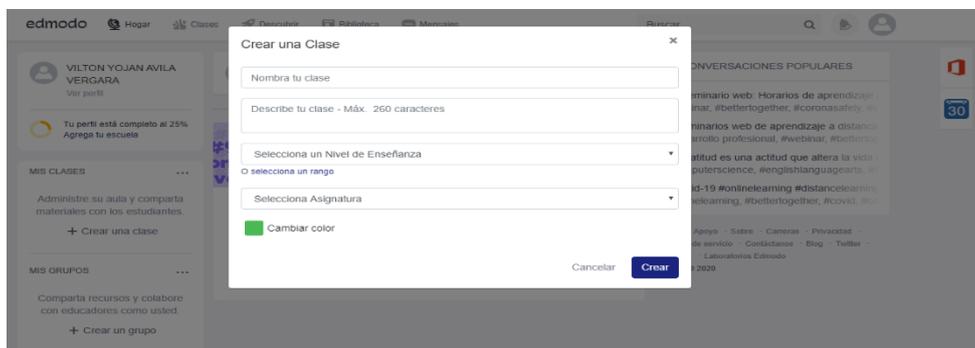
En primer lugar, se debe ingresar a la plataforma de EDMODO a través del link

<https://new.edmodo.com/>

Ilustración 8.*Pantalla Inicial de EDMODO*

Fuente: Construcción propia

El paso a seguir es crear una clase para que los estudiantes puedan ingresar, por lo que es necesario presionar el botón Crear una Clase y llenar los datos, tal como se ve en la siguiente imagen.

Ilustración 9.*Cuadro de Dialogo Crear una Clase*

Fuente: Construcción propia

Una vez creada la clase se puede entrar el entorno de trabajo de la clase tal como se puede observar en la imagen (Ilustración 10).

*Ilustración 10.**Entorno de Trabajo de la Clase*

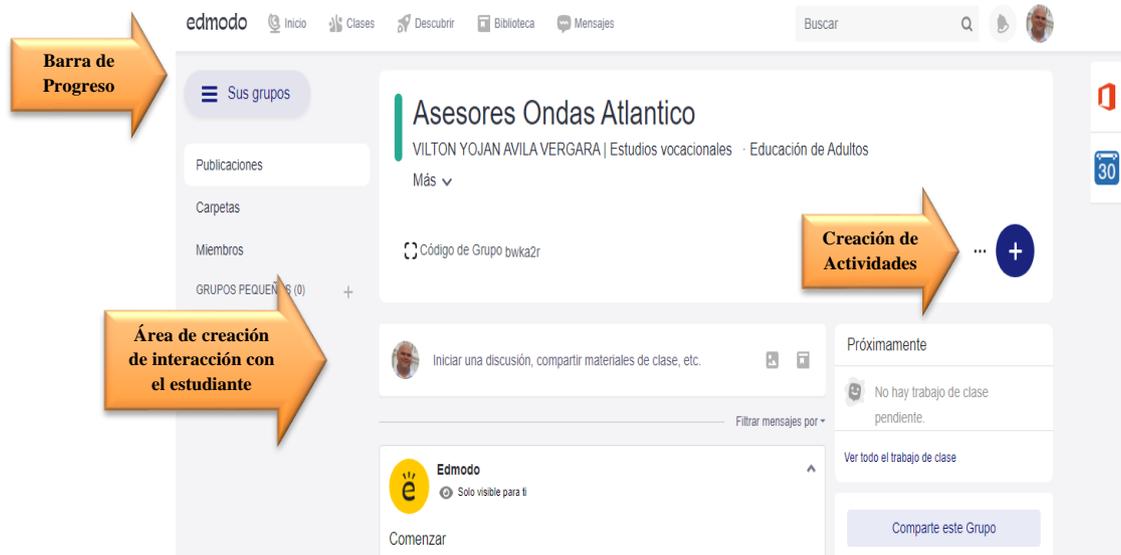
Fuente: Construcción propia

Está entorno suministra el código para que los estudiantes puedan añadirse de manera automática.

Partes del escritorio

Ilustración 11.

Partes del Escritorio Principal de EDMODO

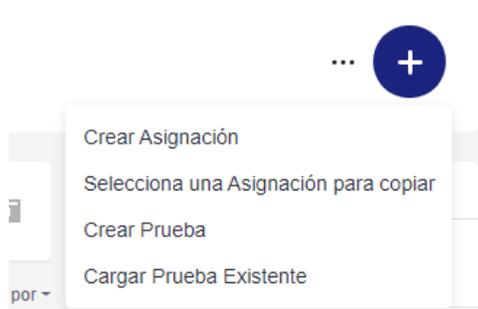


Fuente: Construcción propia

En el Botón de creación de Actividades se puede agregar las distintas actividades que permite realizar la plataforma tal como se aprecia en la imagen (Ver ilustración 12).

Ilustración 12.

Actividades en la Clase



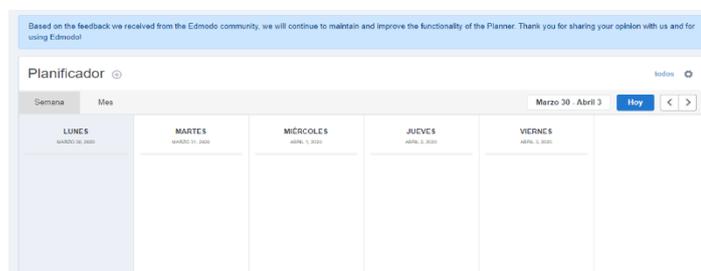
Fuente: Elaboración Propia

Calendar

Esta plataforma puede integrar las fechas de entrega con el Planificador, permitiendo enviar a los estudiantes notificaciones en su celular para que estén informado de sus entregables.

Ilustración 13.

Planificador de EDMODO

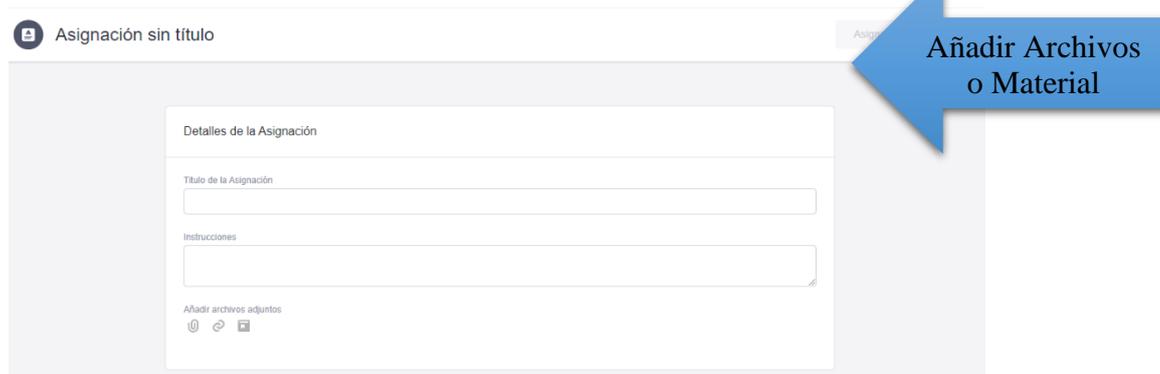


Fuente: Elaboración propia

Tareas

Ilustración 14.

Área de Asignación de tareas de la Plataforma EDMODO

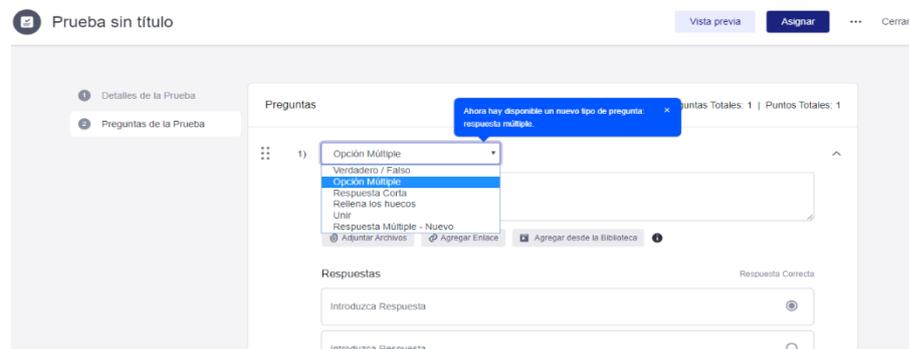
The image shows a screenshot of the Edmodo task assignment form. The title is "Asignación sin título". The form is titled "Detalles de la Asignación" and contains two text input fields: "Título de la Asignación" and "Instrucciones". Below these fields is a section for "Añadir archivos adjuntos" with icons for file upload, link, and image. A blue arrow points from the right side of the form to the text "Añadir Archivos o Material".

Fuente: Elaboración propia

Cuestionario

Ilustración 15.

Área de Asignación de Evaluación de la Plataforma Edmodo

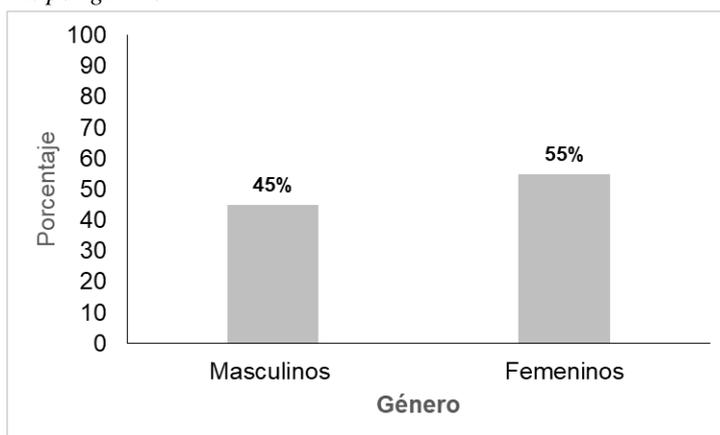


Fuente: Elaboración propia

4. Evaluación la estrategia para el desarrollo de vocaciones tempranas en ciencia, tecnología e innovación en relación con las actitudes científicas estudiantes de instituciones educativas del departamento del Atlántico en el marco de la emergencia sanitaria.

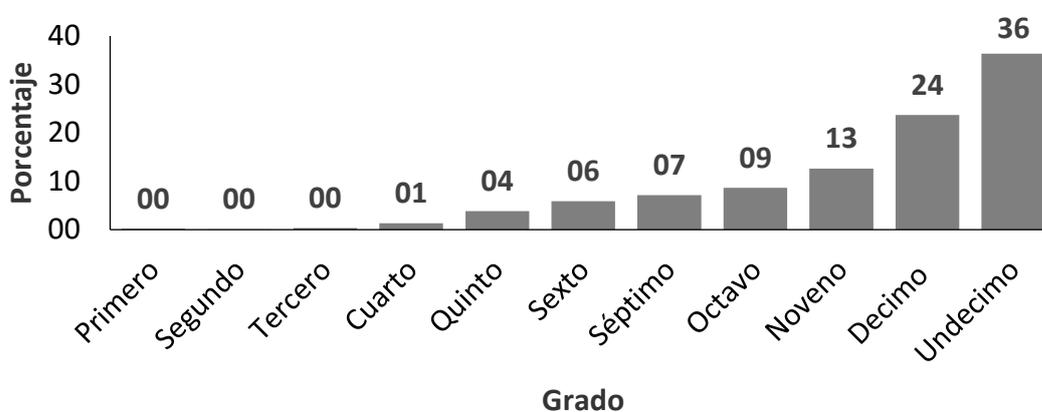
Esta segunda evaluación se realizó en el mes de diciembre del 2020, aplicando el instrumento a 3183 estudiantes de los cuales el 55% (1756) pertenecen al género femenino, mientras que el 45% (1427) restante estuvo conformando por masculinos (Fig. 10). En lo que respecta a la distribución de los estudiantes encuestados por grados, se presentó un cambio en la tendencia con respecto a la primera evaluación, ya que en esta última la mayor proporción de estudiantes se presentó en el grado undécimo con un 36.35 de participantes, seguido de decimo y noveno grado con 23.7% y 12.6 respectivamente. La menor proporción sigue presentándose en Básica Primaria, aunque se presentó una tendencia al aumento. Es importante destacar que en esta segunda evaluación participaron estudiantes de según grado (Fig. 10).

Figura 10.
Porcentaje de estudiantes por género



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.
Porcentaje de estudiantes evaluados por grado académico

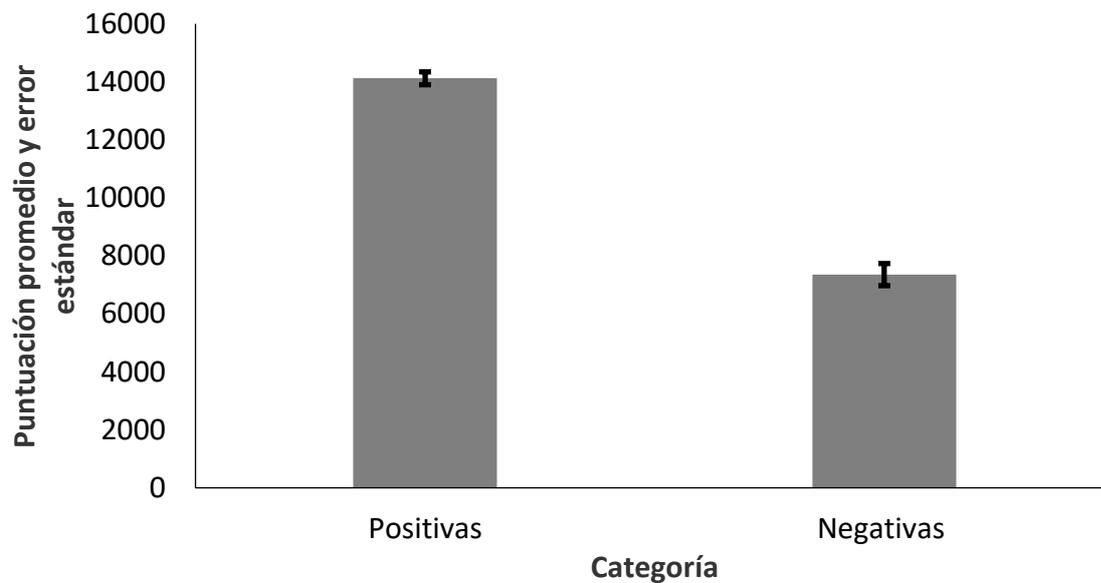


Fuente: Construcción propia

La puntuación media para todos los ítems presenta un mayor valor en esta evaluación, lo que puede obedecer a al mayor número de participantes con respecto a la primera evaluación. Se presenta la misma tendencia de la evaluación anterior, donde las preguntas positivas tienen promedios más altos con respecto a las negativas (Fig. 11). Esto sigue evidenciando que existe una actitud positiva hacia la ciencia en la mayoría de los estudiantes del departamento. La prueba *t* se encontró diferencias significativas entre ambos tipos de preguntas (*p*-valor: 0,001; *p* significativo: 0,005).

Figura 12.

Promedio de respuestas Positivas (A) y Negativas (B).

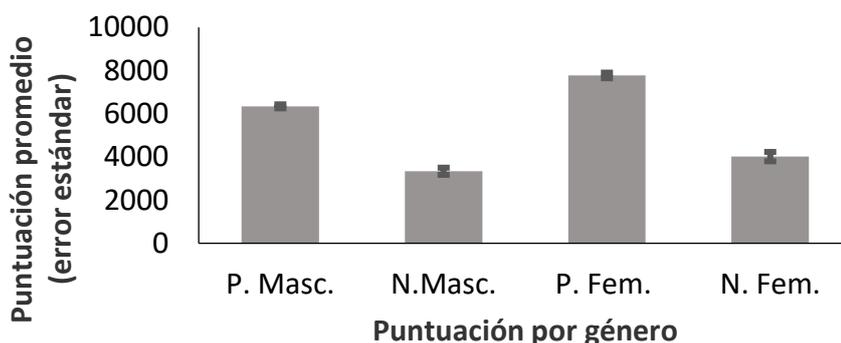


Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la puntuación por género, se sigue registrando una mayor puntuación en las preguntas de tipo positivo en el género femenino, con un valor promedio de 7776 puntos, mientras que en los estudiantes de género masculinos el valor promedio para los ítems positivos fue de 6344 puntos (Fig. 12). Al realizar la prueba de Chi cuadrado (χ^2) para estos resultados evidencia diferencias significativas entre las respuestas a las preguntas positivas y negativas por género: (*p*-valor: 0,001; *p* significativo: 0,005).

Figura 13.

Puntuación promedio por género. Positivos masculinos: P. Masc., Negativos masculinos: N.Masc., Positivos femeninos: P.Fem., Negativos femeninos: N.Fem.



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las puntuaciones por ítem dentro de cada componente, se encontró un cambio con respecto a lo relacionado con la Enseñanza ya que en la primera evaluación el mayor valor en los ítems positivos lo obtuvo *Obtener conocimiento científico en la escuela me servirá para mi desarrollo humano*, mientras que en la segunda evaluación el ítem *Obtengo la máxima información posible cuando se trata de un tema de mi interés* fue el más alto con un 15331 puntos, seguido de *Cuando aprendo ciencias tengo una visión más amplia del mundo* con 15303 puntos. Es importante destacar que el ítem *Aprendo con facilidad matemáticas y físicas* sigue comportándose como el aspecto más bajo dentro de este componente.

En cuanto a la valoración por escala, se encontró que el ítem *Aprender ciencia es interesante y divertido* pasó de cuatro a cinco, mejorando la escala de la respuesta *con frecuencia a casi siempre*. Los demás ítems mantuvieron una escala promedio de cinco (casi siempre) (tabla 21).

Los ítems negativos para el componente enseñanza también presentaron variación con respecto a la primera evaluación. En la primera, *Cuando estudio ciencia me aprendo las cosas de memoria para responder al profesor. Luego todo se me olvida* fue la más alta, mientras que, en la última, este ítem es desplazado a segundo lugar por *Me ha costado aprender qué es el método científico* con un valor de 8410. El menor valor lo sigue teniendo *Las clases de ciencias son aburridas*, que, al ser un ítem categorizado como negativo, dicha puntuación refleja que son pocos los estudiantes que consideran las clases de ciencia como aburridas. Esto se comprueba a la vez con la escala promedio, siendo la más baja con un valor de 2, correspondiente a *casi nunca*. Este resultado está evidenciando que la mayoría de los estudiantes tienen una actitud positiva por las clases de ciencia.

Tabla 21.

Puntuación total y escala promedio por ítems en el componente Enseñanza

Ítems	Valoración	
	Puntuación total	Escala promedio
Positivos		
Obtener conocimiento científico en la escuela me servirá para mi desarrollo humano	15269	5
El trabajo en el laboratorio es fascinante	14977	5
Obtengo la máxima información posible cuando se trata de un tema de mi interés	15331	5
Cuando aprendo ciencias tengo una visión más amplia del mundo	15303	5
Aprender ciencia es interesante y divertido	14736	5
Aprendo con facilidad matemáticas y físicas	12070	4
Negativos		

Aprender ciencia es muy complicado	8229	3
Las clases de ciencias son aburridas	6382	2
Estudio ciencia porque me lo exigen en el colegio y debo ganar la asignatura	8154	3
No me gusta la ciencia porque se requiere leer demasiado	6857	2
Cuando estudio ciencia me aprendo las cosas de memoria para responder al profesor. Luego todo se me olvida	8410	3
Me ha costado aprender qué es el método científico	8504	3

Fuente: Construcción propia

En el caso de componente Social e Imagen, se evidencia que el ítem ***Si hacemos más ciencia, el país se puede desarrollar más***, sigue siendo el de mayor puntuación, con 15147 puntos en la última evaluación, y, ***La ciencia va en contra de las creencias supersticiosas*** se mantiene como la menos valorada con 11226 puntos (tabla 21).

Es importante destacar que algunos ítems mejoraron en la escala, como, por ejemplo, ***Se debe a la ciencia que la calidad de vida del ser humano haya mejorado notablemente***, ***La producción científica en el país puede ayudar a abrir más empresas y generar más empleo***, que pasaron de cuatro a cinco y, ***La ciencia va en contra de las creencias supersticiosas*** que mejoró de tres (***a veces***) a cuatro (***con frecuencia***) (tabla 22). En este último caso se evidencia que los estudiantes que el conocimiento científico es el que mejor puede explicar el porqué de los fenómenos y acontecimientos que se dan tanto en el universo como en sus vidas cotidianas.

Los ítems del componente Social e Imagen, por su parte, mantuvieron el mismo comportamiento con respecto a la primera evaluación, donde sigue siendo ***Mientras más ciencia se produzca, más en riesgo está la supervivencia del hombre*** el ítem con mayor puntuación. Es importante destacar que el ítem ***El calentamiento global es una mentira*** que

en la primera evaluación tuvo una escala promedio de dos (*casi nunca*) pasó a una escala de uno (*nunca*) lo que refleja un avance en el cambio de concepción sobre esta problemática, mostrando que los estudiantes han logrado reconocer esta situación ambiental como un problema real (tabla 22).

Tabla 22.

Puntuación total y escala promedio por ítems en el componente Social e Imagen

Ítems	Valoración	
	Puntuación total	Escala promedio
Positivos		
Se debe a la ciencia que la calidad de vida del ser humano haya mejorado notablemente	14460	5
Las enfermedades pueden curarse a través de la ciencia	14471	5
Los problemas de mi comunidad los puedo resolver con el conocimiento científico	11673	4
La ciencia puede ayudar a resolver los problemas que genera el uso del petróleo	13648	4
Si hacemos más ciencia, el país se puede desarrollar más	15147	5
Los países que invierten más en ciencia son más desarrollado	15027	5
La ciencia va en contra de las creencias supersticiosas	11226	4
La producción científica en el país puede ayudar a abrir más empresas y generar más empleo	14694	5
La ciencia ayuda a mejorar la salud	14981	5
La ciencia ayuda a resolver los problemas básicos de la vida	13652	4

Para construir una carretera o viajar al espacio se necesita conocer los fenómenos físicos	14599	5
El hombre debe dedicar más tiempo y recursos en buscar una cura el SIDA	13730	4
Negativos		
Los científicos son personas raras, diferentes a los demás	6432	2
La ciencia no ha ayudado para nada a mejorar las condiciones de vida del ser humano	8201	3
La ciencia es más perjudicial que beneficiosa	6949	2
El calentamiento global es una mentira	4464	1
Mientras más ciencia se produzca, más en riesgo está la supervivencia del hombre	8294	3

Fuente: Construcción propia

En cuanto componente Curiosidad el ítem *Me gustaría algún día aportar en mejorar la calidad de vida de los seres humanos* continúa siendo el más valorado, mientras que *Me gusta participar en clubes de ciencia* se mantiene como el de menor puntuación. Es importante destacar *Me gusta indagar el porqué de las cosas* mejoró en la escala, pasando de cuatro a cinco, por lo cual más estudiantes contestaron la escala de *casi siempre* para este aspecto.

Finalmente, el componente Naturaleza se comportó igual que en la primera evaluación, donde sigue siendo *Conocer sobre la biodiversidad ayuda a conservar el medio ambiente* el ítem con mayor puntaje. Los valores en la escala promedio se mantuvieron iguales (tabla 23).

Tabla 23.

Puntuación total y escala promedio por ítems en los componentes Curiosidad y Naturaleza.

Ítems	Valoración	
	Puntuación total	Escala promedio
Curiosidad		
Para hacer ciencia se necesita ser muy curioso	13388	4
Me gusta indagar el porqué de las cosas	14715	5
Cada vez que estudio ciencia en la escuela me apasiono más por conocer los fenómenos naturales	13505	4
Me gusta participar en clubes de ciencia	11564	4
Me gustaría algún día aportar en mejorar la calidad de vida de los seres humanos	15243	5
Cuando viajo cerca de una playa o a un campo, me causa curiosidad cómo está formado el paisaje	14675	5
Me gusta ir al campo he indagar sobre la naturaleza	13664	4
Naturaleza		
Es necesario que el hombre resuelva los misterios del universo	13729	4
Puede la ciencia ayudar a resolver el problema del cambio climático	13756	4
Conocer sobre la biodiversidad ayuda a conservar el medio ambiente	15473	5
Conocer cómo funciona la tierra puede ayudar a evitar desastres naturales	14786	5

Fuente: Construcción propia

Capítulo V

Conclusiones Y Recomendaciones

La evaluación de la estrategia implementada para el fortalecimiento de las vocaciones tempranas y de los procesos de enseñanza aprendizaje a través de contenidos audiovisuales (Radio y Televisión) evidencia que se ha logrado crear una cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación en los niños y jóvenes atlanticenses gracias a que se han desarrollado capacidades emprendedoras y científicas en ellos.

A través de esta evaluación se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Existe una importante participación de niñas en el programa, involucradas en el proceso de investigación en el departamento, lo que refleja que ha ido cambiando la concepción de que el interés por la ciencia y tecnología es más del género masculino que femenino.
- La mayor parte de los miembros de los grupos de investigación que hacen parte del programa son de la Básica Secundaria y la Media, especialmente de los grados noveno, decimo y undécimo.
- Existe una actitud positiva hacia la ciencia en la mayoría de los estudiantes del departamento. Esto se evidencia en las puntuaciones de los diferentes componentes evaluados, donde la mayoría de los estudiantes reconocen la importancia de la investigación científica en el desarrollo de las sociedades y su papel en la construcción de una nación sostenible y emprendedora.
- La mayor puntuación promedio sobre las actitudes científicas se da en las niñas. Esto concuerda con la primera conclusión, evidenciando el papel que ellas están jugando en el departamento del Atlántico a la hora de fortalecer las estrategias de Ciencia, Tecnología e Innovación en este territorio.

- Se evidencia un avance en la escala promedio de acuerdo a los ítems evaluados. En la segunda evaluación se muestra un cambio significativo sobre la percepción de varios componentes, por lo cual se refleja que entre 2018 a 2020 la actitud positiva hacia la ciencia fue aumentando considerablemente, cambiando algunas concepciones que se tenían en un principio sobre la importancia de la ciencia.
- Desde el punto de vista de la Enseñanza/Aprendizaje, se mejoró la actitud de los estudiantes en las áreas relacionadas con las ciencias, sin embargo, aún hay que fortaleciendo ciertos puntos como son la actitud positiva hacia las matemáticas y la física.
- Existe una actitud clara y positiva acerca el papel que juega la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo social y económico del país, así como en el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad.
- Estos resultados demuestran la importancia de este tipo de estrategias las cuales deben seguirse fortaleciéndose en todo el territorio, especialmente en las zonas rurales del departamento.

Referencias Bibliográficas

- Alcántara, P. F. de la C. (2015). Experiencias adquiridas sobre formación vocacional y orientación profesional de las ciencias médicas en Villa Clara. *EDUMECENTRO*, 7(2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742015000200011
- Alimisis, D. (2013). Robótica educativa: preguntas abiertas y nuevos retos. *Temas En Educación Científica y Tecnológica*, 6(1), 63–71.
https://www.researchgate.net/publication/284043695_Educational_robotics_Open_questions_and_new_challenges
- Banerjee, B., & Ceri, S. (2015). *Creación de líderes en innovación: una perspectiva global - Google Libros*. Springer.
https://books.google.com.co/books?id=mWciCwAAQBAJ&dq=Creating+Innovation+Leaders.+A+Global+Perspective&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Carbonero, M. M. A., & Tejedor, E. M. (2002). La Escala de Autoeficacia Vocacional: Desarrollo, Análisis y Aplicaciones del Instrumento. In *Revista de Psicodidáctica* (Vol. 14, Issue 2). <https://ojs.ehu.eus/index.php/psicodidactica/article/view/147>
- CEPAL - UNESCO, O. de las N. U. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. https://www.siteal.iep.unesco.org/respuestas_educativas_covid_19.
- Colciencias. (2017). *Proyectos Oferta Colciencia: Programa Ondas*.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/04-proyecto-oferta-colciencias-ondas_0.pdf
- Colciencias, FES, & Universidad Externado de Colombia. (2009). *Evaluación de Impacto del Programa Ondas*. http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/347/253-2_KP_plegable.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Colciencias. (2010). *Estrategia Nacional de apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*.

- <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/estrategianacional-ascti.pdf>
- Colciencias, Programa Ondas, & FES, F. (2006). *Lineamientos Pedagógicos del Programa Ondas Edición Ampliada*. Editorial Edeco Ltda.
http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/349/254-1_GI_Lineam_pedagog_del_prog_Ondas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fedesarrollo, C. de I. E. y S. (2017). *Evaluación de Impacto del Programa Ondas de Colciencias*.
https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3615/Repor_Enero_2017_Nuñez_INF_FIN.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Figuroa, A. M. G. (2015). *EL PROCESO DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: SUS ETAPAS E INDICADORES RELACIONADOS 1*. XXI(1), 59–90.
<https://www.redalyc.org/pdf/364/36442240004.pdf>
- Foray, D., & Raffo, J. (2012). Business-Driven Innovation: Is it Making a Difference in Education? AN ANALYSIS OF EDUCATIONAL PATENTS. *OECD Education Working Papers*, 84. <https://doi.org/10.1787/5k91dl7pc835-en>
- Forero Pineda, C. (2000). *DE LA TRAMPA AL DESARROLLO ENDÓGENO*.
[http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/2191/2000-V18-N4-Articulos-Art 4.2.pdf?sequence=1](http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/2191/2000-V18-N4-Articulos-Art%204.2.pdf?sequence=1)
- García, G. (2020). *Temas de introducción a la formación pedagógica*. Editorial Pueblo y Educación.
https://books.google.com.co/books?id=j9UREAAAQBAJ&dq=%22enseñanza+aprendizaje%22&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- García-Rey, T. (2020). Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello Impacto del COVID-19 en la educación Impact of COVID-19 in the education. *Acta Colombiana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*.

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/07/1103912/editorial-abr-jun-48-2-2020.pdf>

García, S. A. (2016). *DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO CIENTÍFICO, PARA LA DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE MASTER*. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterComEdred-Sariza/Ariza_Garcia_Susana_TFM.pdf

Gladys Dapozo, C., Greiner, G., & Pedrozo Petrazzini, J. C. (2017). Despertando Vocaciones TIC Mediante Juego y Animaciones. *Universidad Nacional*. <https://docplayer.es/94861403-Gladys-dapozo-cristina-greiner-gabriel-pedrozo-petrazzini-jorge-chiapello.html>

Graziani, L., Sanhueza, M., & Cayú, G. (2016). *CÓDIMO: desarrollo del pensamiento computacional en las escuelas*. October 2018, 1–5. <https://goo.gl/VNISXg>

Gutiérrez, G. E. L., & Martínez, R. L. M. (2018). *Importancia de la orientación vocacional en el proyecto de vida de estudiantes de décimo y once de Villavicencio*. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6217/1/2018_importancia_orientacion_vocacional.pdf

Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de Investigación* (6th ed.). <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Honey, M. A., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). STEM Integration in K-12 Education. In *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>

Icfes, I. C. para la E. de la E. (2020). *Informe Nacional de Resultados para Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-Icfes*. <http://www.freepik.es>

Infante, G. (2007). Enseñar y Aprender: Un proceso fundamentalmente dialógico de transformación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 29–40.

<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600003.pdf>

Janampa, Y. M. (2018). *Desarrollo del Pensamiento Científico en los Niños y Niñas de Cinco Años de la Institución Educativa Jesús Nazareno de Puchupuyo - Cerro de Pasco 2017.*

[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/655/1/TESIS_YANAYACO%2C Mirtha.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/655/1/TESIS_YANAYACO%2C%20Mirtha.pdf) JANAMPA

Kuz, A., & Giandini, R. (2019). SOE: Sistema de Orientación Vocacional | Kuz | Revista Abierta de Informática Aplicada (RAIA). *Revista Abierta de Informatica Aplicada*, 3(1).
<http://portalrevisciencien.uai.edu.ar/ojs/index.php/RAIA/article/view/181>

Landaverry, R. C. (2018). *Características de la actitud científica en niños de 5 años en una institución educativa privada del nivel inicial del distrito de los Olivos* [Pontificia Universidad Católica del Perú].

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12004/LANDAVERRY_GIL_CHARACTERISTICAS_DE_LA_ACTITUD_CIENTIFICA_EN_NIÑOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lapertosa, S., Burgos, A., Firman, A., Burghardt, M., & Romero, G. R. (2017). *Una aproximación para despertar vocaciones STEM en el nivel medio.* Red de Universidades Con Carreras En Informática (RedUNCI). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63371>

López Gregorio, S., Carpeño Ruiz, A., Arriaga García de Andoaín, J., Ruiz González, M., & Martín Lozano, A. (2017). Designing Activities to Promote Engineering Studies Among High School Students - Dialnet. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje: IEEE-RITA*, 12(4), 157–164.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7421864>

Lupión, C. T., Franco, M. A. J., & Girón, G. J. R. (2016). Predictores de vocación en Ciencia y Tecnología en jóvenes: Estudio de casos sobre percepciones de alumnado de secundaria y la influencia de participar en experiencias educativas innovadoras. *Revista Eureka*,

13(3). <https://doi.org/10.25267/Rev>

Mikropoulos, T. A., & Bellou, I. (2013). (PDF) Robótica educativa como herramientas mentales. *Temas En Ciencia Y Tecnologia Educationorte*, 6(1), 5–14. https://www.researchgate.net/publication/240126253_Educational_Robotics_as_Mindtools

Minciencias, M. de C. T. e I. (2009). Documento CONPES 3582 de 2009. In *Departamento Nacional de Planeación*. <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3582-2009.pdf>

Minciencias, M. de C. T. e I. (2018). *Fortalecimiento de las Vocaciones Científicas en niños, adolescentes y jóvenes mediante la Implementación del Programa Ondas en Nariño*. Gobernación de Nariño. <https://sitio.narino.gov.co/wp-content/uploads/2020/11/Documento-Técnico-Proyecto-Tipo-Ondas-Nariño-14012019-1.pdf>

Minciencias, M. de C. T. e I. (2020). *Cultura en CTeI | Minciencias*. <https://minciencias.gov.co/cultura-en-ctei/ondas>

MINEDUCACION, M. de E. (2020a). *LINEAMIENTOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN EN CASA*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-399094_recurso_11.pdf

MINEDUCACION, M. de E. (2020b). *LINEAMIENTOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN EN CASA Y EN PRESENCIALIDAD BAJO EL ESQUEMA DE ALTERNANCIA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE BIOSEGURIDAD EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA*.

Mineducación, M. de E. N. (2017). *Educación Superior*. Imprenta Nacional de Colombia. https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-393225_boletin_dic_2017.pdf

- MINSALUD, I. N. de S. (2020). *Boletín Epidemiológico. Mortalidad. Número de casos notificados al Sivigila por eventos de interés en Salud Pública.*
- Minsalud, M. de S. y P. S. (2020). Resolución Número 385 Del 12 De Marzo de 2020. In *Ministerio de Salud y Protección Social* (pp. 1–5).
<https://cdn.actualicese.com/normatividad/2020/Resoluciones/R385-20.pdf>
- Moreno, C. M. (2019). *ULA VOCACIÓN COMO FACTOR INFLUYENTE EN LA ELECCIÓN DE LA CARRERA UNIVERSITARIA.*
http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2853/1/MORENO_CARV-.pdf
- Moya, J., & Luengo, F. (2017). *Mejoras educativas en España* (Anaya (ed.)).
- Murphy, C., & Beggs, J. (2003). Children's perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109.
https://userswww.pd.infn.it/~lacaprar/ProgettoScuola/Biblio/Children_perceptions_science.pdf
- OCYT, O. C. de C. y T. (2011). *Informe anual de indicadores de Ciencia y Tecnología 2011 – OCyT.* https://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2017/07/ocyt_indicadores_2011.pdf
- OMS, O. M. de la S. (2020). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19).* https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses?gclid=CjwKCAiAu8SABhAxEiwAsodSZPjGVmbyKfR-oLx9oV9zV-jwyAhtPoyHxPlzREkiyKbH5ZFB5kl3gBoCW-wQAvD_BwE
- Ondas, P. (2016). *y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia.*
- Osorio, C. M. (2002). La Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Ibero Americana*, 28.
<https://rieoei.org/historico/documentos/rie28a02.htm>
- Palacios, L., & Cotes, G. (2016). *Innovación tecnológica. Caso: Centro de Audiovisuales de*

la Universidad de la Guajira colombiana.

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/993/99346931002/index.html>

Pérez-Carrero, C., Rodríguez-Moreno, S. M., & Sánchez-Mayorga, L. D. P. (2015). El cerebro triádico y su relación con la curiosidad, el trabajo en equipo y la explicación de fenómenos para el desarrollo de actitud científica. *Rastros Rostros*, 17(31), 93–103. <https://doi.org/10.16925/ra.v17i31.1106>

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Scientific Research Paradigms*.

<http://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/view/167/159>

Ramos, C. Y., & Breijo, W. T. (2017). Acercamiento histórico a la orientación profesional hacia las especialidades técnicas desde la secundaria básica. *Mendive. Revista de Educación*, 15(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962017000200011&lng=es&tlng=es

Decreto 17 de Marzo 2020: Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio Nacional, (2020) (testimony of Republica de Colombia). https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO_417_DEL_17_DE_MARZO_DE_2020.pdf

Romero, H. (2007). Adolescentes y elección vocacional. *XIV Jornadas de Investigación y Tercer Encuentro de Investigadores En Psicología Del Mercosur*. <https://www.aacademica.org>.

Sánchez, E., Cózar, R., & González-Calero, J. A. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 33(1), 11–28.

Sánchez, M., & Escamilla, J. (2018). *PERSPECTIVAS DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN UNIVERSIDADES DE MÉXICO: Experiencias y reflexiones de la RIE 360*. imagia.

- http://www.codeic.unam.mx/wp-content/uploads/2018/12/Perspectivas-de-la-innovacion-educativa-en-universidades-de-Mexico_ISBN9786078389230_ebook.pdf
- Sandoval, W. A., Sodian, B., Koerber, S., & Wong, J. (2014). Developing Children's Early Competencies to Engage With Science. *Educational Psychologist*, 49(2), 139–152. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.917589>
- Sandoval, W. A., Sodian, B., Koerber, S., & Wong, J. (2014). Developing Children's Early Competencies to Engage With Science. *Educational Psychologist*, 49(2), 139–152. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.917589>
- Santillán, J. E., Colombo, E. M., Jarma, N., Pérez, A. I., Isgro, C. A., Chirre, A., & Lazarte, E. L. (2017). Vista de Preguntas desde el interior: los jóvenes, la ciencia y la tecnología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75(2), 21–40. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2630/3984>
- Socorro, M. M., Aguirre, M., Rosalba, A., & García, V. (2018). EXPERIENCIAS DE LOS ESTUDIANTES NORMALISTAS CON LA CIENCIA DURANTE SU EDUCACIÓN BÁSICA Benemérita y Centenaria Escuela Normal Oficial de Guanajuato. *Aguascalientes*. <http://www.conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P561.pdf>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *EXPERIMENTAL AND QUASI-EXPERIMENTAL DESIGNS FOR GENERALIZED CAUSAL INFERENCE*. jr-*"-** fr HOUGHTON MIFFLIN COMPANY Boston New York. HOUGHTON MIFFLIN COMPAN. <https://www.alnap.org/system/files/content/resource/files/main/147.pdf>
- SITEAL, S. de información de T. E. en A. L. (2020). *Sistematización de respuestas de los Sistemas Educativos de America Latina a la Crisis del Covid-19*. https://www.siteal.iiep.unesco.org/respuestas_educativas_covid_19
- SNTA, S. N. de T. A. (2011). *Sígueme, Caminemos Juntos*.
- SSA, S. de S. del A. (2020). *Actualización Enfermedad por coronavirus (COVID-19) Casos*

positivos Datos acumulados por países Casos positivos COVID-19 . Acumulados países.

Tierney, W. G., & Lanford, M. (2016). *Conceptualizing Innovation in Higher Education* (pp. 1–40). https://doi.org/10.1007/978-3-319-26829-3_1

Vázquez, A. Á., & Manassero, M. M. A. (2009). Expectativas sobre un trabajo futuro y vocaciones científicas en estudiantes de educación secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11(1). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412009000100003

Yainet Cruz Álvarez, Maira Pardo Rodríguez, Nínive Núñez López, María Antonia Cruz García, Aida M. Suárez Aguiar, & Gisela Sánchez Vida. (2012). Reafirmación vocacional en el proceso docente educativo en el segundo año de la carrera de Medicina. *Educación Medica Superior*, 26(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412012000300003&lng=es&tlng=es

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital Computational Thinking: A New Digital Literacy. In *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm (Vol. 46). <https://www.redalyc.org/pdf/547/54741184004.pdf>