ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO Y DE LOS OFERENTES ART. 2.2.1.1.1.6.1 DEL DECRETO 1082 DE 2015

PARA:

OBJETO: Provisión de equipos y software especializados para el mejoramiento de laboratorios de investigación en STEM (física, biología, química, matemáticas y robótica) con el fin de fortalecer los espacios establecidos para los ejercicios de investigación de las niñas y mujeres adolescentes afrodescendientes e indígenas de comunidades étnicas beneficiadas en el marco de la ejecución del proyecto denominado *"DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN CTEI PARA NIÑAS Y MUJERES ADOLESCENTES AFRODESCENDIENTES, INDÍGENAS Y COMUNIDADES ÉTNICAS DEL VALLE DEL CAUCA",* identificado con CÓDIGO BPIN: 2018000100094", en el cual el Instituto Financiero para el Desarrollo del Valle del Cauca - INFIVALLE, asume el rol de ejecutor.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
1 ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR 4
1.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR 4
1.2 ASPECTO ECONOMICO 4
1.2.1 PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE CONFORMAN EL SECTOR 4
1.2.2 CADENA DE VALOR DEL SECTOR 8
1.2.3 GREMIOS Y ASOCIACIONES DEL SECTOR 9
1.2.4 CIFRAS DE VENTAS DEL SECTOR 10
1.2.5 FACTORES QUE AFECTAN EL SECTOR 12
1.3 ASPECTO TECNICO 15
1.3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL OBJETO A CONTRATAR 15
1.4 ASPECTO REGULATORIO 19
1.4.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA COLOMBIANA 19
1.4.2 LEY 1286 DEL 2009 20
1.4.3 ARTICULACIÓN AL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL 20
1.4.4 ARTICULACIÓN AL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 20
1.4.5 ASPECTOS JURIDICOS 21
2 ESTUDIO DE LA OFERTA 22
2.1.1 TIPOLOGÍA DE EMPRESAS DEL SECTOR TIC 22
2.1.2 LA TRANSVERSALIDAD DE LAS TIC EN EDUCACIÓN 23
2.1.3 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL SECTOR DE LA EDUCACIÓN 25
2.1.4 AULAS INTERACTIVAS DE STEM 30
2.1.5 PROVEEDORES 32
2.1.6 OPERACIÓN Y CADENA DE DISTRIBUCIÓN 34
2.2 ANÁLISIS DE PRECIOS 35
3 ESTUDIO DE LA DEMANDA 37
3.1 HISTÓRICO DE CONTRATACIÓN DE INFIVALLE 37
3.1.1 GARANTÍAS EXIGIDAS EN LOS PROCESOS DE CONTRATACIÓN 38
3.2 ¿CÓMO HAN ADQUIRIDO LAS ENTIDADES PÚBLICAS BIENES O SERVICIOS SIMILARES? 39
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DEL SECTOR 39

INTRODUCCIÓN

El Artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto 1082 de 2015, estableció como deber de las entidades estatales hacer, durante la etapa de planeación, el análisis del sector económico para conocer el sector relativo al objeto del proceso de contratación desde la perspectiva legal, comercial, financiera, organizacional, técnica y el análisis de riesgo, dejando constancia de este análisis estos documentos del proceso que hacen parte integral del proceso.

En igual sentido y dando cumplimiento a lo anterior se procede a realizar el análisis del sector objeto del proceso, el cual para este caso corresponde a TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.

El análisis debe permitir a la entidad sustentar su decisión de hacer una contratación, la elección del proveedor y la forma en que se pacta el contrato desde el punto de vista de la eficiencia, eficacia, y economía.

Así las cosas, el Instituto Financiero para el Desarrollo del Valle del Cauca – INFIVALLE, realiza el análisis del sector teniendo en cuenta la anterior recomendación y estudia de forma general las tres áreas del sector que se deben cubrir en concordancia con la Guía de Estudios del Sector de Colombia Compra Eficiente, sin importar el tipo de selección de la contratación:

1. Aspectos generales del sector (económicos, técnicos y regulatorios)
2. Oferta.
3. Demanda.

1 ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

1.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes. [1]

En Colombia, las Tecnologías de la Información y la comunicación son un sector con alto crecimiento sobre el cual el Gobierno debido a su potencial ha depositado gran confianza, adquiriendo un papel fundamental como motor de cambio cultural, político y económico de las sociedades. Las metas en materia de difusión y apropiación de las TIC por parte de las empresas, los Estados y los ciudadanos, reconocen que estas tecnologías se constituyen como herramientas que permiten disminuir las desigualdades sociales, dinamizar el crecimiento y el desarrollo económico, y en general mejorar la vida de las personas.[2]

1.2 ASPECTO ECONOMICO

1.2.1 PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE CONFORMAN EL SECTOR

La cadena de valor del sector TIC en Colombia se compone de cinco grandes dimensiones:

1.2.1.1 Infraestructura

El componente de infraestructura es indispensable para la prestación de servicios de telecomunicaciones y prioridad para el transporte de información, en este se hace referencia en primer lugar al espectro radioeléctrico que es definido por la Agencia Nacional de Espectro, como “el medio por el cual se transmiten las frecuencias de ondas de radio electromagnéticas que permiten las telecomunicaciones:

- Radio
- Televisión
- Internet
- Telefonía Móvil
- Televisión Digital Terrestre

[1] Art. 6 Ley 1341 de 2009.
[2] Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia. (2010, diciembre). *Análisis del sector TIC en Colombia: Evolución y Desafíos, Documento de Análisis Regulación de Infraestructura y Centro de Conocimiento de la Industria*. https://www.crcom.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2011 /Actividades %20_Regulatorias/AgendaRegulatoria/2011/DocumentoAnalisisIndustria.pdf.

En segundo lugar, la fibra óptica es el medio más utilizado en telecomunicaciones para enviar gran cantidad de información, simultáneamente con gran velocidad y calidad, ya que a través de un hilo de fibra óptica se pueden enviar millones de bits por segundo. Por último, dentro de la infraestructura se encuentran las instalaciones esenciales de telecomunicaciones, las cuales son definidas por la CRC en la resolución 3101 de 2011 art 30.

1.2.1.2 Fabricación y/o venta de los bienes TIC

En el componente de bienes TIC se identifican las categorías de equipos, aparatos periféricos y terminales que hacen referencia a computadores, tabletas, terminales de pago electrónicos, máquinas para procesamientos de datos, escáner, unidades como teclado, ratón, entre otros.

Equipos de comunicaciones como:

- Alarmas para incendios
- Cámaras de televisión
- Aparatos telefónicos para recepción de voz o datos, entre otros.
-

Equipos electrónicos de consumo que hacen referencia a :

- Consolas de video juegos,
- Cámaras digitales,
- Aparatos para grabación o reproducción de sonido, micrófonos, auriculares, amplificadores entre otros.

Dentro de la categoría componentes y bienes TIC diversos se encuentran:

- Las tarjetas de sonido, video o similares para máquinas de procesamiento automático de datos,
- Circuitos impresos,
- Transistores,
- Circuitos electrónicos,
- Tarjetas de bandas magnéticas entre otros.

Equipos y aparatos periféricos Hace referencia a:

- Terminales de pago electrónicos en puntos de venta con tarjeta de crédito o débito, cajeros automáticos y máquinas similares
- Máquinas digitales portátiles para el procesamiento automático de datos con un peso inferior o igual a 10 kg, tales como los computadores portátiles (laptop y notebook)

- Agendas personales digitales y ordenadores similares
- Máquinas automáticas para el procesamiento de datos, que contengan una caja o cobertura común, al menos una unidad central de proceso y una unidad de entrada y salida, combinados o no
- Máquinas automáticas para el procesamiento de datos, presentadas en forma de sistemas
- Otras máquinas automáticas para el procesamiento de datos que estén o no contenidas en la misma envoltura con uno o dos de los siguientes tipos de unidades: unidad de memoria, unidad de entrada, unidad de salida
- Unidades de entrada periféricas (teclado, palanca de mando, ratón, entre otros)
- Escáner (excepto la combinación de impresora, escáner, fotocopiadora y/o fax)
- Impresoras de inyección de tinta utilizadas en máquinas de procesamiento de datos
- Impresoras láser utilizadas en máquinas de procesamiento de datos
- Otras impresoras utilizadas en máquinas procesadoras de datos
- Unidades que ejecutan dos o más de las siguientes funciones: imprimir, escanear, fotocopiar, enviar fax
- Otros dispositivos periféricos de entrada o salida de datos
- Unidades de almacenamiento de medio –jo
- Unidades de almacenamiento de medio removible
- Otras máquinas para el procesamiento automático de datos
- Partes, piezas y accesorios para maquinaria de informática
- Monitores y proyectores, principalmente usados en sistemas de procesamiento automático de datos
- Dispositivos de almacenamiento permanentes de estado sólido

La categoría de fabricación de equipos TIC se hace referencia a:

- Servicios de fabricación de tableros
- Componentes electrónicos
- Computadores, entre otros.

En resumen, el componente de bienes TIC se refiere principalmente a los elementos físicos o hardware que hacen parte de un sistema informático, este componente de bienes TIC se encuentra de acuerdo con la clasificación CPC 2 que hace Naciones Unidas y lineamientos dados por la OECD.

1.2.1.3 Producción de los servicios de telecomunicaciones

Dentro del componente de producción de servicios TIC se encuentran los servicios y redes de telecomunicaciones, como:

- Servicios de telefonía fija, móvil, transmisión de datos, internet, correos y postales, radio y televisión, entre otros.
- La industria de software que hace referencia a licencias, sistemas informáticos, paquetes de software de aplicaciones.
- Los servicios de consultoría en TI (tecnología e información) se refieren a los servicios de gestión de procesos empresariales, soporte, diseño y desarrollo de TI para aplicaciones, servicios de alojamiento (hosting), entre otros.
- Leasing o servicios de arrendamiento de equipos, como arrendamiento sin opción de compra de computadores u otros equipos de telecomunicaciones, televisores, radios, grabadoras.
- Servicios de ingeniería para proyectos de telecomunicaciones, radiodifusión, mantenimiento y reparación de computadores o equipos periféricos.

Otros servicios TIC Hace referencia a:

- Servicios de ingeniería para proyectos de telecomunicaciones y de radiodifusión
- Servicios de mantenimiento y reparación de computadores y equipo periférico
- Servicios de mantenimiento y reparación de computadores y equipo periférico
- Servicios de instalación de unidad central de computadores
- Servicios de instalación de computadores personales y equipo periférico
- Servicios de instalación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones

En conclusión, los servicios TIC son el resultado de las soluciones a necesidades que evidencia la economía para usos específicos de las redes de telecomunicaciones y los bienes TIC.

1.2.1.4 Plataformas digitales

Actualmente se identifica un componente que resulta del uso y apropiación de las tecnologías, especialmente por la masificación de internet, categorizado por la sociedad de la información como servicio público. Este componente hace referencia a la industria de las plataformas digitales o economía digital.

Dentro de la industria de las plataformas digitales se encuentra la creación de contenidos, el desarrollo de aplicaciones, contenido creado por el usuario vía online, el uso del servicio OTT que significa video y audio por vía internet, tecnologías IP y usuarios que comparten sus contenidos en línea.

1.2.1.5 Investigación, desarrollo e innovación como componente transversal

Toda la cadena de valor tiene como componente transversal el conjunto de actividades de investigación, desarrollo e innovación necesarias para la continua evolución del sector.

1.2.2 CADENA DE VALOR DEL SECTOR

De acuerdo con lo anterior, el sector TIC se encuentra en una realidad de mercado donde converge la prestación de los servicios de telecomunicaciones, la prestación de servicios de acceso remoto a aplicaciones sobre plataformas informáticas que se soporta en los anteriores servicios de telecomunicaciones, y la provisión de contenidos a través del uso de las dos anteriores.

La realidad tecnológica y de mercado actual en el sector TIC está compuesta por 3 grandes grupos:



Figura 1. Agentes del sector TIC

Fuente: Análisis del sector TIC en Colombia: Evolución y Desafíos, Comisión de Regulación de Comunicaciones.

El primer segmento de la cadena de valor está conformado por las actividades de provisión de redes y servicios de telecomunicaciones. Así mismo, este se compone en su núcleo por la provisión de redes de telecomunicaciones y la provisión de servicios soportados en dichas redes. Son también parte de este grupo la provisión de los componentes de infraestructura para el desarrollo de dichas redes, donde se destacan los proveedores de elementos activos (equipamiento electrónico y software especializado), elementos pasivos (cables, antenas, etc), y elementos de soporte e infraestructura civil (postes, ductos, torres, edificios, etc), y la provisión de equipos terminales de usuario que permiten la comunicación y aprovechamiento de las capacidades de las redes y servicios provistos.

El segundo segmento está conformado por las actividades de provisión de aplicaciones. Este se compone por la provisión de aplicativos de software específicos y especializados respecto de las necesidades de grupos de población o sectores económicos particulares, la provisión de software base de sistemas operativos, bases de datos y software de desarrollo, la provisión de hardware de cómputo tanto de procesamiento como de almacenamiento y la provisión de servicios especializados de hosting y otros relacionados que administran los anteriores componentes para proveer capacidades de computación.

El tercer y último segmento corresponde a las actividades de provisión de contenidos. Estos componentes de la cadena de valor pueden soportarse en los anteriores o hacer uso de canales de distribución alternos y comprenden: El desarrollo intelectual del contenido propiamente dicho, el desarrollo de formatos para uso del contenido, la comercialización de estos formatos materiales o digitales, y el empaquetamiento de contenidos.[3]

1.2.3 GREMIOS Y ASOCIACIONES DEL SECTOR

Para impulsar el desarrollo, producción y comercialización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de las empresas asociadas al sector, se han conformado diversos gremios empresariales que tienen como objetivo fundamental, potencializar los servicios de los agremiados en el mercado, tanto a nivel local como a nivel global, a través de diversas estrategias académicas, económicas y de cooperación. Además de lo anterior, dichas agremiaciones se encargan de velar y representar los intereses del sector ante los diversos entes gubernamentales, opinión pública, entidades extranjeras y ciudadanía en general.[4]

[3] Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia. (2010, diciembre). *Análisis del sector TIC en Colombia: Evolución y Desafíos, Documento de Análisis Regulación de Infraestructura y Centro de Conocimiento de la Industria*. https://www.crcom.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2011 /Actividades %20_Regulatorias/AgendaRegulatoria/2011/DocumentoAnalisisIndustria.pdf.

[4] Ministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información. (2019, enero). Análisis del Sector TIC. República de Colombia.

Tabla No. 1 Listado de agremiaciones y asociaciones:

ASOCIACIÓN	Sitio WEB
Asociación Colombiana de Ingenieros- ACIEM	www.aciem.org
Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas -ACIS-	www.acis.org.co
Asociación Colombiana de Usuarios de Internet -ACUI-	www.acui.co
Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios y Actividades Complementarias e Inherentes - ANDESCO -	www.andesco.com
Asociación Nacional de Medios de Comunicación-ASOMEDIOS	www.asomedios.com
Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones- CCIT-	www.ccit.org.co
Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL-	www.cintel.org.co
Federación Colombiana de la Industria de Software y Tecnologías Informativas Relacionadas -FEDESOFT-	www.fedesoft.org
Asociación de Operadores de Tecnologías de Información y Comunicaciones de Colombia	www.asotic.org

Fuente: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [5]

1.2.4 CIFRAS DE VENTAS DEL SECTOR

De acuerdo con el reporte, a nivel nacional, se resalta la senda de crecimiento del sector TIC de los últimos años, especialmente en 2018, año en que el sector creció por encima del consolidado de la economía colombiana, aunque en el 2019 el crecimiento se vio disminuido frente a las cifras de crecimiento del país (3,3% de crecimiento del PIB nacional vs 0,8% del sector en términos reales).

Los ingresos operacionales del sector TIC (Internet fijo y móvil, Telefonía fija y móvil, televisión por suscripción) crecieron en un 2,2% en 2019, principalmente debido al segmento de Internet móvil, cuyos ingresos crecieron en un 20,1%.

[5] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2019, 22 agosto). Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Acerca-del-MinTIC/Entidades-del-Sector/1329:Agremiaciones-y-Asociaciones

1.2.4.1 Servicios móviles

- En el año 2019, se contabilizaron un total de 66,28 millones de líneas de voz móvil, lo que significa una penetración en el país del 134%. De estas líneas el 21,2% corresponde a la modalidad pospago y el restante 78,8% a la modalidad prepago.
- Las redes 4G son las más utilizadas para acceder a internet móvil con 21,1 millones de accesos en 2019, más que las tecnologías 2G y 3G sumadas. Esto corresponde al 67% de los accesos totales a internet móvil.
- El ingreso promedio por gigabyte de consumo de Internet ha disminuido en los últimos años en el país, desde 2016 a 2019, pasando de corresponder al 0,55% del PIB per cápita nacional (ajustado por paridad del poder adquisitivo) a 0,15%, esto es, una disminución de las dos terceras partes.
- El despliegue de estaciones base para 4G alcanzó las 15.395 en 2019, siendo la única tecnología que aumentó el número de estaciones con respecto al año 2018, soportando la migración tecnológica del país.
- El consumo de datos por terminal móvil se ha incrementado en Colombia un 292,5% entre 2016 y 2019 pasando de 293 MB por mes por usuario a 1.150 MB.

1.2.4.2 Servicios fijos

- Los accesos de internet fijo en Colombia llegaron a 6,95 millones al cierre de 2019, representando ello una penetración del 39,7% a nivel de hogares. El 18,3% de los accesos clasificaban como de banda ancha (velocidad de bajada mayor o igual a 25Mbps y de subida mayor o igual a 5Mbps), mientras que el 6,8% eran de ultra banda ancha (velocidad de bajada mayor o igual a 50Mbps y de subida de 20Mbps).
- El número de líneas de telefonía fija en Colombia era de 7,01 millones al cierre de 2019, de las cuales 5,7 millones (82%) eran residenciales. Así, la tasa de penetración residencial del servicio era del 36%, manteniéndose prácticamente inalterada durante los últimos cuatro años.
- El número de conexiones de televisión por suscripción en Colombia llegó a 5,9 millones en 2019, representando ello un crecimiento anual del 0,6%. Con esto, la tasa de penetración del servicio en términos de hogares se ubicó en el 37%. Los ingresos percibidos por la prestación de este servicio registraron un leve aumento del 0,6% en términos nominales, al pasar de $3,17 billones en 2018 a $3,19 billones en 2019, aunque ello conllevó una contracción del 3,6%, en términos reales, de los ingresos promedio por conexión.
- A finales de 2019 había 1.588 emisoras de radio registradas en Colombia, las cuales percibieron $630 mil millones en ingresos. De estas, el 41,8% tenía

una finalidad comercial en su actividad, mientras que el 39,4% era de vocación comunitaria y el restante 18,8% era de interés público.[6]

1.2.4.3 Computadores

En computadores en total (entre aparatos de escritorios y portátiles) se tiene un aumento del 6% en unidades (326.000) y 14% en valor, en consecuencia, de que las personas que están en sus casas están pidiendo más computadores, principalmente notebooks, se señala que algunas cadenas pasaron de vender 15% por Internet y pasaron a 60%.[7]

1.2.4.4 Software

Los servicios de trabajo remoto y educación virtual cobran mucha importancia durante estos tiempos de pandemia, por lo que las empresas dedicadas al desarrollo de software se han visto fortalecidas, solo durante la rueda de negocios Softic 2020 se reflejaron ventas en spot de 1,6 millones de dólares.[8]

Según cifras de la firma Radata, esta industria vende unos 21 billones de pesos y viene con un crecimiento muy por encima de otros sectores más del 18 por ciento y el crecimiento ponderado de los últimos seis años ha sido del 17,6 % anual. [9]

A nivel nacional, se resalta la senda de crecimiento del sector TIC de los últimos años, especialmente en 2018, año en que el sector creció por encima del consolidado de la economía colombiana. En 2019 la senda de crecimiento se ve disminuida frente a las cifras de crecimiento del país (3,3% de crecimiento del PIB nacional vs 0,8% del sector en términos reales).

1.2.5 FACTORES QUE AFECTAN EL SECTOR

1.2.5.1 Tasa de cambio

La marcada caída en los precios del petróleo también implicó una devaluación de la tasa de cambio (peso/dólar) de similares proporciones, acumulando una depreciación del 64% entre su valor promedio en 2014 y el de 2019. En particular, en 2019 la tasa de cambio se devaluó un 11% en su promedio anual, atribuible a

[6] Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2020, 15 septiembre). Reporte de Industria de los Sectores TIC y Postal 2019. https://www.crcom.gov.co/es/noticia/reporte-de-industria-de-los-sectores-tic-y-postal-2019. https://www.crcom.gov.co/es/noticia/reporte-de-industria-de-los-sectores-tic-y-postal-2019

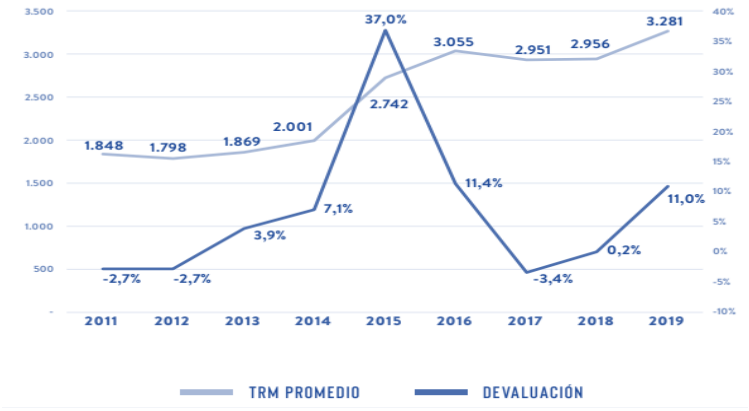
[7] El aislamiento impulsa la demanda de computadores. (2020, 3 junio). Portafolio. https://www.portafolio.co/economia/el-aislamiento-impulsa-la-demanda-de-computadores-541426.

[8] Fernández, J. (2020, 7 octubre). Tecnologías emergentes: SOFTIC 2020 cerró con más de 1.000 citas y 1,6 millones de dólares en ventas de software colombiano. America Retail. https://www.america-retail.com/tecnologias-emergentes/tecnologias-emergentes-softic-2020-cerro-con-mas-de-1-000-citas-y-16-millones-de-dolares-en-ventas-de-software-colombiano/

[9] García M, C. A. (2020, 22 noviembre). 'Software' colombiano va por 5 % del PIB: Fedesoft. El Tiempo. https://www.eltiempo.com/economia/sectores/cuanto-es-el-crecimiento-de-la-industria-del-software-en-colombia-550466

una reducción en los precios del petróleo (US$64/ barril-Brent en 2019 vs. US$71/barril-Brent en 2018) y a un deterioro en el déficit de cuenta corriente, pasando de un 3,9% del PIB en 2018 al 4,3% del PIB en 2019.

Gráfico No. 1 Tasa de cambio representativa del mercado
(Pesos por dólar y variación % anual, 2011-2019)



Fuente: Reporte de Industria de los Sectores TIC y postal 2019- Comisión de Regulación de Comunicaciones [10]

La mencionada devaluación generó presiones en los costos de los bienes importados, lo que conllevó un escalamiento en la inflación de la economía nacional en 2015, aunque rápidamente convergiendo al rango meta (2%-4%) del Banco de la República en 2018 y 2019. El sector TIC no fue inmune a este choque inflacionario, habiendo registrado un incremento retrasado en su IPC, a la altura de 2017, posiblemente asociado con los cronogramas de reposición de inventarios (con un fuerte peso del rubro de los importados) y de inversión en bienes de capital (también predominantemente importados). En 2018 y 2019 la variación del IPC del sector se ha ubicado por debajo de la inflación nacional, pudiendo ello ser síntoma de una competencia vigorosa en precios por parte de los operadores del sector.

Es importante notar que este relativamente buen telón de fondo macroeconómico se ha traducido en una robusta confianza por parte de los inversionistas internacionales, reflejado ello en la calificación de Grado de Inversión, por parte de las tres principales agencias calificadoras de riesgo, de la que aún goza el país. Este voto de confianza es sumamente valioso para el desarrollo de la economía como un todo, y para el sector TIC en particular, en tanto facilita el acceso de las compañías y los gobiernos (nacional y regionales) a los mercados de crédito internacionales a tasas preferenciales, promoviendo consigo los proyectos de inversión productiva, los cuales redundan en mayor crecimiento económico y en mejores indicadores de calidad y acceso para los servicios TIC en el mediano plazo.[11]

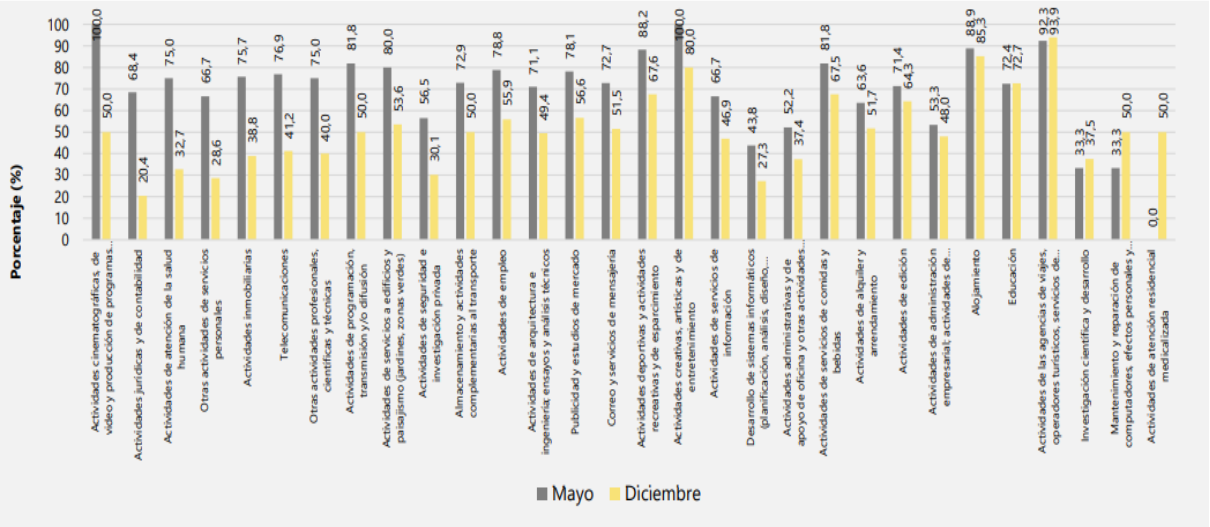
[10] Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2020a, septiembre). REPORTE DE INDUSTRIA DE LOS SECTORES TIC Y POSTAL 2019. https://www.postdata.gov.co/sites/default/files/Reporte_tic_postal_2019.pdf
[11] Ibid.

1.2.5.2 Pandemia del Covid-19

Las restricciones en la movilidad causadas por las medidas de confinamiento a nivel mundial debido al Covid-19 han generado impactos importantes en el desempeño de las economías, así como aumentos en las tasas de desempleo e impacto en el consumo y la inversión. [12]

Según los resultados para la novena ronda del pulso empresarial en Colombia con corte a diciembre de 2020, sobre el porcentaje de empresas que repostaron disminución en la demanda de sus servicios o productos del sector TIC, se encuentran las de Telecomunicaciones con una disminución del 35,7% con respecto a mayo del mismo año, así también las empresas relacionadas a las actividades de Programación, transmisión y/o difusión con una disminución del 31,8%, las dedicadas a actividades de Servicio de información con un 19,8% y las empresas de Desarrollo de sistemas Informáticos tuvieron una disminución del 16,5%, siendo las de Mantenimiento y reparación de computadores las únicas del sector con reporte de aumento del 16,7 en la demanda de sus servicios.

Gráfico No. 2 Porcentaje de empresas que reportaron disminución en la demanda por sus productos o servicios[13]



Fuente: DANE – EPE

Fuente: Resultados para la novena ronda Pulso Empresarial- DANE.

[12] Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2020a, septiembre). REPORTE DE INDUSTRIA DE LOS SECTORES TIC Y POSTAL 2019. https://www.postdata.gov.co/sites/default/files/Reporte_tic_postal_2019.pdf

[13] DANE. (2021, febrero). Resultados para la novena ronda (diciembre de 2020 – enero de 2021). https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-pulso-empresarial. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-pulso-empresarial

Tabla No.2 Valor agregado por actividad económica, tasas de crecimiento en 2020

Actividad económica	Tasas de crecimiento		
	Serie original		Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Año total	Anual	Trimestral
	2020^{pr} / 2019^{pr}	2020^{pr} - IV / 2019^{pr} - IV	2020^{pr} - IV / 2020^{pr} - III
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2,8	3,4	1,3
Explotación de minas y canteras	-15,7	-19,3	-1,6
Industrias manufactureras	-7,7	-0,2	7,3
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado[2]	-2,6	-0,9	3,4
Construcción	-27,7	-27,7	-0,2
Comercio al por mayor y al por menor[3]	-15,1	-6,6	17,8
Información y comunicaciones	-2,7	-3,9	-1,0
Actividades financieras y de seguros	2,1	2,9	0,0
Actividades inmobiliarias	1,9	1,8	0,5
Actividades profesionales, científicas y técnicas[4]	-4,1	-2,5	3,2
Administración pública, defensa, educación y salud[5]	1,0	3,3	4,4
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios[6]	-11,7	-7,3	7,7
Valor agregado bruto	**-6,9**	**-3,7**	**6,1**
Total impuestos menos subvenciones sobre los productos	-6,1	-3,0	6,1
Producto Interno Bruto	**-6,8**	**-3,6**	**6,0**

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales.

Para el año 2020, el valor agregado de las actividades del sector de la información y comunicaciones decrece 2,7%, en su serie original, respecto al mismo periodo de 2019. En el cuarto trimestre de 2020, el valor agregado de información y comunicaciones decrece 3,9% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2019. para la serie corregida de efecto estacional y calendario, el valor agregado decrece en 1,0%, respecto al trimestre inmediatamente anterior.[14]

1.3 ASPECTO TÉCNICO

1.3.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL OBJETO A CONTRATAR

1.3.1.1 Objeto

Provisión de equipos y software especializados para el mejoramiento de laboratorios de investigación en STEM (física, biología, química, matemáticas y robótica) con el fin de fortalecer los espacios establecidos para los ejercicios de investigación de las niñas y mujeres adolescentes afrodescendientes e indígenas de comunidades étnicas beneficiadas en el marco de la ejecución del proyecto denominado “DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN CTEI PARA NIÑAS Y MUJERES

[14] Dane. (2021, febrero). Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre 2020. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim20_producion_y_gasto.pdf

ADOLESCENTES AFRODESCENDIENTES, INDÍGENAS Y COMUNIDADES ÉTNICAS DEL VALLE DEL CAUCA, identificado con CÓDIGO" BPIN: 2018000100094, en el cual El Instituto Financiero para el Desarrollo del Valle del Cauca INFIVALLE, asume el rol de ejecutor.

Lo anterior, en aras de que el Instituto Financiero para el Desarrollo del Valle del Cauca – INFIVALLE, obtenga la mejor oferta económica y seleccione el contratista idóneo para suplir las necesidades del proyecto mitigando el riesgo de incumplimiento por parte del contratista seleccionado.

1.3.1.2 Justificación

Según el documento técnico del proyecto DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN CTEI PARA NIÑAS Y MUJERES ADOLESCENTES AFRODESCENDIENTES, INDÍGENAS Y COMUNIDADES ÉTNICAS DEL VALLE DEL CAUCA, es importante crear ambientes y espacios propicios para el trabajo en equipo con dispositivos tecnológicos y científicos que cuenten con software especializado que brinde a los beneficiarios y en particular a la comunidad académica de niñas y mujeres adolescentes afrodescendientes e indígenas, las condiciones para el desarrollo investigativo en las áreas STEM y se pueden ampliar sus capacidades, competencias y habilidades para la producción del conocimiento y construcción de su realidad desde temprana edad y generen vocaciones científicas.

Se busca que las alumnas vivencien los ambientes interactuando con los dispositivos, sus pares, los docentes, el conocimiento y actuando de individual o cooperativamente como centro del proceso.

En este sentido, los dispositivos constituyen disímiles mecanismos que, en razón a su disposición y utilización racional, posibilitan ciertos efectos en términos de productos, comportamientos, conocimientos, sentimientos, actitudes, etc. Algunos de los dispositivos a los cuales se ha recurrido en la práctica corresponden, entre otros, a las *actividades tecnológicas escolares*, *los proyectos tecnológicos de aula, las unidades didácticas, el análisis de artefactos, sistemas o procesos, el diseño o rediseño de productos tecnológicos y la construcción y evaluación de prototipos*. Los Procesos, concebidos como los eventos que se suscitan de la interacción significativa entre los actores y los dispositivos dentro de los ambientes educativos. Estos procesos tienen que ver con las dinámicas propias, por ejemplo, de la vivencia de los proyectos tecnológicos escolares, bien sea desde el diseño, el análisis u otra actividad pedagógica en relación con el estudio de la tecnología. En estos espacios se puede contribuir a:

• Mejorar habilidades matemáticas y desarrollo del pensamiento lógico matemático (visión espacial, operación y calculo, medición).

• Integrar el conocimiento científico con el ancestral, mediante la experimentación, por ejemplo, en talleres de química a partir del conocimiento de la gastronomía; en biología mediante la experimentación de las plantas usadas para la medicina tradicional.
• Desarrollo de la inteligencia espacial.
• Mejoramiento de habilidades científicas y desarrollo del pensamiento científico tecnológico.
• Comprensión y aplicación de la ciencia y ambiente (experimentación). • Trabajo en equipo para la solución de problemas.
• Comunicación integral (oral, escrita, imágenes e iconos, expresión artística, manejo de la información).
• Gestión de procesos productivos y empresariales (identifica, investiga, comprueba, construye) Ciencias sociales (valores, derechos y deberes, uso de los recursos, actitudes reflexivas).
• Aspectos personales y competencias sociales (autoestima y estima por el otro, democracia, pertenencia, convivencia pacífica, tolerancia, respeto a las ideas). • Competencias laborales. - intelectuales (manejo de la comunicación, toma de decisiones, solución de problemas).
• Competencias personales (dominio personal, orientación ética, inteligencia emocional, adaptación al cambio) interpersonales (capacidad de adaptación, trabajo en equipo, resolución de conflictos, liderazgo, pro actividad).
• Competencias organizacionales (gestión de recursos e información, referenciación competitiva, orientación al servicio, manejo de recursos, responsabilidad ambiental).
• Competencias tecnológicas (identificar, transformar, innovar, aparatos y métodos del entorno con el uso de las adecuadas herramientas).
• Competencias para el emprendimiento (identificación oportunidades de negocio, elaboración de planes de negocios)
• Prototipaje: aprendizaje en la construcción de mecanismos, máquinas y modelos a escala que permiten su aplicación en diferentes campos de la industria
• Robótica, automatización y control: aprendizajes de programación en Labview, procesos de automatización y control mediante el uso de sensores simples y complejos, construcción de robots, aplicaciones al sector productivo.
• Energías: fundamentos de aplicaciones neumáticas en procesos industriales, alternativas de fuentes de energía mediante el uso de energías renovables como la energía solar y la energía eólica, construcción de soluciones prototípicas. 119
• Uso de las TIC: manejo de software especializado para electrónica digital, principios de arquitectura, simulación y control; aprendizaje a través de la virtualidad mediante procesos complementarios y de actualización e-learning.
• Proyectos: aprendizaje sobre el desarrollo de proyectos de aula interrelacionando los diferentes saberes tecnológicos para la creación o la solución de situaciones de su entorno.

1.3.1.3 Descripción

Para fortalecer los espacios establecidos para los ejercicios de investigación de las niñas y mujeres adolescentes de comunidades afrodescendientes e indígenas beneficiarias del proyecto, se organizarán los espacios creadores para el desarrollo de competencias STEM + A, estos estarán conformados por laboratorios (física, biología, química, matemáticas y robótica) que estarán ubicados en las sedes de la Universidad del Valle, entidad que en calidad de cooperante busca incrementar el nivel de apropiación, valoración y uso del conocimiento de la ciencia, tecnología e innovación en las niñas y adolescentes, con enfoque de género mujer y étnico en el departamento del Valle del Cauca.

Los laboratorios estarán compuestos por un conjunto de elementos, como sensores inalámbricos para el uso y aplicación de laboratorio en cada una de las áreas STEM que permite la recolección de datos mediante sensores inalámbricos en tiempo real dentro y fuera del aula y apoyado con las herramientas de software de simulación e interacción para el análisis de datos.

Los equipos y programa de software específico y especializado de uso exclusivo del sector escolar y de proyectos educativos permitirá a los profesores y estudiantes realizar experimentos exitosos con una clara presentación de los datos y un análisis minucioso. Los estudiantes aplicaran actividades que les permitirá reforzar su comprensión de manera fácil de los conceptos de física, química, biología, matemáticas y robótica.

La tabla No. 3 describe las necesidades técnicas en virtud del proyecto formulado, toda vez que éstas son necesarias para satisfacer dicha necesidad:

Tabla No.3 Descripción de los Laboratorios

Descripción EQUIPOS Y SOFTWARE		Asignatura	Componente
• Sensor acelerómetro de bajo g • Sensor de Campo Magnético • Sensor de Corriente Vernier ref. DCP-BTA • Sensor de movimiento Vernier ref. MD-BTD • Sensor de Diferencia de potencial Vernier ref. DVP-BTA • Sensor Foto Compuerta Vernier ref. VPG-BTD • Sensor de Luz Vernier ref. LS-BTA • Micrófono Vernier ref. MCA-BTA • LabQuest 2 Vernier ref. LABQ2 • Software Logger Pro Vernier ref. LP: Logger Pro • Physics with video análisis	• Aparato de Fuerza Centrípeta • Kit de electrostática de alto Voltaje • Conjunto de espejos para Kit de Expansión óptica Vernier ref. M-OEK • Mezclador de color Vernier ref. CM-OEK • Sistema de Pista Larga y Carro Dinámico Vernier ref. DTS-LONG • Kit de electrostática Vernier ref. ESK-CRG • Parlante para amplificador de Potencia Vernier ref. PAAS-PAMP	Física	Ciencia, ingeniería, matemáticas

• Agitador Vortex (Agitador de Tubos Vortex) • Aparato de Kipp • Refrigerador de Laboratorio • Agitador Magnético • Argolla Metálica de Laboratorio • Autoclave de Laboratorio • Bagueta o Varilla de Agitación • Balanza Analítica • Balón de Destilación o Matraz de Destilación • Baño de María para Laboratorio • Bureta	• Capsula de Porcelana • Centrífuga de Laboratorio • Densímetro • Desecador • Embudo de Decantación o Balón de Decantación • Matraz de Aforo o Matraz Aforado • Mechero Bunsen • Microscopio • Papel Tornasol o Papel PH • pHmetro (Medidor de pH)	Química	Ciencia, ingeniería, matemáticas
• Microscopio de luz o electrónico • Tubo de ensayo • Vaso de precipitados • Matraz Erlenmeyer • Materiales de soporte y sujeción • Gradilla • Pinzas para bureta • Pinzas para crisol • Agitador • Alambre De Platino • Aguja Para Disección • La bagueta • Balanza De Dos Platillos • Balón de destilación • Bisturí	• Caja De Petri • Caja De Preparación • Cápsula De Porcelana • La cápsula de Petri • Charolas De Disección • Cristalizador De Vidrio • Embudo De Separación • Escobillones De Cerda. • Escurridero • Espátula • Estuche De Disección • Lámpara De Alcohol • Matraces Aforados • Mortero Con Mano	Biología	Ciencias Tecnología
• Set de construcción que incluye motores y sensores • Acer cloudprofessor • Neulog Sense • Panda Painter Kit de Flexbot	• Makeblock • Littlebits • LEGO Mindstorms EV3 • Flexbot • Pygmalion IDE (Innobot, Arduino)	Robótica	Ingeniería y artes

1.4 ASPECTO REGULATORIO

El objeto de la presente contratación, esta ceñida a la normatividad que regula la provisión de bienes de esta naturaleza:

1.4.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA COLOMBIANA

Artículo 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

1.4.2 LEY 1286 DEL 2009, *"Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones".*

Artículo 2, numeral 6: Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.

1.4.3 ARTICULACIÓN AL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL

En el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, *"Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad",* se encuentra la sección *"Primero las niñas y los niños: Desarrollo integral desde la primera infancia hasta la adolescencia",* en el que presentan la siguiente estrategia: *"Crearemos la Estrategia de Desarrollo Naranja, para el desarrollo de talentos en arte, deporte y ciencia y tecnología"*, así mismo en el *"Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro"* se describe la siguiente estrategia: *"Llevaremos a cabo convocatorias para usar las regalías del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación en proyectos regionales pertinentes."*

1.4.4 ARTICULACIÓN AL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL

La actual administración Departamental 2020-2023, ha expedido el Plan de Desarrollo *"Valle Invencible"* cuya visión de gobierno se basará en *"brindarle continuidad a un proceso de transformación que ya inició el Departamento, el cual debe fortalecerse y desde el aprendizaje constante seguir construyendo el liderazgo nacional e internacional del Valle del Cauca. Como Gobierno, se interpretarán las*

necesidades del ciudadano y se transformarán en prioridad para el cumplimiento de las funciones del Estado que permitirá el avance de un nuevo modelo de gestión pública en la era del conocimiento. Que estará obligado a ordenar los actores del desarrollo, a promover el aprovechamiento del conocimiento regional, a apalancar los sectores productivos del departamento, a liderar el posicionamiento del Valle en el contexto internacional y a invertir los recursos públicos con visión de futuro y en armonía con los esfuerzos de la academia, el sector productivo y la comunidad."

El Plan de Desarrollo Departamental *"Valle Invencible"* presenta como uno de sus énfasis de gobierno *"Promover la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTeI) como fundamento de la estrategia de desarrollo regional del Valle del Cauca enfocada en el desarrollo productivo y social"* así como también el objetivo específico mediante su Línea de Acción, denominada *"Ciencia Tecnología e Innovación en el Valle Rural"* de *"Fortalecer las capacidades y potencializar el conocimiento de los habitantes rurales, integrándolos a redes de cooperación entre el estado, la academia y los empresarios, para la investigación, el desarrollo tecnológico, asistencia técnica, la innovación y los emprendimientos."*

1.4.5 ASPECTOS JURÍDICOS

En el marco del objeto del proceso y en ejecución del proyecto denominado *"DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN CTEI PARA NIÑAS Y MUJERES ADOLESCENTES AFRODESCENDIENTES, INDÍGENAS Y COMUNIDADES ÉTNICAS DEL VALLE DEL CAUCA, identificado con CÓDIGO"* BPIN: 2018000100094, financiado con Recursos del Sistema General de Regalías, y con Tipología CTeI (Ciencia, Tecnología e innovación), la cual es susceptible de contratación directa según:

- ✓ Decreto 591 de 1991, *"Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas".*

- ✓ Protocolo de Oslo 2005, a saber: *"(…) que la innovación implica inversión. La inversión en cuestión puede incluir adquisición de activos materiales e inmateriales, así como de cualquier otro tipo (tales como salario o la compra de equipo o servicios) que podrán ser potencialmente rentables en el futuro."*

Según estos documentos para efectos de desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación, es necesario incurrir en ciertos gastos que no necesariamente implica el desarrollo directo de esas actividades pero que se tornan fundamentales para conseguir su fin.

Por lo anterior, los sub componentes de la Ciencia, tecnología e innovación que integran estas actividades tales como la adquisición de bienes y servicios podrán ejecutarse en virtud de los principios de la eficiencia, eficacia, economía que se

predica en la función administrativa y se debe buscar los operadores de ciencia tecnología innovación a fin de preservar las economías de escala, el logro de los objetivos del programa o proyecto, la coherencia entre su formulación y su ejecución y evitar la disgregación o dispersión de responsabilidades a razón de ejecutar integralmente todas la actividades de un proyecto, a razón por la cual dentro de los contratos para el fomento de ciencia tecnología e innovación se pueden incluir todas las actividades inherentes y necesarias para su ejecución.

Así las cosas, la provisión de equipos y software especializados para el mejoramiento de laboratorios de investigación en STEM (física, biología, química, matemáticas y robótica) que busca fortalecer los espacios para los ejercicios de investigación de las niñas y mujeres adolescentes afrodescendientes e indígenas de comunidades étnicas beneficiadas en el marco de la ejecución del proyecto denominado *"DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN CTEI PARA NIÑAS Y MUJERES ADOLESCENTES AFRODESCENDIENTES, INDÍGENAS Y COMUNIDADES ÉTNICAS DEL VALLE DEL CAUCA*", identificado con CÓDIGO BPIN: 2018000100094, podrán ejecutarse con un oferente del mercado que garantice la necesita.

2 ESTUDIO DE LA OFERTA

2.1.1 TIPOLOGÍA DE EMPRESAS DEL SECTOR TIC

A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las áreas de negocio identificadas en el sector de Tecnologías de la Información:

2.1.1.1 Desarrollo a la Medida

Soluciones de la Ingeniería de Software que responden o se adaptan a las necesidades de los clientes de integrar, automatizar procesos y funciones con herramientas ofimáticas, internet y aplicaciones web o de escritorio, alineadas con los objetivos de lograr mayor eficiencia y productividad. Estos servicios incluyen la planeación, definición, diseño, construcción y mantenimiento de las aplicaciones.

2.1.1.2 Desarrollo de Aplicaciones WEB

Es un modelo de negocio de interés progresivo de la industria del Software que trata del suministro de herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet, mediante un navegador. Las empresas proveedoras de software (Proveedores de Aplicaciones de Servicios – ASP por sus siglas en inglés) promueven su acceso vía Internet, permitiendo al usuario pagar una cuota periódica para usar la aplicación, sin necesidad de instalarla en el ordenador del usuario.

2.1.1.3 Computación en la Nube (Cloud Computing)

Es un modelo de distribución de software donde el software y los datos que maneja se alojan en servidores de la compañía de -TI y se accede con un navegador web o un cliente fino especializado, a través de internet. La empresa provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente. Regularmente el software puede ser consultado en cualquier computador, esté presente en la empresa o no. Se deduce que la información, el procesamiento, los insumos y los resultados de la lógica de negocio del software están hospedados en la compañía.

2.1.1.4 Seguridad informática

Los riesgos de la infraestructura computacional y de la información de las organizaciones les exigen controlar impactos potenciales respecto a incidentes que deben neutralizar. Las políticas de seguridad abren oportunidades de negocio a las empresas de software que ofrecen un portafolio de servicios de expertos en gestión y monitoreo de seguridad, que utilizan herramientas avanzadas de protección de las aplicaciones, soluciones especializadas, investigación y soluciones de productos y personal con conocimientos de los entornos de las amenazas.

2.1.1.5 Tecnologías transversales

Se conocen también como tecnologías de propósito general que corresponden a sectores intensivos en conocimiento con múltiples campos de aplicación. Algunas tecnologías transversales son: Business Process Management - BPM, Customer Relationship Management - CRM, Enterprise Resourse Planning - ERP (Planificación de los Recursos Empresariales), Enterprise Content Management – ECM, Business Intelligence – BI, Balanced Scorecard – BSC, e-Marketing, e-Learning, Sistemas Personales, Comercio Electrónico, Portales, redes sociales, WEB 2.0, Planeación de sistemas, SOA e integración, Servicios de Consultoría, Testing de software, Mejora de Procesos, Aplicaciones Móviles, Integración de Redes, Integración de Sistemas, Outsourcing de Sistemas de Información, Outsourcing de infraestructura, Outsourcing de procesos (BPO), Gestión documental, Servicios de migración y calidad de datos, Soporte y mantenimiento de software, Capacitación y entrenamiento, Institución académica, y Animación Digital/Video Juegos, Infraestructura tecnológica, Mayorista, e Institución académica.[15]

2.1.2 LA TRANSVERSALIDAD DE LAS TIC EN EDUCACIÓN

Las TIC se constituyen en un eje transversal en el ámbito educativo, a partir de su masiva incursión en todos los niveles educativos y todas las áreas del conocimiento;

[15]Ministerio de Tecnologías y Sistemas de la Información. (2019, enero). Análisis del Sector TIC. República de Colombia.

en la actualidad no es posible imaginar a la medicina, la industria, la economía, e inclusive el arte sin la presencia de las TIC.

Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento" (Cobo Romaní, 2009, pág. 312).

En un escenario en que las TIC están presenten en todos los ámbitos, es inevitable abordar las implicancias de esta en el Proceso Enseñanza Aprendizaje, a continuación, se condensan las principales teorías, conceptos y sus respectivas implicancias,en la figura se destaca que las TIC generan nuevas modalidades de aprendizaje como: no presencial con componente virtual (E-learning), semi-presencial (B-learning), móvil (M-learning) y aprendizaje ubicuo (U-Learning), entre otros, se integran las TIC a las currículas de todos los niveles educativos, se busca su apropiación a fin de lograr aprendizajes significativos en los actores educativos, se fomenta la formación docente con las TIC para que los educadores se constituyan en guías del proceso de enseñanza y aprendizaje, se propugna la generación de estrategias para lograr estos objetivos macro, y se debe evaluar en el corto y mediano plazo el impacto de las medidas asumidas.

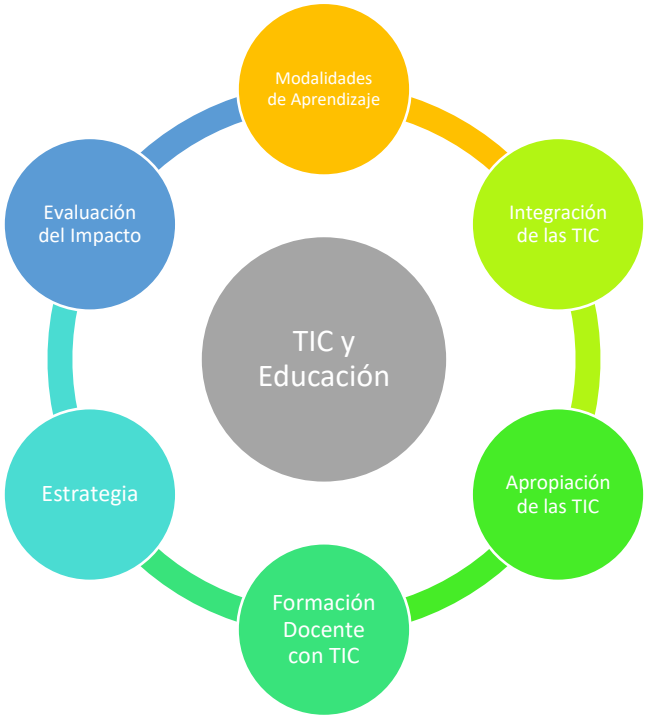


Figura No. 2 Las TIC en el proceso de Educativo
Fuente: (Tapia Baltazar,2016)

2.1.3 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL SECTOR DE LA EDUCACIÓN

Las innovaciones tecnológicas permiten que los estudiantes del presente disfruten de muchas experiencias y alternativas que anteriormente no podían siquiera concebirse, han evolucionado hasta tal punto que ahora se puede hablar de rama de la tecnología que únicamente se centra en la educación, la tecnología educativa, a continuación, se presentan las herramientas más vanguardistas que son tendencia en el sector educativo.

2.1.3.1 Realidad Virtual



Representa una de las innovaciones tecnológicas que más éxito ha tenido en los últimos años, la realidad aumentada o realidad virtual (en inglés, Virtual Reality) consiste en la percepción visual de un entorno de escenas y objetos de apariencia real (generado mediante tecnología informática) que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él.

Esta tecnología trasladada al sector educativo se traduce en la posibilidad de llevar a cabo un aprendizaje mucho más atractivo e interactivo, nos brinda la oportunidad de poder “vivir en primera persona” los escenarios que encontramos en los libros de historia, aprender los países y sus capitales viajando a los lugares sin moverte de la clase, entender el funcionamiento de la irrigación sanguínea del cuerpo humano haciéndote pasar por un glóbulo rojo, etc.

2.1.3.2 Educación online



La educación a través de la Red experimentó un notable crecimiento a mediados de la primera década del siglo XXI. Hoy en día, en algunos casos ya se habla de una supremacía del canal online de cara a la transmisión de determinados tipos de conocimiento, particularmente aquellos sujetos a una interacción intensa profesor-alumno y con los alumnos entre sí, no obstante, se trata de una tendencia con un funcionamiento cada vez más participativo y bidireccional, en la que los usuarios no se limitan a leer o visualizar contenidos, sino que incrementen su nivel de implicación produciendo sus propios contenidos y publicándolos mediante herramientas sencillas.

2.1.3.3 Educación en el móvil



Los terminales móviles contribuyen a la formación educativa facilitando el aprendizaje de materias a los escolares, hasta la fecha, la mayor parte de las directrices políticas relacionadas con los móviles en la escuela han sido para prohibir su uso en el aula, sin embargo, incluso la UNESCO cree más efectivo regular el empleo de la telefonía móvil con fines pedagógicos. Entre las medidas que propone la UNESCO en relación con el uso de los móviles en las aulas nos encontramos con las siguientes: la creación de políticas que fomenten el uso de las TIC –Tecnologías de la Información y la Comunicación– en la educación.

2.1.3.4 Aprendizaje a través de los videojuegos



El modo de concebir los videojuegos por la sociedad ha evolucionado significativamente durante los últimos años, dejando de verse como un pasatiempo a entenderse como una herramienta de carácter educativo ya ha quedado demostrado que los videojuegos ayudan a mejorar la memoria, la lógica, la concentración, el enfoque y la planificación, y además sirven para desarrollar otras destrezas como la coordinación, la motricidad y la orientación espacial.

Así, nos encontramos con estudios que demuestran que jugar al Tetris 30 minutos al día durante 3 meses puede ayudar a aumentar el tamaño de la corteza cerebral, y otros que demuestran que los juegos en 3D incrementan un 12 % más las capacidades de memoria que los de 2D.

En la actualidad, juegos como el Minecraft están siendo utilizados en las aulas con el objetivo de desarrollar la capacidad creativa de los más pequeños, todas estas habilidades que nos permiten adquirir y trabajar los videojuegos pueden resultar útiles en profesiones como ingeniería, arquitectura, arte o diseño.

2.1.3.5 Inteligencia Artificial



Aunque en los últimos días la inteligencia artificial ha crecido a pasos agigantados, lo cierto es que la idea de que esta tecnología sea implementada en las aulas a nivel educativo todavía tardara unos años más. La Universidad de Stanford (California, EE. UU.) realizó un estudio en septiembre de 2016 según el cual este tipo de tecnologías serán habituales en las aulas en tan solo quince años.

Los beneficios que traerá consigo esta implementación a nivel educativo apuntan hacia la personalización del aprendizaje, la expansión del aula y una mayor y mejor interacción entre profesores y alumnos, tanto dentro como fuera de la clase. Sin embargo, también plantea grandes desafíos que afectarán al trabajo, a los ingresos y a otros temas que habrán de asegurar que resulte posible la adaptación de la inteligencia artificial en el sector educativo.

2.1.3.6 Impresoras en 3D



A pesar de que esta herramienta tecnológica todavía no se puede ver con cierta regularidad en las aulas, la verdad es que las impresoras tridimensionales aportan enormes beneficios a nivel educativo.

Las impresoras en 3D son unas de las mayores apuestas de cara al futuro próximo en la educación ya que puede ayudar significativamente en determinadas materias gracias a la posibilidad de materializar un concepto estudiado en un objeto real.

Imaginemos en este punto poder crear en el momento el diseño gráfico que el profesor te ha enseñado en clase.

En el plano internacional, países como Estados Unidos ya han comenzado a implementar esta herramienta en la enseñanza, tanto en centros escolares como universitarios, adelantándose a una tendencia que, según el informe NMC Horizon 2015, se adoptará de manera generalizada en la enseñanza superior en un plazo de entre cuatro y cinco años.

Las principales ventajas que nos ofrece esta herramienta son las siguientes: fomentar la creatividad y la capacidad de resolver problemas, generar una participación mayor, captar el interés de los estudiantes, facilitar la tarea del docente, e incluso promover la colaboración entre diferentes materias y departamentos.

2.1.3.7 E- Learning



El e-Learning consiste en un proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo a través de Internet, caracterizado por la separación física entre el profesor y el estudiante, pero donde predomina la comunicación, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, siempre con la ayuda de tutores y compañeros.

Esta modalidad formativa a distancia –o semipresencial– ha contribuido a que la formación llegue a un mayor número de personas. Entre las ventajas más destacadas del e-Learning están las siguientes: desaparecen las barreras espacio-temporales, permiten una formación flexible, el alumno es el centro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, los contenidos están continuamente actualizados y la comunicación es constante.[16]

2.1.3.8 Aulas interactivas

Las aulas de clase interactivas son un espacio innovador donde la tecnología y la educación se mezclan, para facilitar el aprendizaje, sus múltiples funciones permiten que el espacio se vuelva más interactivo para los estudiantes y para los profesores.
Este sistema busca enriquecer el conocimiento a través de diferentes herramientas tecnológicas, haciendo que las clases se puedan dictar de una forma más práctica y novedosa, mediante estas aulas los docentes cuentan con una ayuda extra como Tablero interactivo, sistema de proyección, computadores portátiles, tablets, Red de internet inalámbrico, Sistema de audio, etc; con el propósito de facilitar la atención y la participación activa de los estudiantes.

[16] Zubiaur, J. (2020, 15 diciembre). 7 Nuevas tecnologías que están revolucionando la educación. Spartanhack. https://spartanhack.com/7-tecnologias-estan-revolucionando-educacion/

2.1.4 AULAS INTERACTIVAS DE STEM[17]



El papel de la educación STEM en lo que se ha venido denominando “era digital” o “era de la información” pasa, inevitablemente, por entender como la progresiva digitalización de nuestra sociedad ya ha transformado muchas de las facetas de nuestras vidas (ICT Literacy Panel, 2002), y seguirá haciéndolo en los próximos tiempos (Bounfour, 2016). El siglo XXI ha venido marcado, entre otros, por la progresiva aparición y sofisticación de herramientas digitales, incluyendo tanto los dispositivos físicos (desde los ordenadores personales y periféricos de primera generación, después los teléfonos móviles inteligentes y dispositivos táctiles, y cada vez más los dispositivos digitales que incorpora todo tipo de objeto cotidiano), los programas y aplicaciones que usamos a través de ellos (apps, videojuegos, buscadores de internet, programas de edición de todo tipo, etc.), así como también las plataformas, entornos virtuales y redes sociales que permiten un intercambio y almacenamiento de información cada vez más rápido, eficaz, directo, multidireccional y multimodal (Dede, 2007).

Más allá de las tareas de aula genéricas, algunas de las tareas más genuinas de las prácticas escolares asociadas a las diferentes disciplinas STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) también están siendo enriquecidas o complementadas mediante numerosas herramientas digitales.

En el caso de las clases de matemáticas, la aparición de calculadoras digitales tanto numéricas cómo algebraicas (como Wiris1 o MathPapa2) están transformado la manera de afrontar la resolución de ecuaciones algebraicas en el aula, y los softwares interactivos matemáticos para la representación y manipulación de objetos matemáticos (como Geogebra3) abren la posibilidad a nuevas formas de trabajar la geometría y el pensamiento geométrico. Además, si bien existe una gran cantidad de herramientas específicas para la enseñanza de las matemáticas (desde apps para aprender álgebra tipo DragonBox4 a repositorios digitales con cientos de mini-juegos didácticos matemáticos tipo HoodaMath5) también otras herramientas más comunes son vistas por el profesorado de matemáticas como una oportunidad. Por ejemplo, el uso de hojas de cálculo en las clases de matemáticas permite nuevas maneras de

[17] El término STEM es acrónimo de las siglas en inglés de Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics).

plantear la resolución de problemas mediante representación de datos, el uso de funciones lógicas, análisis estadísticos o representación de funciones matemáticas (Oldknow, Taylor, & Tetlow, 2010), y una gran variedad de apps de uso convencional pueden ser usadas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Handal, ElKhoury, Campbell, & Cavanagh, 2013).

Algo parecido ocurre en las clases de ciencia, donde la oferta de programas y aplicaciones disponibles en la red y de dispositivos diseñados para el trabajo experimental en laboratorios escolares ha crecido en los últimos años. Si a finales del siglo XX se popularizó la idea del "microcomputer-based laboratory" que consistía en el uso de sensores periféricos conectados a ordenadores para captar a tiempo real datos de temperatura, presión, velocidad, pH, concentración de CO2 y otras magnitudes experimentales (Mokros & Tinker, 1987; Thornton & Sokoloff, 1990), estos dispositivos son cada vez más asequibles y adaptables a diferentes soportes como móviles y tabletas, y de hecho, el propio móvil es cada vez más un pequeño "laboratorio de bolsillo" que incluye sus propios sensores. Proyectos como iStage26 de la red europea ScienceonStage o Science Journal7 de Google ofrecen actualmente diferentes actividades para recoger y analizar datos experimentales usando los propios sensores internos del móvil.

En paralelo, el uso de cámaras digitales también ha tenido una importante implantación en las aulas. También a finales del s. XX apareció la idea del "video-based laboratory" para analizar movimientos desde la cinemática (Beichner & Abbott, 1999), un formato que cuenta con una importante tradición en la enseñanza de la Física a través de softwares gratuitos tipo Tracker8 (Alonso, 2011; Vera Mathias, Rivera Campos, Fuentes, & Romero Maltrana, 2015).

En otros casos, las cámaras digitales son usadas para grabar y analizar de todo tipo de fenómenos naturales (Andrade-Lotero, 2014), así como para presentar estos fenómenos a través del slow motion (Koupil & Vícha, 2011) o el time lapse (Fridberg, Thulin, & Redfors, 2017).

La recogida de datos experimentales para la indagación escolar, además, se ha abierto a nuevos fenómenos que puedan ocurrir fuera de las paredes de la escuela, mediante laboratorios remotos que reproducen fenómenos físicos sobre los que los estudiantes pueden tomar y analizar datos a tiempo real (Abdulwahed & Nagy, 2011; Lowe, Newcombe, & Stumpers, 2013). Pero la enseñanza de las ciencias no solo está cambiando debido a las herramientas para la recogida y el análisis de datos experimentales, sino también por la eclosión de los recursos educativos que permiten la visualización y manipulación de fenómenos virtuales, ya sea animaciones, simulaciones, laboratorios virtuales o micro-mundos virtuales

(Hennessy, Deaney, & Ruthven, 2006; Rutten, van Joolingen, & van der Veen, 2012; van der Meij & de Jong, 2006).[18]

Tabla No. 4 Oportunidades de la enseñanza digital para el aprendizaje STEM



Fuente: López, V., Couso, D., Simarro, C. (2018).

2.1.5 PROVEEDORES

Tal como se evidencia en el análisis del sector, los proveedores de Laboratorios STEM aulas virtuales y similares son en su mayoría fabricantes o distribuidores directos de los bienes producidos por otras diferentes marcas, bien sea al por mayor o al detal. Debido a la especialidad y difícil de acceso de los bienes demandados y ofrecidos, existen en el mercado pocas empresas que proveen los bienes requeridos.

Teniendo como referencia lo anterior, se enuncian a continuación algunos de los proveedores que existen en mercado son:

Tabla No. 5 Proveedores de Laboratorios STEM destacados en el país

Nombre de la Empresa	Descripción	Ubicación	Página Web
ADTECH S.A	Empresa colombiana con más de 20 años de experiencia en el mejoramiento de la calidad de la educación y la formación profesional.	Bogotá	https://www.adtechsa.com/

[18] López, V., Couso, D., Simarro, C. (2018). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. RED. Revista de Educación a Distancia, 5 Consultado el (24/02/2021) en http://www.um.es/ead/red/

	Las instituciones educativas pueden contar con los servicios de diagnóstico, diseño, planeación de proyectos, desarrollo de actividades curriculares, suministro de materiales y equipos didácticos – tecnológicos, capacitación, formación, acompañamiento presencial y virtual, evaluación, medición de impacto y de resultados.		
CIENYTEC LTDA	es una Compañía líder en productos de excelencia para laboratorio en Latino América. Suministramos software para educación, laboratorios de idiomas, equipos, instrumentos científicos y de laboratorio, a entidades de los sectores educativo, industrial y corporativo, tanto privadas como de gobierno, con la mas avanzada tecnología, la mejor calidad, responsabilidad, atención a nuestros clientes y servicio de postventa. Ofrecemos un surtido completo de equipos para cualquier tipo de laboratorio que usted desee. Suministramos nuestros laboratorios de idiomas y software en Centro América, el Caribe y Sur América	Bogotá	https://www.cienytec.com/acerca_cienytec.htm
AULAS AMIGAS	Compañía colombiana con más de 10 años de experiencia en el diseño e implementación de proyectos de Innovación Educativa.	Medellín	https://aulasamigas.com/
RICOH COLOMBIA S. A	Transformamos la forma en que las personas trabajan, se comunican e intercambian información a través de la tecnología. Lo llamamos movilidad de la información, y usted y su fuerza de trabajo obtienen la información que desea, donde y cuando la necesite. Con nuestra experiencia en la captura, administración y transformación de información, ofrecemos una amplia cartera de servicios y tecnologías que	Bogotá	https://www.ricoh-americalatina.com/es-co/

	lo ayudan a innovar y crecer. Desde la redefinición de un lugar de trabajo hasta la provisión de soluciones que lo ayudan a ser más productivo y eficiente, hacemos que la información trabaje para usted.		
INTEGRACIÓN AV	Somos un equipo de profesionales con experiencia desde el año 2006 en diseño, consultaría, integración audiovisual; automatización residencial (Domótica), salas de juntas, auditorios, aulas, salas de crisis; control, audio, video, acústica, electroacústica, sistemas de sonido e instalaciones complejas, que cumplen con las necesidades y requerimientos de nuestros clientes.	Bogotá	https://integracionav.com/
MULTIMEDIA SOFTWARE S.A.S	Empresa dedicada a la investigación e implementación de las TIC a nivel nacional desde hace más de 20 años. Con proyectos de implementación de espacios creadores STEAM technology engineering and mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).	Bogotá	https://www.multimediasoftware.com.co/
CASYBER LTDA.	Empresa comercializadora, importadora y distribuidora de equipos para enseñanza técnica y profesional al sector educativo. Llevamos 25 años en el mercado atendiendo a las diferentes Universidades, Instituciones Técnicas, Colegios, SENA, Secretarias de Educación, etc a nivel nacional.	Bogotá	https://www.facebook.com/casyber.ltda

2.1.6 OPERACIÓN Y CADENA DE DISTRIBUCIÓN

Se identifican dos (2) formas de operación en la comercialización de servicios de TI: Directa (60% de las ventas):

El oferente contacta y vende soluciones al usuario final.

- Algunos, exclusivamente en esta modalidad
- Algunos en forma mixta con Asociados o Aliados para integrar una Solución.

A través de Asociados o Aliados (Subcontratistas) (40% de las ventas): Las soluciones se ofrecen a través de VARs (canales que agregan valor en su proceso de venta), integradores, o canales especializados por nicho o geográficamente y para algunas funciones a través de centros autorizados de servicio certificados.

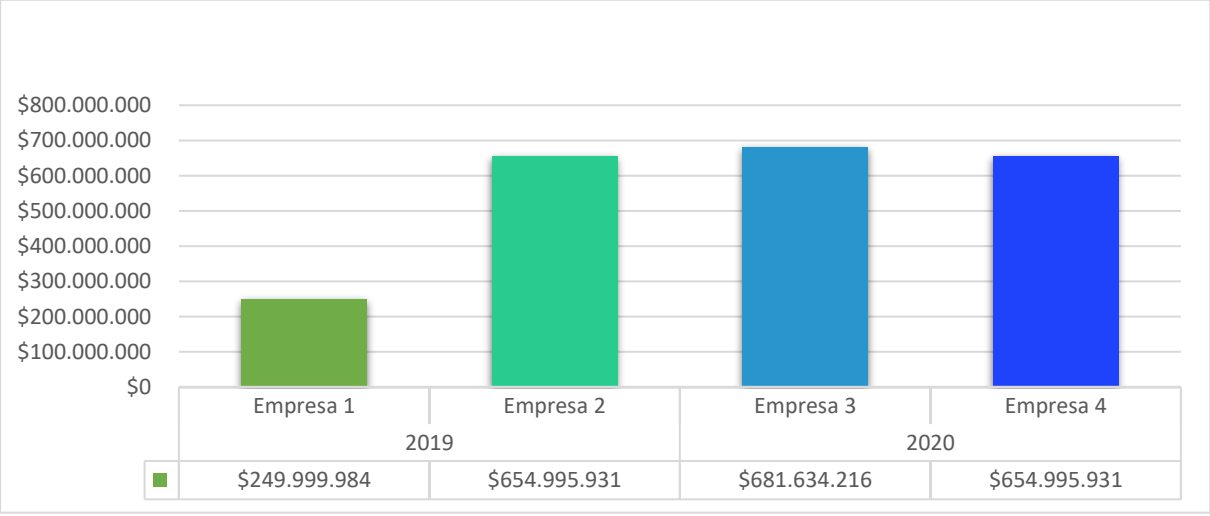
Para el caso del desarrollo de proyectos de implementación de espacios creadores STEAM tecnología engineering and mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), estos serán mediante mecanismos de venta de una oferta personalizada y generalmente agregan valor que permite mejorar costo/beneficio de los productos adquirir para las entidades públicas que requieren estos servicios para proyectos educativo y de innovación, toda vez que éstos garantizan adicional al servicio: Mantenimiento de equipos y software, capacitaciones.

2.2 ANÁLISIS DE PRECIOS

El Instituto Financiero para el Desarrollo del Valle del Cauca - INFIVALLE, analizó el presupuesto determinado para la actividad en el proyecto, frente a las cotizaciones presentadas que se realizaron por entidades oferentes durante los años 2019 y 2020 para obtener el precio promedio del mercado actualizado para la provisión de este tipo de bienes y servicios, se anexan (ANEXO 1,2,3 y 4) al presente documento, así como el análisis el presupuesto oficial de la formulación del proyecto para la dotación de equipos para mejoramiento de laboratorios de investigación en STEM (Matemática, Física, Química, Biología y Robótica).

Las cotizaciones que brindaron los datos para realizar el siguiente análisis:

Gráfico No.3 Precios de las cotizaciones de las vigencias 2019 y 2020 Laboratorios STEM



Fuente: Elaboración propia; datos tomados de las cotizaciones allegadas de laboratorios STEM.

Durante la vigencia actual se solicitaron cotizaciones a varias de las empresas del listado de proveedores anterior, de las cuales se obtuvieron dos, las cuales se anexan al presente documento (ANEXO 4 y 5).

De las cotizaciones allegadas se observó que en ambos casos no se cotizaron la totalidad de los bienes y servicios solicitados. Por lo cual, se determinó que se conformarán dos (2) lotes, estableciéndose los siguientes grupos:

Tabla No. 6 GRUPO 1 – Laboratorios de STEM (Física, Biología, Química y Matemáticas)

Laboratorio Digital de Física: Software para recopilación y análisis e intercambio de datos. Compatible entre plataformas en las chromebooks, IOs, Android, Windows y Mac- Interfaz, Adaptador USB bluetooth, kit básico de circuitos, Sistema óptico, Carro inteligente, ventilador, Puerta inteligente, Simulador de física, kit de experimentos de física
Laboratorio de Química: Software de recopilación de datos, adaptador USB, colorímetro, paquete básico de química, sensor de Ph, probeta de 50ml, base redonda con varilla, dispensador de gotas, balanza de 420g, simulador virtual de química Equipos de Laboratorio de Química General: Kit completo, incluye material de montaje, plástico, porcelana, vidrio y manual.
Laboratorio de Biología: Software de interacción e intercambio de datos, adaptador USB bluetooth, kit de sensores, estación meteorológica inalámbrica, sistema de 3 cámara de policarbonato interconectables, microscopio USB, agitador calefactor, vaso precipitado 100 ml
Laboratorio de Matemáticas: Herramienta para crear modelos matemáticos que permiten experimentar conceptos de estadística, probabilidad, etc.

Con base en los precios cotizados por los proponentes relacionados, el valor promedio calculado para el GRUPO 1 asciende a TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL SETENTA Y CUATRO PESOS M/Cte ($ 399.892.074).

Tabla No. 7 GRUPO 2 – Laboratorio de Robótica

Laboratorio de Robótica: Sistemas de referencia de equipos dedicados a la robótica:set de construcción de LEGO Education© que incluye motores y sensores, Acer CloudProfessor, Neulog Sense, Panda Painter Kit de Flexbot, Makeblock, littleBits, LEGO Mindstorms EV3, Flexbot, Pygmalion IDE (Innobot, Arduino)

En el caso del GRUPO 2, el valor promedio calculado asciende a NOVENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS M/Cte ($ 99.999.984).

Tabla No.8. Presupuesto Detallado: Rubro Equipos y Software proyecto SGR

ANEXO 6 (Presupuesto aprobado SGR)

DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SOFTWARE							FUENTES							
							CONTRAPARTIDA		SGR	TOTAL	COTIZACIÓN 1	COTIZACIÓN 2	SELECCIÓN	VALOR SELECCIONADO
EQUIPOS Y SOFTWARE	EQUIPOS Y SOFTWARE	JUSTIFICACIÓN	PROPIEDAD/ADMINISTRACIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL COSTO	Especie	Efectivo	Efectivo					
Equipos para mejoramiento de laboratorios de investigación en STEM (Matemática, Física, Química, Biología y Robótica)	Laboratorios especializados en STEM que contarán con: Equipos laboratorio de química: •Agitador Vortex (Agitador de Tubos Vortex) •Aparato de Kipp •Refrigerador de Laboratorio •Agitador Magnético •Argolla Metálica de Laboratorio •Autoclave de Laboratorio •Bagueta o Varilla de Agitación •Balanza Analítica •Balón de Destilación o Matraz de Destilación •Baño de María para Laboratorio •Bureta •Capsula de Porcelana •Centrífuga de Laboratorio •Crisol de	Se requiere suministrar equipos y software especializados para realizar procesos de investigación con las niñas, enfocados a metodologías STEM	GOBERNACION DEL VALLE	5	$ 100,000,000	$500,000,000	$0	$0	$500,000,000	$500,000,000	$ 100,000,000	$ 106,815,585	Menor Valor	$ 100,000,000

Fuente: SGR_ Prepuesto aprobado proyecto Desarrollo de una Estrategia en CTeI para Niñas y Mujeres Adolescentes Afrodescendientes, Indígenas y Comunidades Étnicas del Valle del Cauca

3 ESTUDIO DE LA DEMANDA

3.1 HISTÓRICO DE CONTRATACIÓN DE INFIVALLE

Al realizarse la consulta en la página web del SECOP I, sobre contratación para la provisión de laboratorios de STEM o aulas virtuales, no se encontró registro de estos bienes en específico, pero se despliega bastante información de contratación de servicios tecnológicos relacionados con abastecimiento, adecuación, mantenimiento e instalación de software y hardware, lo que denota alta demanda por este tipo bienes y servicios por parte de las entidades del estado.

Tabla No. 8 Procesos de Contratación de Similar Objeto Realizados por INFIVALLE Vigencia 2012 – 2019

Numero	Vigencia	Modalidad de Selección	Objeto/ Descripción	Plazo	Valor
CD-022-2012	2012	Contratación directa	Prestar los servicios de desarrollo, asesoría, mantenimiento, soporte técnico y conceptual anual, mejoras y actualizaciones sobre el software institucional IAS compuesto por los módulos de Contabilidad oficial, Cuentas por pagar, Presupuesto oficial, Compras, Inventarios, Activo Fijos, Nomina oficial, Auditoria del Sistema, Cartera financiera, Captación, Clientes, Portafolio de Inversiones y Tesorería, en plataforma Oracle10g y ambiente Linux[19]	12 meses	$ 44,428,000
LP-26-2017	2017	Licitación Publica	Adquisición, implementación y puesta en funcionamiento de un aplicativo software, así como el soporte técnico, actualización y	5 meses	$ 450,000,000

[19] https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=12-12-1059916

Numero	Vigencia	Modalidad de Selección	Objeto/ Descripción	Plazo	Valor
			mantenimiento que requiera, cuyos módulos especializados apoyen los procesos estratégicos de “Planeación y Gestión Institucional” y “Gestión de Riesgo”; y los procesos de “Evaluación y Seguimiento” y el Proceso de “Información y Comunicación”.[20]		
CI-251-2019	2019	Contratación directa	EL CONTRATISTA se compromete con INFIVALLE a realizar la ejecución integral del proyecto de modernización tecnológica para la implementación de un sistema integrado de comunicaciones audiovisuales, la modernización de equipos y espacios audiovisuales, equipos de seguridad y monitoreo, la renovación de hardware y licenciamiento de software con el propósito de mejorar el sistema de comunicaciones, actualizar la infraestructura tecnológica y mejorar la seguridad de la información de InfiValle.[21]	20 días	$ 1,105,000,000

Fuente: SECOP I

3.1.1 GARANTÍAS EXIGIDAS EN LOS PROCESOS DE CONTRATACIÓN

En anteriores contrataciones se ha solicitado al contratista constituir a favor de INFIVALLE póliza única expedida por una compañía de seguros legalmente autorizada para funcionar en Colombia que ampare los siguientes riesgos, teniendo en cuenta la cuantía a contratar y los riesgos previsibles:

- Cumplimiento: Por un valor equivalente al diez por ciento (10%) del valor total contrato y debe estar vigente durante el término de ejecución del contrato y cuatro (04) meses más.
- Calidad del servicio: Por un valor equivalente al diez por ciento (10%) del valor total del presente contrato, y debe estar vigente durante el termino de ejecución del contrato y cuatro (04) meses más.
- Calidad de los bienes: Por un valor equivalente al diez por ciento (10%) del valor total del presente contrato, y debe estar vigente durante el termino de ejecución del contrato y cuatro (04) meses más.
- Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales: Por un valor equivalente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato y deberá extenderse por el plazo del contrato y tres años.

[20] https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=17-1-182167
[21] https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=19-12-10199891

3.2 ¿CÓMO HAN ADQUIRIDO LAS ENTIDADES PÚBLICAS BIENES O SERVICIOS SIMILARES?

Tabla No.10 Histórico de adquisición de las entidades públicas de bienes o servicios similares

Numero	Entidad Contratante	Vigencia	Modalidad de Selección	Objeto/ Descripción	Plazo	Valor
230203015	ALCALDÍA MUNICIPIO DE TULÚA	2019	Selección abreviada de menor cuantía	Prestación de servicios de alquiler de equipos de cómputo (equipos de escritorio y portátil) Suite ofimática con soporte para nube para los usuarios de las dependencias de la alcaldía municipal de Tuluá.	249 días	$ 370,370,300
4143.010.26.1000-2018	ALCALDÍA MUNICIPIO DE CALI	2017	Contratación Directa	Prestación de servicios de Hosting, para las plataformas de gestión educativa, software de gestión de la Secretaría de Educación municipal en desarrollo del proyecto " Fortalecimiento de los procesos técnicos y de soporte para la gestión tecnológica de las sedes educativas oficiales del municipio de Cali" Vigencia 2017- Ficha EBI 020400003.	2 meses	$ 250,000,000
UNPA-CO-206-2018	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	2018	Régimen Especial	Adquisición y renovación de licencias: 292 Microsoft open value subscription y 150 Mcafee and Point Protection.	12 meses	$ 158,053,182

COMENTARIO: Buscar más soportes de compras realizadas de otras entidades en modalidad directa y respecto COMPRAVENTA no prestación de servicios.

Fuente: SECOP I

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DEL SECTOR

El sector objeto del proceso es el de tecnologías de la información y la comunicación y el subsector el de Tecnologías transversales, en el marco de las actividades de provisión de aplicaciones.

Este eslabón de la cadena de valor se compone por agentes de provisión de aplicativos de software específicos y especializados respecto de las necesidades de grupos de población o sectores económicos particulares como el educativo, la

provisión de software base de sistemas operativos, bases de datos y software de desarrollo, la provisión de hardware de cómputo tanto de procesamiento como de almacenamiento y la provisión de servicios especializados de hosting y otros relacionados que administran los anteriores componentes para proveer capacidades de computación.

Las actividades que demanda el objeto del proceso son ofertadas por pocas entidades en virtud de que los softwares, los laboratorios de STEM y sus componentes son bienes tecnológicos especializados.

De acuerdo con las tipologías identificadas el objeto del proceso se puede atender de forma directa en virtud de Ley 591 de 1991 por tratarse de bienes y servicios inherentes a las actividades de fomento de la ciencia, la tecnología e innovación.

El presente documento se entiende fechado y firmado una vez sea validado en el flujo de aprobación a través del Sistema Electrónico para la Contratación Pública – SECOP II.

CLAUDIA LORENA MURILLO VELEZ
Subgerente Gestión Integral de Proyectos
INFIVALLE

Elaboró: Lady Kleare Torres Luna – Contratista SGIP
Revisó: Claudia Lorena Murillo Vélez – Subgerente SGIP
Aprobó: Claudia Lorena Murillo Vélez – Subgerente SGIP