

Propuesta estructura Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020 - 2023

Línea estratégica 4. Valle del Software

Concejo Territorial de Planeación CTP

Documento elaborado por:

- Universidad EAFIT
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia – CCMA
- Fundación Proantioquia
- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA
- Medellín Cómo Vamos
- Asociación Nacional de Empresarios – ANDI
- CREAME

Introducción

El Valle del Software es una estrategia de desarrollo económico con enfoque territorial y de gestión del conocimiento para incidir en la generación de nuevas oportunidades de diversificación de la economía de la ciudad y la región del Valle de Aburrá, a partir de la educación, ciencia, tecnología, innovación y el emprendimiento.

El Valle del Software busca la transformación de la economía local a partir de su mayor formalización, innovación e internacionalización, generando valor compartido para la ciudad y la región. Estos elementos, en última instancia, se traducirán en mayor empleo y de mejor calidad para los habitantes de Medellín y el Área Metropolitana, impulsando el desarrollo social y el cierre de brechas en materia de ingresos y calidad de vida.

Como estrategia de desarrollo económico, su propósito central es incrementar la competitividad del territorio a partir del desarrollo de programas que promuevan la mayor sofisticación y diversificación de la estructura productiva existente, así como la consolidación de un sector de tecnologías de información y desarrollo de software, a partir del asentamiento de nuevas empresas y el desarrollo de emprendimientos en el territorio.

Estos programas se articularán en materia de objetivos, instrumentos y alcances a las distintas iniciativas de política pública previamente existentes en la ciudad, como la Política Pública de Desarrollo Económico, la política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, los Planes Municipales de Empleo y de Turismo, así como el estudio sobre lineamientos para una Política de Desarrollo Industrial en Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Si bien Medellín es una de las ciudades más competitivas del país, enfrenta aún grandes retos en materia de formación de talento humano, infraestructura, fortalecimiento institucional y transformaciones culturales a todos los niveles. La capacidad de articular los procesos formación y educación, el desarrollo de nuevos emprendimientos de base tecnológica, el tejido empresarial existente, junto con una institucionalidad adecuada, serán factores claves para potenciar su competitividad y desarrollo en las próximas décadas.

En otras regiones del mundo en donde se han emprendido iniciativas similares, este proceso ha tomado décadas en consolidarse. En esa medida, se hace necesario, además de una visión de futuro, establecer metas de corto, mediano y largo plazo. El propósito del PDM 2020-2023 Medellín Futuro es el de establecer las bases de ciudad que permitan llevar la estrategia a la fase de implementación, abordando para ello las transformaciones que se requieren.

De acuerdo con la metodología KAM (Knowledge Assessment Methodology) (Chen & Dahlman, 2006) del Banco Mundial, entre los factores clave para tener una capacidad competitiva en una sociedad del conocimiento, se encuentran:

- Incentivos económicos y un régimen institucional que brinde buenas políticas e instituciones económicas que permitan la movilización eficiente y la asignación de recursos que estimulen la creatividad y los incentivos para la creación, difusión y uso del conocimiento existente.
- Trabajadores educados y calificados que pueden actualizar y adaptar continuamente sus habilidades para crear y utilizar eficientemente el conocimiento.
- Un sistema eficaz de innovación de empresas, centros de investigación, universidades, firmas consultoras y otras organizaciones que pueden mantenerse al día con la revolución del conocimiento y aprovechar el creciente stock de conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo a las necesidades locales.
- Una infraestructura de información moderna y adecuada que puede facilitar la comunicación efectiva, la difusión y el procesamiento de la información y el conocimiento.

En este sentido, se hace necesaria una transformación educativa a todos los niveles que considere y conecte la oferta con la demanda. La transformación cultural plantea el reto de incrementar la cultura digital en todas las profesiones y a nivel de las empresas que requieren abordar procesos de modernización. Es un imperativo estratégico de ciudad proveer las mayores oportunidades posibles de formación a los jóvenes en programas requeridos ampliamente en el mercado laboral regional, nacional e internacional, para ello es fundamental la ampliación del sistema público de becas, promover la elección de áreas del conocimiento pertinentes para el mercado de trabajo y la complementariedad de las becas con mecanismos que permitan la permanencia en el sistema educativo y la finalización de los correspondientes ciclos formativos por la población becada que los requiere. Ello debe complementarse con herramientas de política que permitan el mejor ajuste de la oferta educativa terciaria para los sectores productivos priorizados e incentivar la excelencia en las instituciones de educación de la ciudad y la región.

El sistema de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento de la ciudad deberá pasar de la etapa de activación temprana en que se encuentra a una etapa de mayor consolidación y conectar las actividades de investigación, desarrollo e innovación con los emprendimientos. La dinámica empresarial deberá buscar nuevas formas de integración o potenciar las existentes, fomentando las empresas de base tecnológica y apoyando los nuevos emprendimientos con iniciativas como las empresas ancla. La industria manufacturera ya existente en la ciudad deberá mejorar su competitividad, abordar su transformación digital y aumentar sus niveles de sofisticación.

Se deberá trabajar decididamente en la generación de condiciones que permitan aumentar el número de emprendimientos dinámicos y de alto impacto en el ecosistema local, y que puedan garantizar durante los años de mayor riesgo de cierre un ambiente de estabilidad y

seguridad enfocado en el fortalecimiento de la experiencia del emprendedor, el acceso a mercados y el acceso a condiciones financieras. Además, fortalecer las competencias y condiciones para los emprendimientos dinámicos y de alto impacto a través del diseño y ejecución de herramientas y metodologías, que permitan en un período corto de tiempo, un crecimiento acelerado, sostenible y escalado desde frentes de acción como: 1. Mentalidad y talento para el emprendimiento 2. Acceso a Mercados 3. Financiación e inversión 4. Fortalecimiento institucional

Deberá considerarse, desde la perspectiva económica, la posibilidad de convertir a la ciudad en un gran distrito económico y empresarial, donde a partir de la aglomeración de diferentes empresas y actividades económicas, se generen economías a escala y otras externalidades favorables que permitan apalancar el crecimiento empresarial y el desarrollo económico y social, superando la idea de que para esto se requiere un cambio en la figura de ordenamiento territorial que actualmente rige para el municipio de Medellín. Así, la creación del distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI, será evaluada y debatida con los distintos sectores sociales, económicos y políticos de la ciudad, determinando así su conveniencia para la ciudad y el logro de los objetivos que con ella se persiguen.

La línea del Valle del Software se articula a los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS en tanto la construcción de una estrategia de desarrollo económico territorial puede contribuir al fin de la pobreza (ODS 1) mediante la generación de empleo, especialmente para los jóvenes de la ciudad, al cierre de brechas para el acceso a la tecnología y mediante la transformación educativa que propugna por la pertinencia y calidad de la educación (ODS 4). Respecto a la igualdad de género (ODS 5), la estrategia contempla programas que le aportan a la reducción de desigualdades económicas. El trabajo decente y el crecimiento económico (ODS 8), se promueven tanto por la creación y estabilización de nuevos y mejores empleos, como por el impulso a la generación de nuevos modelos de negocio basados en el conocimiento y enmarcados en la cuarta revolución industrial. Además, se contribuye a la industria, innovación e infraestructura (ODS 9) con la promoción de mayor sofisticación y diversificación en la estructura productiva existente, así como con la consolidación de un sector de tecnologías de información y desarrollo de software.

Diagnóstico de la línea

La línea estratégica Valle del Software es una apuesta disruptiva de la Administración municipal en materia de reconversión económica y productiva, que implica abordar una serie de retos y transformaciones de ciudad.

Para el año 2018, Medellín contaba con un PIB cercano a los 60 billones de pesos, generando de esta manera cerca del 50% del PIB departamental. Por sectores económicos se destacan los establecimientos financieros, servicios comunales, comercio y manufactura. La ciudad, junto con los demás municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, generan alrededor de 1.9 millones de empleos, aunque al mismo tiempo la tasa de desempleo del municipio se encuentra entre las más altas del país, afectando especialmente a jóvenes y mujeres.

Históricamente, Medellín ha sido epicentro y protagonista del desarrollo empresarial e industrial colombiano y su desarrollo ha estado altamente relacionado con las dinámicas empresariales. La ciudad posee una base empresarial bien establecida, que se ha convertido en una importante fuente de generación de empleo, riqueza y bienestar para la

población. La creación de nuevas empresas ha sido una constante en el territorio, así mientras en 2009 la densidad empresarial era de 26,4 empresas por cada 100 mil habitantes, para 2019 este número incrementó hasta 43,1. Actualmente existen en la ciudad 92.883 microempresas (86,8%), 10.392 pequeñas empresas (9,7%) y 2.828 (2,6%) medianas y grandes empresas en diferentes sectores económicos, siendo los más importantes el comercio y las actividades inmobiliarias.

Uno de los elementos clave para explicar el crecimiento empresarial se encuentra en la estrategia de Clusters desarrollada desde el año 2009 por la ciudad a partir del Acuerdo Municipal 87 del mismo año. La ciudad cuenta con 7 Clusters: Energía sostenible, Moda y fabricación avanzada, Habitat sostenible, Turismo de negocios, Medellín health city, Negocios digitales y Café Medellín y Antioquia. Según datos de la CCMA, para finales de 2019 había 4.628 empresas vinculadas a estos Clusters, más del doble de las que estaban vinculadas en 2009, representando el 43% de la base empresarial de la ciudad. Además, generaron el 37% del empleo formal de la ciudad y el 38% del Valor agregado departamental.

Un segundo elemento que favorece la creación y asentamiento empresarial en la ciudad está asociado a su competitividad respecto al resto del país. En efecto, según el Índice de Competitividad de Ciudades del Consejo Privado de Competitividad (2018), Medellín ocupa la segunda posición en materia de competitividad de ciudades en Colombia, sólo superado por Bogotá. Se destacan en este la calidad de sus instituciones, infraestructura, tamaño del mercado, innovación y dinámica empresarial, sofisticación y diversificación, entre otros. Sin embargo, al mismo tiempo se cuestionan los niveles de educación básica y media de la ciudad y la sostenibilidad ambiental, principalmente.

Aunque los logros de ciudad son destacables, actualmente se enfrentan grandes retos en materia de transformación productiva y desarrollo empresarial, a la luz de la mayor internacionalización de los mercados, la fragmentación de la producción a partir del surgimiento y consolidación del modelo de cadenas productivas, así como la llegada de la cuarta revolución industrial o las tecnologías 4.0. Enfrentar estos desafíos requiere, por un lado, impulsar la transformación del aparato productivo actual, desarrollando políticas que permitan su modernización y desarrollo, así como la llegada de nuevos sectores y empresas que, además de promover el surgimiento de nuevos sectores económicos que generen inversión y empleo de calidad, faciliten y apalanquen la transformación productiva requerida.

Concretamente, la ciudad debe enfrentar retos en materia de formalización y fortalecimiento empresarial, sofisticación y diversificación productiva, productividad e internacionalización. En el primer caso, es fundamental el fortalecimiento de las micro y pequeñas empresas, tomando en cuenta que estas representan la mayor proporción de unidades productivas en la ciudad, pese a que, al mismo tiempo, su aporte a la producción y el valor agregado es limitado. Así, por ejemplo, mientras las microempresas representan el 85% de las empresas manufactureras, sólo generan el 22% del empleo de todo el sector y aportan el 3% del valor agregado. El reto entonces es desarrollar estrategias que permitan potenciar estas empresas de tal forma que su crecimiento se traduzca en mayor valor y empleo.

De las microempresas de la ciudad 64 % se constituyen como personas naturales, y cerca de 60 % de estas se concentra en las siguientes actividades de comercio al por menor, cafeterías y restaurantes, confección de prendas de vestir, peluquería y tratamientos de belleza, productos de panadería y mantenimiento y reparación de automotores. Este

conjunto de unidades productivas presenta limitantes para su permanencia y expansión en el mercado: según estudio de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, de las empresas constituidas entre 2008 y 2018, al final de este último permanecía activo solo 39,96 % de las microempresas, frente a 86 % de las pymes.

De otro lado, en Medellín la informalidad empresarial asciende a un 50 %, fenómeno que debe ser abordado de manera decidida, entendiendo que este va más allá del cumplimiento de los requisitos de ley, y que involucra buenas prácticas, especialmente buenas prácticas laborales. Además de aumentar la base de empresas que a partir de su formalización pueden insertarse y acceder a un conjunto de beneficios y oportunidades ofrecidas por el mercado y la institucionalidad, un mayor número de empresas formalizadas derivará en mejores condiciones de empleo y, por ende, en reducciones en el porcentaje de ocupados informales de la ciudad.

La ciudad cuenta con un ecosistema fuerte, que establece canales de formación, consolidación, fortalecimiento y conexión de empresas. Dicho ecosistema está conformado por instituciones del sector público y privado, así como por unidades de emprendimiento de las IES, destacándose el papel que juegan las Universidades en la generación y financiación de investigación y procesos de innovación en la ciudad. Actores comprometidos con el apoyo a la generación de innovación y emprendimiento desde la depuración de una idea hasta los procesos de financiación y acceso a mercados.

En esta tarea de incubación, aceleración y financiamiento participan plataformas como “Ruta N”, “Parque E”, “Tecnova” y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA). Para los emprendimientos y microempresas tradicionales y de menor escala, también se articulan los programas de promoción zonales Cedezos, Centros de Desarrollo Zonal (CEDEZO) y las oportunidades de crédito del “Banco de las Oportunidades”, un programa que apoya las iniciativas de emprendimiento con pequeños créditos de bajo interés (Innpulsa, 2018). A nivel empresarial, se destaca los programas de mentorías empresariales y desarrollo de redes a través de la ANDI, Proantioquia, la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, e incubadoras y aceleradores empresariales como CREAME, *Socialatom Ventures* o ENDEAVOR.

Por su parte, el ecosistema de innovación de Medellín, de acuerdo con el estudio realizado por McKinsey (2019) para el CUEE 2.0, trae una senda de crecimiento (2010-2018) superior en crecimiento del PIB (3.38) y al crecimiento de la productividad (3.05), lo que ubica a la ciudad en la etapa de activación de la innovación. En ese sentido, es clave resaltar el avance en condiciones habilitantes como *ambiente de negocios* donde ha habido más de 300 empresas atraídas por medio del programa de Landing de Ruta N, *Comunidad*, en el que participan más de 25 comunidades digitales con más de 30 mil integrantes (como Python Medellín, Machine Learning meet up, Robótica Medellín, etc), o en el de *Financiamiento y mercado*, a través del cual se invierte el 1,24% del PIB en Investigación y desarrollo, 5 veces mayor al promedio nacional.

No obstante, estos avances están acompañados de desafíos. Si bien la participación de modelos de financiación como deuda y notas convertibles aumentó del 16% en 2014 a 63%, sugiriendo una sofisticación en las alternativas de fondeo para los emprendedores; preocupa que al igual que en el 2014, en el 2018 no se registraron inversiones en etapa tardía, mientras que en ciudades como Bogotá la inversión fue 43 veces superior a la de Medellín (28 veces al remover la inversión de 1,000 \$USM en Rappi), lo que indicaría baja competitividad hacia ambientes globales de las startups locales. Esto también estaría

reflejado en los movimientos de fondos de inversión locales como FCP Emprendimiento e Innovación SP (EPM), Veronorte, Taurus Capital, Promotora o Velum Ventures; donde sobre el total de sus inversiones en el periodo 2013-2019, solo el 16% fueron locales.

El ecosistema de Innovación de Medellín cuenta con al menos 30 instituciones ancla públicas, privadas y académicas (EPM, Metro, Isa, Grupo Corona, Grupo Bancolombia, Grupo Nutresa, Grupo Argos, Comfama, SENA, G8 Universidades, etc); más de 100 organizaciones especializadas divididas entre cultura, talento, comunidad, financiación y mercadeo, infraestructura y ambiente de negocios (Ruta N, Parque E, Startups academy, Colciencias, Proantioquia, Tecnova, CTA, Créame, iNNpuls, Endeavor, CCMA, ANDI, etc); y alianzas cívicas como el CUEE 2.0. El gran reto en el que Medellín Futuro trabajará será en la alineación de estos actores que habilitan, integrando a su vez a los actores que innovan, esto es, especialmente las empresas que reportan el 50% de la innovación y el 25% de sus ventas provienen de la innovación.

Pese a lo anterior, aún quedan muchos aspectos en los que trabajar. Según estudios de elaborado por PRODEM (2019) en colaboración con la Universidad Nacional de General Sarmiento (Argentina), Créame y la Alcaldía de Medellín, uno de los principales retos se encuentra en el acceso a financiamiento, especialmente en materia de bancos comerciales, plataformas de crowdfunding y grandes empresas públicas (34,5). En segundo lugar, se destacan las bajas calificaciones en materia de políticas de emprendimiento, específicamente los incentivos para compromiso institucional con desempeño/calidad e incentivos para proyectos institucionales de largo plazo en apoyo a emprendedores. Finalmente, se cuestiona el apoyo institucional en términos de potencializar el emprendimiento como apuesta de largo plazo.

El Valle del Software como estrategia para promover y fortalecer el desarrollo empresarial, se constituye a su vez en una plataforma articuladora que soporta el ecosistema de innovación y emprendimiento de la ciudad y a los actores que durante años han liderado esta agenda decisiva en el desarrollo empresarial de Medellín Futuro. Sin embargo, dará un paso adelante, apostando de manera decidida por programas que permitan la consolidación del tejido empresarial, especialmente en términos del fortalecimiento del emprendimiento, el crecimiento de la micro y pequeña empresa, además de impulsar el emprendimiento en actividades tecnológicas y de desarrollo de software.

Por otro lado, en la consolidación de la innovación y el emprendimiento en la ciudad y en función de su fortalecimiento y el acceso a mercados de la red que de este proceso deviene, la Agencia de Cooperación e Inversión (ACI) de Medellín y el Área serán aliados del Valle del Software en su labor por la internacionalización de la ciudad, atrayendo inversión extranjera, la ubicación de nuevas empresas con énfasis en los sectores de ciencia, tecnología e innovación, y promoviendo estrategias de cooperación internacional con otras ciudades para invertir y atraer capital para el ecosistema innovador, emprendedor y empresarial de la ciudad.

Un segundo elemento clave que requiere ser abordado en esta nueva estrategia está relacionado con la sofisticación del aparato productivo. Nuestra producción sigue concentrada en bienes con bajo nivel de sofisticación, lo que limita su capacidad para generar valor e internacionalizarse. En el sector manufacturero, caracterizado por desarrollar productos con alto valor agregado y gran potencial de comercialización internacional, sólo el 1% de los establecimientos se dedicaban a la producción de bienes de alta intensidad tecnológica, mientras el 58% se dedicaba a bienes de baja intensidad

(EAFIT-CCMA). Es fundamental impulsar un proceso de transformación productiva que, a partir de la incorporación de nuevas tecnologías, la automatización y digitalización de los procesos productivos, impulsen la productividad, la generación de valor agregado, el empleo y la internacionalización de nuestra economía.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial las economías más productivas son a su vez las más competitivas y las que tienen los mejores indicadores de calidad de vida para sus ciudadanos (WEF, 2018). En el caso de Medellín y a pesar de ocupar el puesto número 2 en el índice de competitividad de ciudades (CPC, 2018), su desempeño en términos de la productividad particularmente en las pequeñas y medianas empresas se ve seriamente limitado ante la falta de incorporación de buenas prácticas que acompañadas de tecnologías habilitantes les permitan elevar su eficiencia operacional y con ello generar más valor agregado en sus productos o servicios. Estas condiciones disminuyen además sus capacidades internas para invertir en procesos de innovación que contribuyan con el aumento de sus ventas mediante la sofisticación de su portafolio, lo cual termina reflejándose, conjugado con otros factores, en una menor posibilidad de generar nuevos puestos de trabajo en la ciudad.

A partir de la experiencia de programas de ciudad tales como enplanta desde el 2012 y Desarrollo de Proveedores desde el 2014, en los cuales han participado más de mil empresas de Medellín y el área metropolitana, principalmente mipymes asociadas a sectores tradicionales y también emergentes, se confirma que existen grandes oportunidades para el incremento de su productividad y competitividad, pues las mejoras que se han obtenido a través de estos programas son del orden del 30 al 40% en los indicadores de las empresas acompañadas. El retorno a la inversión que estos programas han generado es del orden de 12 a 1, medido en términos de que por cada peso invertido por la Alcaldía se han generado 12 pesos de retorno promedio, según cifras reportadas por los mismos empresarios (CTA, 2019). Esta situación confirma los estudios nacionales que indican que la productividad de nuestras empresas corresponde aproximadamente al 25% de la productividad de las empresas en países desarrollados como Estados Unidos (Ocde, 2019) y que el 65,3% del crecimiento de la productividad de las empresas depende de sus esfuerzos internos (Eslava y Haltiwanger, 2016).

Finalmente, existen grandes retos en materia educativa, motor fundamental de los cambios requeridos en un horizonte de mediano y largo plazo. Como se mencionó anteriormente, la calidad de la educación básica y media en la ciudad es baja en comparación con el resto del país, tal como se desprende de los análisis realizados por el Consejo Privado de Competitividad. Aunque se cuenta con un importante número de universidades de alta calidad, los empresarios siguen observando una desconexión entre la academia, la empresa y el Estado (EAFIT-CCMA). Así, el reto consiste en garantizar que la educación que reciben nuestros jóvenes está en línea con las necesidades de la sociedad, de tal forma que puedan realizar un tránsito exitoso en los mercados laborales, garantizando sus posibilidades de obtener empleos de alta calidad, lo que en última instancia permitirá cerrar las brechas en materia de ingresos y calidad de vida en la ciudad.

Por ejemplo, en talento humano, la cifra de desempleo de Medellín Área Metropolitana fue del 12,2% en el 2019 (DNP-DANE, 2019) y la tasa de desempleo para los jóvenes entre 14 y 28 años del Valle de Aburrá fue de 19.8% para 2018, la más alta de los últimos 5 años (Medellín Cómo Vamos, 2019). Además, por comunas existen grandes brechas en

materia de empleo, mientras en las comunas Popular, Doce de octubre y Villa Hermosa, la tasa de desempleo en 2017 era mayor al 12%, en el Poblado y Laureles – Estadio era de 2,3% y 6,1%, respectivamente (Medellín Cómo Vamos, 2018). A la par, se presenta un déficit creciente de profesionales TIC en el país que el Ministerio de Educación Nacional estimó en más de 53.000 en 2018, lo que se convierte en una oportunidad para desarrollar y modificar programas formales por parte de IES certificadas e impulsar otros que se centran en capacidades como los dirigidos por Ruta N, en los que se han formado en los últimos seis años 9.300 jóvenes para el trabajo en áreas TIC o acompañar a otras existentes como Holberton School en alianza con Comfama o Pioneras DEV con oferta focalizada a mujeres.

Una apuesta central de Medellín Futuro supone la consolidación del sistema de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento que de tiempo atrás se viene desarrollando en la ciudad, con elementos positivos que lo evidencian, como son la cultura innovadora lograda en los últimos años, un ambiente propicio para realizar negocios, la infraestructura y protagonismo alcanzado por Ruta N y la existencia de comunidades digitales; sin embargo, y según el informe presentado en CUEE 2.0, (2019), todavía se requiere de una mayor articulación de sus actores (el 86% de sus miembros considera que el ecosistema está desarticulado), mejorar la calidad de las tutorías a las startups, lograr la especialización de los actores del sistema CTI, así como mejorar la calidad de los emprendimientos para que sean atractivos al capital que hay en la región.

En Antioquia la penetración de internet de banda ancha fija alcanza una tasa de 16,6% (porcentaje de la población con suscripción en 2017), ubicándolo como el segundo departamento en el país con mayor tasa. Para 2017 Colombia tenía una penetración de este tipo de conectividad cercana al 12,88%, según el International Telecommunications Union y América -ITU-, mientras que América Latina un promedio de 10,49%. En este último segmento de países se destaca Uruguay con una penetración del 27,48%. Los países más desarrollados han alcanzado tasas de penetración de este tipo de conectividad superiores al 35%, según los datos más recientes reportados por ITU. Ahora, en Medellín, según cifras de la Encuesta de Calidad de Vida de la Alcaldía de Medellín (2017) la tasa de suscriptores a internet (banda ancha más banda angosta) es de 225 por cada 1000 habitantes. Esta misma encuesta arroja datos como la desigualdad territorial en el acceso a internet, donde en la comuna 14 (El Poblado) 93% de los hogares contaban con acceso a internet, mientras en las comunas 1 y 2 (Popular y Santa Cruz respectivamente) y en los corregimientos de Palmitas, Altavista y Santa Elena esa cifra no superaba el 45% (Cálculos de Medellín Cómo Vamos con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2018).

En términos de implementación de STEM-H (sigla en inglés que significa Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas + Humanidades) hay un bajo nivel de inmersión en las instituciones de la ciudad (14.2%) (UPB, MOVA, Alcaldía de Medellín, 2018); y según el mismo estudio, el 25% de las instituciones educativas públicas ha implementado la media técnica; además, falta avanzar en la consolidación del ciclo propedéutico entre ésta y la educación superior. Todos ellos son pasos necesarios para abordar la transformación educativa que requiere la formación de talento para la industria, teniendo en cuenta los retos de la cuarta revolución industrial y la puesta en marcha del Valle del Software.

Respecto a la cultura digital, se han generado espacios tales como los Bibliolabs, los makers-spaces (espacio físico destinado a la creación de nuevo conocimiento a partir de impresoras y scanner 3D), los talleres de experimentación tecnológica y robótica educativa,

alfabetización digital, los semilleros de software, etc. Además, existen 296 puntos de acceso público gratuito a internet en la ciudad (Secretaría de Desarrollo Económico, 2019).

Igualmente, se hace necesario conectar la investigación aplicada en TIC con los emprendimientos de base tecnológica y que nuestras empresas desarrollen sus propias unidades de investigación; situación que se refleja en indicadores como que en el país solo 3.05% de los investigadores trabajan con empresas y solo el 1.28% se dedica al desarrollo de nuevo conocimiento o desarrollo tecnológico e industrial (Colciencias, 2017); y de acuerdo con la encuesta EDITS del DANE entre 2016-2017 (DANE, 2018) menos del 7% de las empresas invirtieron en I+D; Además, según la misma encuesta, menos del 20% de las pequeñas empresas innovan y se evidencia un impacto insuficiente del pacto por la innovación en la creación de nuevos productos.

Respecto a las iniciativas de territorios inteligentes y de industria 4.0 hay un sinnúmero de retos por superar. Se evidencia una baja participación y desconfianza de los ciudadanos frente a la administración pública; en un rango de 0 a 1, el Índice de Participación Ciudadana de Medellín 2019 (IPCM-2019) es de solo 0,39 (Si Ciudadanía, 2020). El proyecto MEData (Subsecretaría TI, 2019) desarrollado en la administración anterior, ha logrado avances iniciales en integrar información de 17 de las 55 dependencias municipales, sin embargo, hace falta integrar información de muchas más fuentes, del conglomerado público, así como mecanismos de interoperabilidad para que habiliten el intercambio automático de información entre entidades y así, alimentar de manera automática y periódica el lago de datos que tiene proyectado la Subsecretaría de Tecnología y Gestión de la Información.

En términos de la ciudad inteligente, no se dispone de un sistema integrado o plataforma que permita la conexión de diferentes dispositivos y aplicaciones que generen datos de diversa índole, y que se integren en un centro de control que permita su visualización, procesamiento y almacenamiento, asegurando la trazabilidad, calidad y seguridad de la información. Al mismo tiempo, la conectividad debe mejorar de manera significativa para lograr que la línea estratégica del Valle del Software sea viable.

En general, podemos afirmar que no existe en la ciudad la cultura de usar, analizar y darle valor a los datos como un activo, por ello no se han desarrollado iniciativas en términos de contar con una entidad o empresa pública que se encargue de agregar valor a los datos, tanto para la administración municipal como para desarrollar nuevos modelos de negocios y soportar bajo una economía digital y del conocimiento una mayor competitividad local e internacional de los sectores productivos y de servicios de la ciudad.

Propósito

Como estrategia de desarrollo económico y de ciudad del conocimiento, el propósito central del Valle del Software es incrementar la competitividad del territorio a través de una mayor sofisticación y diversificación de la dinámica empresarial. La competitividad va de la mano de la creación de condiciones en diferentes escenarios de ciudad.

Para la formación del talento humano se requiere incentivar la formación para la ciencia, la tecnología, las ingenierías y las matemáticas (STEM) en la educación básica y media, el impulso de la formación media técnica de nuestros bachilleres y la formación masiva de programadores apoya-dos en los programas de técnicos por competencias. En la educación no formal es necesario el aprovechamiento de iniciativas como las especializaciones en desarrollo de software, inteligencia artificial y ciencia de los datos que ofrecen las

plataformas internacionales, el entrenamiento masivo en programación de jóvenes estudiantes de los grados décimo y once y de los primeros semestres de universidad; la financiación masiva en certificaciones para el trabajo a los profesionales de T.I. y de áreas afines. Las Instituciones de Educación Superior - IES de la ciudad, por su lado, ofrecen una serie de programas en áreas relacionadas que van en la misma dirección. Todas estas iniciativas deberán ir de la mano con la generación de empleo y la articulación de la oferta con la demanda.

La incorporación de la cultura digital en los ciudadanos, en la educación y en las organizaciones requiere de una transformación cultural en varios escenarios. Desarrollar debates en torno al impacto de las TIC en la sociedad, incentivar la transformación de la cultura organizacional y empresarial para sacar mejor provecho de la transformación digital.

A nivel de las instituciones educativas, se requiere desarrollar desde muy temprana edad iniciativas con enfoque de género, para incentivar la participación de las mujeres en las profesiones relacionadas con tecnología, así como los programas en cultura digital para el aprendizaje activo, escuelas que inspiran y los campamentos de emprendimiento.

El sistema de CTI requiere pasar del estado de activación temprana en que se encuentra a un estado de consolidación; articulando de mejor manera a todos sus actores, mejorando el acompañamiento a los emprendedores y mejorando la calidad de nuestros emprendimientos. En esa medida, como articulador del ecosistema de CTI, Ruta N está llamado a fortalecer la interacción con los actores de la región y que el programa de landing que desarrolla contemple también mecanismos de cooperación entre empresas internacionales y locales. Para mejorar la calidad del ecosistema de startups y de nuestros emprendimientos se requiere focalizar el accionar de cada actor del ecosistema y centrar su labor en el emprendedor, desarrollar un programa competitivo de mentorías internacionales de talla mundial, así como un programa ambicioso de compras públicas y privadas en tecnología desde nuestros emprendimientos por parte de instituciones ancla locales.

Para incrementar la productividad de la industria local, se hace necesario fomentar la integración empresarial y organizacional y desarrollar con mayor intensidad programas de adopción tecnológica en las compañías existentes; asimismo, es necesario acelerar el esfuerzo de creación y atracción de empresas de base tecnológica soporte de la industria 4.0. Todas estas iniciativas deberán ir de la mano con dinámicas de ciudad que existen de tiempo atrás tales como la estrategia clúster impulsada por la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia y el Comité Universidad-Empresa-Estado, entre otros.

Otro requisito para mejorar la calidad de nuestros emprendimientos es conectarlos con la investigación aplicada en TIC en áreas de punta. Se hace necesario un programa de I+D enfocado a problemáticas de ciudad, que a la par que entregue soluciones, tenga como propósito generar prototipos de productos y servicios con potencial en el mercado mundial. Este programa será una oportunidad para aprovechar y ampliar el potencial existente de investigadores experimentados de nuestras universidades y un campo expedito de formación de estudiantes de maestría/doctorado que luego se vinculen a la industria.

Adicionalmente, hay una serie de iniciativas soporte vital del Valle del Software. Por ejemplo, es necesaria una apuesta contundente para la calidad e innovación de la infraestructura TIC, en cabeza de Medellín para el área metropolitana y teniendo en cuenta el Programa Medellín Ciudad Inteligente (Programa bandera Plan de Desarrollo Medellín

un hogar para la vida 2012-2015). Esto lograría desatar la competitividad de la región con servicios como acceso a internet de alta velocidad para Hogares y MiPymes, televisión digital de alta definición, conectividad de alta velocidad para empresas y entidades educativas y gubernamentales, servicios Móviles y crecimiento en la cobertura de sus redes. También entonces el crecimiento y sostenibilidad de las zonas wifi-gratuitas instaladas, la creación de la Secretaría de Tecnologías de la Información para liderar procesos de incorporación de la economía digital a nivel gubernamental y privado, y la creación de la Empresa de Información Pública de Medellín, que hará parte de la nueva visión de negocios que se puede liderar desde EPM.

En este contexto, el Centro para la Cuarta Revolución Industrial para Medellín y América Latina es una gran oportunidad para ser referentes regionales en el desarrollo de políticas y la articulación de proyectos que habiliten las tecnologías de 4ta revolución industrial, propicien la transformación de la ciudad y el país y contribuyan a superar retos comunes en la región. Todo esto, requiere desarrollar iniciativas de territorios inteligentes de manera más coordinada con otros actores de ciudad y articular las labores con el Ecosistema CTel. el programa de I+D+i en TIC. Los impactos esperados de esta estrategia serían: i) Tener conexión de Internet BA bidireccional de 1 Gbps a todos los residentes, y 100 Gpbs a empresarios e instituciones del área metropolitana. ii) Llegada de capitales inversionistas que reconozcan en la infraestructura TIC de la ciudad un contexto idóneo para el desarrollo de nuevos negocios y proyectos económicos. iii) Consolidación de Medellín y el área metropolitana como un hub tecnológico, con condiciones necesarias para el desarrollo de una industria I+D. iv) Instalación de empresas internacionales en el área metropolitana con incentivos tributarios, talento humano capacitado e infraestructura TIC disponible.

Componentes

Componente 1: Ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento

Componente 2: Información, datos y generación de valor público

Componente 3: Productividad, competitividad e internacionalización

Componente 4: Talento humano y empleo

Componente 1: Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento

Objetivo

Promover el desarrollo de las capacidades de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento de la ciudad en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, mediante una mayor articulación y fortalecimiento del ecosistema CTI, la consolidación de los programas de emprendimiento, el fomento a la cultura digital, la financiación y el impulso a la investigación aplicada.

Programas

1. Programa: Centros del Valle del Software

Son la puerta de entrada al ecosistema CTI+E, y funcionan como plataforma que articula los servicios especializados de acompañamiento al emprendimiento desde la Secretaría de Desarrollo Económico. Cuentan con ofertas de formación, capacitación y desarrollo de ideas de negocios y acompañamiento, propiciando la transferencia de conocimiento para

industria 4.0 y el Valle del Software, a través de programas y proyectos del ecosistema de emprendimiento e innovación de la ciudad. Hacen uso de la infraestructura educativa y comunitaria de la ciudad, tal como los Centros de Participación Zonal, Bibliotecas, UVAs, colegios IES, ciudadelas universitarias, etc.

Harán parte de estos equipamientos los que están dispuestos para fortalecer la base empresarial de la Ciudad desde sus necesidades fundamentales. Se hace necesario desarrollar modelos de atención por medio de canales digitales y presenciales, que permita conectar las demandas de los emprendedores con los servicios del ecosistema CTI+E, y generar información para mejorar las decisiones de política pública.

2. Programa: Economía creativa

Conjuntos de estrategias y actividades para el fortalecimiento de la industria cultural y creativa a través del acompañamiento especializado a los actores del sector, buscando que consoliden su oferta de valor, promuevan su competitividad y contribuyan a dinamizar la economía del sector y de la ciudad.

Existe una alta complementariedad entre esta industria y las nuevas tecnologías asociadas a las apuestas establecidas desde el Centro de la cuarta revolución industrial como blockchain, IoT e Inteligencia artificial. En igual sentido, las industrias creativas tienen una estrecha relación para la generación de valor con algunos Cluster como en moda (Cluster Moda y fabricación avanzada), gastronomía (Cluster turismo de negocios) y el Cluster de Negocios Digitales. En esta industria particularmente, es importante la protección de los derechos de autor y de la propiedad intelectual.

3. Programa: Investigación, innovación abierta y retos de ciudad

Fomento de la investigación y la innovación por medio de la solución de retos empresariales y de ciudad, integrando las universidades y los emprendimientos en los procesos de las organizaciones y las necesidades reales del mercado y del sector público, incentivando la adopción científica y tecnológica, y promoviendo la innovación en todos los sectores de la economía con énfasis en áreas priorizadas.

Para hacer posible lo anterior, se fortalecerán los instrumentos actuales, y se promoverán nuevos instrumentos de financiación para la implementación de procesos de innovación en las empresas o el desarrollo de nuevos productos y/o servicios.

4. Programa: Emprendimiento 4.0

Fomento, creación, fortalecimiento, aceleración y expansión de iniciativas de emprendimiento y empresarismo, cuyo valor agregado sea su tecnología o modelo de negocio con alto potencial de escalamiento e impacto positivo en las comunidades.

Lo anterior, a través de la ejecución de herramientas y metodologías de acceso a mercados, acceso a financiación e inversión, mentalidad y talento, y fortalecimiento institucional, permitiendo un crecimiento sostenible, acelerado y escalado.

Los proyectos o acciones definidos en este programa, para la promoción de un emprendimiento de alto impacto, considera tanto los emprendimientos relacionados con

tecnologías y servicios para la transformación digital y las industrias 4.0, como emprendimientos asociados con biotecnología y nanotecnología.

Desarrollar y fortalecer la mayor cantidad de competencias necesarias para crear bases más sólidas para la creación, crecimiento y consolidación de empresas que aporten al incremento de la empleabilidad de las personas y a mejorar su papel en la sociedad.

5. Programa: Cultura Digital

Fomento a la transformación de las prácticas, costumbres y modos de interacción en las personas y empresas para la adopción y apropiación de herramientas digitales y aprovechamiento de nuevas tecnologías, fomentando el pensamiento crítico y exponencial.

6. Programa: Cultura de Negocios

Diseñar y ejecutar acciones que promuevan el desarrollo de competencias, prácticas, costumbres y modos de interacción en las personas y las empresas para la adopción e integración de tecnología y para el desarrollo de negocios, fomentando la capacidad de adquirir, construir, integrar y aplicar conocimiento a nuevos entornos de manera colaborativa y exponencial.

7. Programa Fortalecimiento Institucional

Con el objetivo de acelerar la construcción de una ciudad competitiva que priorice el desarrollo de la innovación, la experimentación, la investigación y la transferencia de conocimiento; es fundamental crear espacios y programas que promuevan el fortalecimiento de las entidades que pertenecen al ecosistema de emprendimiento de la ciudad, creando especialización en cada una de ellas, agregándoles valor a través de infraestructura que cuente con espacios de última tecnología y formando colaboradores altamente competitivos.

8. Programa Financiación e inversión

Generar instrumentos de financiación/inversión especializados de acuerdo con el nivel de desarrollo de las mipymes y lograr una cultura de inversión de riesgo en empresas en etapas tempranas.

Conformación de un fondo para el cuatrienio 2020 - 2023 que permita apalancar proyectos para la incorporación de tecnologías de la 4Ri en las empresas. Los recursos deben entregarse a manera de crédito con destinación específica (reconversión o actualización tecnológica y de procesos). Dado que los recursos se entregan a manera de crédito, el fondo mantiene la base de capital en el tiempo indefinidamente.

Componente 2: Información, datos y generación de valor público

Objetivo

Desarrollar iniciativas orientadas a modernizar y mejorar la gestión pública, habilitar la toma de decisiones de la administración con información disponible, integrada y confiable, así como habilitar nuevos mecanismos de participación ciudadana.

Programas

1. Programa: Gobierno Digital

Implementar la Política de Gobierno Digital para el cumplimiento de sus propósitos en términos de Servicios y Trámites Digitales de Confianza, Procesos Internos Seguros y Eficientes, Toma de Decisiones basada en datos, empoderamiento de los ciudadanos a través de datos y Territorios Inteligentes, todo articulado con las Políticas de Seguridad Digital y Gestión Documental, y habilitado por procesos de Innovación Organizacional, Apropiación y Cultura Digital, y una Arquitectura Tecnológica fortalecida en Sistemas de Información, Información y Servicios de TI

2. Programa: Ciudad Inteligente

Desplegar en la Ciudad la infraestructura tecnológica necesaria para habilitar la autopista digital que garantice la conectividad de la ciudad y permita cerrar las brechas de inequidad social a través del desarrollo de proyectos misionales basados en tecnologías de la cuarta revolución industrial, soporte a la toma de decisiones basada en datos y a un gobierno abierto, transparente y participativo.

3. Programa: Gobernanza de datos.

Implementar y consolidar los componentes necesarios para garantizar una gestión eficaz y eficiente de los datos de la entidad y la ciudad, que permitan a los grupos de interés la puesta en marcha de casos de negocio que resuelvan brechas de ciudad y retos organizacionales, con el fin de generar valor público.

Componente 3: Productividad, competitividad e internacionalización

Objetivo

Promover el desarrollo de iniciativas que aumenten la productividad de las empresas de la ciudad con el fin de propiciar su transformación productiva, sofisticación e internacionalización, con miras a aumentar la generación de empleo de calidad y el valor agregado.

Programas

1. Programa: Muévete a Medellín

Atracción de inversión, empresas y talento nacional y extranjero a Medellín que genere más y mejores empleos, empresas y conocimientos; priorizando las inversiones de empresas de los sectores de tecnología, tercerización de servicios, industrias creativas e infraestructura, y facilitando el asentamiento de incubadoras y aceleradoras empresariales, fondos privados de inversión y centros de investigación, desarrollo e innovación.

En este programa se incluyen acciones orientadas a la creación de vínculos entre las empresas extranjeras y las mipymes que apoyen los programas de fomento exportador en áreas específicas de modernización de las empresas, transferencias de tecnología,

mejoramiento de prácticas empresariales, mejoramiento de acceso a recursos financieros y a los mercados.

Se promoverán a su vez, acciones enfocadas en la promoción de los diferentes tipos de cooperación internacional, fomentando alianzas estratégicas con organismos y gobiernos otorgantes, e identificando proyectos prioritarios y de alto impacto para la ciudad susceptibles de ser apoyados con cooperación internacional.

2. Programa: Transformación digital empresarial

Promover la sofisticación empresarial y la especialización de nuestras empresas de cara al mercado internacional, mediante el uso y apropiación tecnológica que promueva el incremento de la productividad y la competitividad. Fomento a la automatización de procesos y a la generación de nuevos modelos de negocios que permitan la integración digital de toda la cadena de valor de las empresas de la ciudad, estrategia facilitada y acompañada desde diversos mecanismos de integración empresarial, transferencia de conocimientos y tecnologías propias de la industria 4.0.

La transformación digital de las empresas, desde una perspectiva de pertinencia y eficacia en función del estado de evolución de estas, requerirá de proyectos y acciones orientadas a la generación de espacios para que las mipymes se apropien de las herramientas digitales disponibles en el mercado, con el fin de mejorar su oferta de productos o servicios, de cara al mercado nacional e internacional:

- Desarrollo de capacidades en TIC dirigido a las mipymes: nuevas alfabetidades en el empresario para prepararlos a la inserción en la vida digital; e implementación del modelo de inserción productivo para la vida digital.
- Sensibilización sobre la importancia de las TI e industrias 4.0 para el crecimiento y transformación de las mipymes: a través de la realización de conferencias, talleres, y autodiagnósticos sobre el conocimiento y uso de tecnologías asociadas a la I4.0.
- Promoción de instrumentos para el acercamiento de las mipymes a las nuevas tecnologías, mediante un acercamiento efectivo de las empresas de servicios TI y de la industria 4.0 con las micro y pequeñas empresas.

3. Programa: Internacionalización empresarial

Promover el posicionamiento de Medellín como exportador de bienes, servicios y modelos de negocio de tecnología a nivel latinoamericano, priorizando la ampliación de la base exportadora de Medellín, el acceso de exportadoras actuales a nuevos mercados y compradores, y facilitando la creación de zonas francas especiales para la exportación de servicios. El programa se desarrollará en las siguientes líneas.

- Promoción de exportaciones: línea orientada a la promoción en el exterior de la oferta exportable local a través de ferias y exposiciones, misiones comerciales y de estudio, e inteligencia comercial.
- Aprovechamiento de las herramientas digitales para la difusión de información de interés de los distintos mercados, y la realización de acciones asociadas con inteligencia y prospectiva de mercados.

- Fortalecimiento y expansión de la base empresarial exportadora: desarrollo de acciones enfocadas al acompañamiento de las nuevas empresas que incursionan en mercados externos para soportar su permanencia; así como la asesoría y el acompañamiento a empresas que quieren acceder a nuevos mercados o incursionar en la comercialización de nuevos bienes o servicios.

Se consideran también en este punto, la promoción de esquemas de exportaciones indirectas de micro y pequeñas empresas a través de compañías experimentadas y consolidadas en el exterior; así como el fomento de redes empresariales para la exportación.

4. Programa: Medellín destino Inteligente

Promover el posicionamiento de Medellín como hub latinoamericano de innovación, creatividad y epicentro de la Cuarta Revolución Industrial, así como destino de inversiones, turismo, eventos y un lugar sostenible para trabajar y vivir. Posicionamiento de Medellín como un espacio turístico innovador sustentado en tecnologías a la vanguardia, que garanticen el equilibrio entre el crecimiento económico, la preservación del medio ambiente y el bienestar social.

Para lograr lo anterior, en este programa se incluyen:

- Los proyectos y acciones que materialicen los ejes de intervención definidos en el Plan de Desarrollo Turístico 2018-2024: gestión competitiva del territorio; desarrollo productivo, a partir de las potencialidades de Medellín como destino; mercadeo del destino, previa priorización de mercados; promoción del destino, teniendo en cuenta las características de los mercados y el grado de desarrollo de los productos turísticos de la ciudad, para definir acciones de promoción que permitan el posicionamiento eficaz y asertivo del destino; y sostenibilidad, accesibilidad y digitalización de la industria como ejes transversales.
- La promoción de eventos de gran formato, en los que se promueva la ciudad como destino de negocios asociados al Valle del Software, las áreas de especialización inteligente y los Clusters de la ciudad.
- Implementación del Observatorio de Turismo, como una plataforma digital integral (que incluya todos los actores del sector turístico) que permita promover a la ciudad como destino turístico.

5. Programa: Especialización productiva

Programa masivo para la adopción de nuevas tecnologías y reconversión productiva en aquellas industrias asociadas con las áreas de especialización definidas en la Política de Desarrollo Económico, y con los Clusters estratégicos; los cuales tienen mayor capacidad de jalonar el desarrollo y crecimiento; el desarrollo de nuevos negocios basados en la economía circular; la adopción tecnológica e impulso a la innovación expresada en mejores y mayores servicios en el mercado, así como programas de transformación digital.

En este programa se incluyen acciones relacionadas con el desarrollo de proveedores, a partir del cual se busca vincular las micro y pequeñas empresas en las cadenas de valor de las empresas de mayor tamaño; así como el desarrollo de nuevas capacidades y habilidades en segmentos específicos de empresas de la ciudad, para su vinculación en cadenas de valor locales, nacionales o internacionales, más sofisticadas que requieren el desarrollo de productos y servicios más especializados.

De igual manera, se consideran acciones que buscan acercar las empresas, especialmente las de menor tamaño, a las soluciones desarrolladas o con potencial de ser desarrolladas por instituciones del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación de la ciudad.

6. Programa: ampliación base empresarial formal

Incremento y fortalecimiento del número de empresas formales, a partir de la creación de capacidades, competencias y oportunidades de acceso a mercados en las empresas de la Ciudad. El apoyo será diferenciado, en función del potencial de crecimiento de la empresa.

Construir un modelo de trabajo articulado entre las áreas de “Inspección, Vigilancia y Control” de la Administración municipal y las demás instituciones de la Ciudad que intervienen en el proceso de formalización, con el fin de lograr un fortalecimiento empresarial enmarcado dentro de la norma establecida.

7. Programa: Fortalecimiento empresarial

Este programa se enfoca en modernizar la base empresarial de la ciudad que sobrepasa las 106 mil unidades productivas. La modernización de esta base requerirá, además de las acciones que promuevan su inmersión en el mundo digital, de acciones orientadas a la formalización y a mejoras significativas en la productividad de las empresas.

- **Productividad e innovación:** acciones orientadas a mejorar los procesos productivos al interior de las empresas, buscando por medio de la adopción de buenas prácticas, la optimización de sus recursos y mejores indicadores de rentabilidad. Las acciones incluidas en esta línea del programa abarcan soluciones que van desde la adopción de buenas prácticas en administración, contabilidad y producción, hasta procesos que involucren la adopción y aprovechamiento de herramientas digitales, así como la implementación de nuevas tecnologías relacionadas con la industria 4.0, la ecoinnovación y la economía circular.
- **Mercados:** se incluyen acciones que permitan mejorar las capacidades de las micro y pequeñas empresas en los procesos de mercadeo y comercialización de bienes y servicios; así como el acceso y expansión a mercados locales, regionales o nacionales, dependiendo del estado de evolución de las unidades productivas y sus bienes/servicios. Desarrollar también acciones que le permita a las micro, pequeñas y medianas empresas conectarse mejor entre ellas para efectos de consolidación de ofertas y negociación efectivas con proveedores.
- **Inclusión financiera:** Desarrollar modelos y plataformas de articulación de las mipymes al ecosistema financiero como medio para lograr su acceso a los recursos y soluciones financieras requeridas para su fortalecimiento empresarial.

Componente 4: Talento humano y empleo

Objetivo

Conectar la oferta con la demanda requerida por las industrias soporte de la estrategia del Valle del Software, mediante la transformación educativa a todos los niveles y el desarrollo de iniciativas que permitan la formación de un gran número de personas capacitadas para el trabajo en áreas relacionadas.

Programas

1. Programa: Formación continua en tecnologías emergentes.

Fomentar y apoyar la actualización y reentrenamiento del talento humano de la ciudad que necesita adquirir competencias para la transformación digital y para la industria 4.0.; asimismo, fomentar y apoyar la capacitación complementaria de las personas y los profesionales que requieren adquirir habilidades y competencias en tecnologías emergentes, todo lo anterior priorizando los territorios de la ciudad que registran mayores tasas de desempleo. Ambas iniciativas se apoyarán en el desarrollo de procesos de educación permanente con contenidos para atender la demanda empresarial y contribuir al mejoramiento de la productividad y competitividad, así como la generación de empleos 4.0.

2. Programa: Atracción de talento regional e internacional.

Promover la llegada de talento humano capacitado a la ciudad para la industria 4.0. o para los procesos de transformación digital, otorgando facilidades para el arribo, su capacitación, instalación y enganche productivo.

3. Programa: Fortalecimiento de comunidades digitales y tecnológicas.

Promover el desarrollo de nuevas comunidades digitales y tecnológicas y el fortalecimiento de las existentes mediante políticas de apoyo a su difusión, conformación, relacionamiento nacional e internacional; así como en el incremento de capacidades y formación de sus miembros, respetando sus desarrollos autónomos y mecanismos de organización propios.

4. Programa: Inmersión empresarial.

Promover iniciativas que impulsen la inmersión empresarial de los jóvenes en proceso de formación como elemento orientador de su vocación profesional. De igual manera, promover la formación empresarial de los emprendedores y las mentorías con industriales y empresarios que acompañen sus procesos de formación.

Observaciones de Medellín Cómo Vamos a Indicadores de los componentes 1 y 3 de la línea estratégica 4: Valle del Software

Todos los indicadores de los componentes de esta línea se presentan como indicadores de resultado; sin embargo, según el Departamento Nacional de Planeación -DNP- (s.f.) , los indicadores de resultado son aquellos que “cuantifican los efectos relacionados con la intervención pública; dichos efectos pueden ser incididos por factores externos y no necesariamente se producen directamente por la intervención pública”(p.10) ; mientras que, los indicadores de producto miden los bienes y servicios que son generados y entregados, incluyendo los que miden la capacidad de las entidades para proveer dicho bien y/o servicio (oferta), como los que miden los beneficiarios o receptores de los productos (demanda). De acuerdo con esta definición del DNP es claro que, a pesar de que todos los indicadores de los componentes se presentan como indicadores de resultado, más de la mitad hacen referencia a indicadores de producto.

Para ningún indicador se incluye ficha técnica, por ende, no hay claridad sobre metodología de cálculo, periodicidad o fuente de información. Adicionalmente, para los casos en los que aplica, no hay claridad sobre el año al que corresponde la línea de base.

No hay una relación explícita entre los indicadores y los programas de la línea estratégica (en los dos componentes analizados), no hay claridad sobre qué indicador corresponde a cuáles programas. Dada la descripción que se hace de los programas en el anteproyecto, los indicadores parecen no cumplir con una representatividad suficiente para medir el logro del objeto que se propone desde cada programa.

En relación con el objetivo enunciado en el componente 1, los indicadores que se proponen:

- No permiten medir el avance en la articulación del ecosistema de CTI
- No permiten medir la promoción de la inversión en la región, solo se incluye un indicador de inversión pública en actividades de CTI.
- No se incluyen indicadores que permitan medir la formación de alto nivel ni el impulso a la investigación.
- Se incluyen indicadores que hacen referencia a la transformación cultural y fomento de la cultura digital que se mencionaban en el propósito de la línea estratégica, pero no tienen conexión con la justificación, diagnóstico y objetivo planteado en el componente 1.

Nombre del Indicador	Unidad	Línea de Base	Meta 2023	Responsable	Observaciones y recomendaciones
Emprendimientos que crean o mejoran sus capacidades para innovar en todas las etapas de desarrollo	Número	1.089	1.700	Secretaría de Desarrollo Económico	Se desconoce la fuente del indicador y no hay claridad sobre el año de la línea base. La unidad de medida y la meta se plantea en número de emprendimientos y no en porcentaje sobre el total de emprendimientos que desarrollan actividades en la ciudad, lo cual puede ser una medida más relevante del avance en la conexión de los emprendimientos con el ecosistema CTI que se propone en este componente.
Empresas que crean o mejoran sus	Número	NA	1.800	Secretaría de Desarrollo Económico	A diciembre de 2019, el pacto por la innovación contaba con 5054 empresas firmantes (Alcaldía de Medellín, 2020) por lo

capacidades para innovar en todas las etapas de desarrollo					que la meta de que 1800 empresas creen o mejoren sus capacidades para innovar parece poco ambiciosa, representando solo el 35% de los firmantes del pacto. La unidad de medida utilizada (número de empresas) es poco relevante para medir el avance en la vinculación de las empresas de la ciudad al ecosistema CTI, medidas como porcentaje sobre el total de empresas pueden ser más adecuadas.
Emprendimientos con potencial de crecimiento que al terminar su acompañamiento implementan estrategias de diferenciación para competir dentro del mercado	Porcentaje	NA	90	Secretaría de Desarrollo Económico	No tiene ficha técnica y no hay claridad sobre el criterio específico para definir un emprendimiento con "potencial de crecimiento". No mide de forma adecuada el objetivo del componente, la implementación de estrategias de diferenciación para competir dentro del mercado no está vinculado necesariamente al ecosistema CTI, existen diversas estrategias de diferenciación, falta precisión en el indicador.
Inversión en Actividades de ciencia tecnología e innovación como porcentaje del PIB (Valle de Aburrá)	Porcentaje	2,27	3,59	Ruta N	No se define periodicidad, no queda claro si es porcentaje anual de inversión o promedio del cuatrienio. No hay claridad de por qué se coloca inversión como porcentaje del PIB del Valle de Aburrá y no del PIB municipal. El dato que se presenta como línea de base es incorrecto, de acuerdo con el Informe de Gestión 2014-2019, el porcentaje de inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) fue de 2,27% del PIB de Medellín, no del Valle de Aburrá. En cuanto a la meta, es ambiciosa, supera la meta al 2030 de 3,34% de inversión propuesta por el municipio.
Incremento de la contribución de la institucionalidad cultural a la dinamización económica de Medellín	Porcentaje	ND	15	Secretaría de Cultura Ciudadana	No tiene conexión con el objetivo de este componente. Indicador no expresa de forma precisa el objeto de medición ni hay claridad en su forma de medición. No tiene ficha técnica, por lo que no queda claro que se entiende por "institucionalidad cultural" ni cómo se pretende medir su contribución a la "dinamización económica".
Avance de la construcción de la biblioteca digital	Porcentaje	ND	100	Biblioteca Pública Piloto	Si bien puede relacionarse con el propósito del componente, no es un indicador relevante para medir el objetivo que se enuncia.
Exposiciones anuales del Museo Cámara de Maravillas	Número	ND	16	Biblioteca Pública Piloto	No tiene conexión ni relevancia para medir el logro del objetivo que se propone alcanzar en este componente.
Emprendimientos de alto impacto acompañados	Número	ND	1.300	Secretaría de Desarrollo Económico	No hay claridad sobre el criterio específico para definir un emprendimiento como de "alto impacto". Adicionalmente, falta precisión sobre el acompañamiento, si se

					incluyen algunas o todas las etapas de desarrollo. Además, la meta parece poco ambiciosa, de acuerdo con el Informe de Gestión 2016-2019, el cuatrienio anterior hubo un total de 6.520 emprendimientos acompañados en sus diferentes etapas de desarrollo.
--	--	--	--	--	---

En relación con el objetivo enunciado en el componente 3: productividad, competitividad e internacionalización:

- No permiten capturar el avance de la ciudad hacia una producción más diversificada y compleja. Se incluye un indicador que pretende medir procesos implementados para aumentar la productividad de las empresas de la ciudad, pero esto no necesariamente significa más diversificación y complejidad en los productos. También se incluyen indicadores, como el de inversión atraída para Pymes y monto de cooperación técnica y financiera recibida, que tampoco implican inequívocamente un avance en la creación y exportación de productos de mayor complejidad y valor agregado.
- Se incluyen indicadores que no tienen ninguna relación con la justificación, diagnóstico y objetivo planteado en este componente, como el de “Centros de Experiencia Parqué Arví en funcionamiento”, que además, no había sido mencionado anteriormente en ningún apartado de la línea estratégica.

Nombre	Unidad	Línea de Base	Meta 2023	Responsable	Observaciones y recomendaciones
Inversión atraída para MiPymes de alto impacto	Millones de USD	NA	4	Secretaría de Desarrollo Económico	No hay precisión sobre si es un monto de inversión anual, o acumulado del cuatrienio. No hay precisión sobre el criterio específico para clasificar una Mipyme como de “alto impacto”. No se especifica si la inversión es con destinación específica, para mejorar capacidades productivas o incorporación de conocimiento y tecnología. En relación con la meta, parece poco ambiciosa, ya que las Mypymes constituyen el 99,2% del total de empresas de la ciudad (Medellín)

					Cómo Vamos, 2020), pero el monto propuesto 4 millones de USD, representa solo el 2,38% de las inversiones nuevas que se realizaron en 2019 (p.213 ACI. Anteproyecto Plan de Desarrollo 2020-2013)
Empresas foráneas establecidas en la ciudad	Número	70	135	Ruta N	No hay claridad sobre el año al que corresponde la línea de Base. El indicador se plantea en función de empresas foráneas totales, sin hacer distinción a que sean de alta base tecnológica o que creen productos de alta complejidad. Hacer esta precisión podría hacer que el indicador sea más adecuado para medir el logro del objetivo propuesto en este componente.
Monto de cooperación técnica y financiera nacional e internacional recibida.	Millones de USD	37,3	38	Agencia de Cooperación Internacional de Medellín y el Área Metropolitana (ACI)	El indicador se plantea en términos de cooperación "recibida", sin hacer referencia a la destinación de estos recursos a un programa u objetivo particular. La meta de 38 millones de dólares puede considerarse poca ambiciosa, dado que representa un incremento de 1,8% respecto a la línea base. Al analizar la evolución de este indicador en años anteriores se tiene que en el cuatrienio anterior pasó de 31,88 a 37,32 millones, incrementándose en 17% (Alcaldía de Medellín, 2020).

Empresas que al terminar su acompañamiento incorporan procesos estandarizados para mejorar su productividad	Porcentaje	NA	80	Secretaría de Desarrollo Económico	El indicador se queda en la medición la aplicación del proceso estandarizado, pero no recoge el efecto de que en las empresas acompañadas haya habido incrementos en la productividad.
Centros de experiencia Parque Arví en funcionamiento	Número	ND	2	Corporación Parque Arví	Indicador no tiene relación con la línea y el componente. No se especifica en que consisten estos centros ni su relación con el objetivo del componente.

Además, es importante señalar que, a pesar de que en el documento se busca establecer una relación explícita entre la línea estratégica de Valle del Software y los Objetivos de Desarrollo Sostenible y se menciona la Agenda ODS 2030 para Medellín como uno de los principales documentos consultados, no se evidencia un esfuerzo por incluir, en estos componentes, los indicadores asociados de la Agenda ODS del municipio. A continuación, se presenta la lista de indicadores, relacionados con desempeño económico y competitividad que no se consideran:

Indicadores	Línea Base 2018	Meta 2025	Meta 2030	Notas al indicador
Crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita	3.47	3.8	3.9	El indicador se presenta como porcentaje
Producto Interno Bruto real por persona empleada	40.48	48.2	54.8	El indicador se presenta como porcentaje
Índice de la Innovación para la sociedad	62.00	50.3	61.8	
Densidad empresarial (Empresas por cada 1000 habitantes)	40.55	50.0	55.0	
Microempresas que solicitaron un crédito	N.D	17.9	19.3	El indicador se presenta como porcentaje
Microempresas que solicitaron y obtuvieron un crédito	N.D	96.9	100.0	El indicador se presenta como porcentaje
Inversión en investigación y desarrollo sobre el PIB (I+D/PIB)	1.24	1.4	1.5	El indicador se presenta como porcentaje

Solicitudes de patentes presentadas por vía Nacional, por millón de habitantes	22.14	139.0	279.6	El indicador se presenta como tasa por millón de habitantes
Grupos de investigación en categorías A y A1	242.00	362.0	408.0	
Alianzas para el desarrollo (Inversiones extranjeras directas (IED), cooperación recibida y cooperación ofertada) como proporción del presupuesto municipal anual ejecutado.	12.32	30.0	39.0	El indicador se presenta como porcentaje.
Monto de Alianzas para el desarrollo (Inversiones extranjeras directas (IED), cooperación recibida y cooperación ofertada)	270.49	306.1	355.1	El indicador se presenta en millones de dólares

Fuente: Medellín Cómo Vamos. Anexo Kit para la Construcción del Plan de Desarrollo 2020-2023. Datos: Subdirección de Información – Alcaldía de Medellín

Adicionalmente, se presenta un listado de indicadores con los que cuenta la ciudad, que pueden ser utilizados en la línea estratégica de Valle del Software.

LISTADO DE INDICADORES	2018	Fuente:
Valor de las exportaciones en millones de dólares FOB	4442.073531	DANE
Tasa de crecimiento de las exportaciones (Antioquia)	-0.8%	DANE
Ingreso per cápita de la unidad de gasto (Medellín AM)	1015796	DANE
Capital constituido en miles de pesos	\$ 358,611,338	CCMA
Tasa de crecimiento de sociedades constituidas (capital constituido)	21%	CCMA
Número total de empresas registradas en Medellín *	136355	CCMA
Tasa de liquidación empresarial	10.3%	CCMA
Tasa de creación de empresas	20.8%	CCMA
Tasa neta de creación de empresas	10.5%	CCMA
Tasa de liquidación empresarial (tasa de salida) (sociedades jurídicas en Medellín)	1.7%	CCMA
Tasa de creación de empresas (Tasa de entrada) (sociedades jurídicas en Medellín)	16.5%	CCMA
Tasa neta de creación de empresas (sociedades jurídicas en Medellín)	14.8%	CCMA
Densidad empresarial	40.6	CCMA
Número de suscriptores a internet dedicado (banda ancha+banda angosta) por mil hab.	225*	Ministerio TICs

Número de patentes solicitadas para innovaciones desarrolladas en Medellín.	203*	RutaN
Número de patentes entregadas a productos innovaciones desarrolladas en Medellín, por año.	30*	RutaN
Porcentaje de empresas que desarrollan actividades de innovación.	49%*	RutaN
Porcentaje de empresas que generan empleo a partir de actividades de innovación.	13%*	RutaN
Número de empresas extranjeras en sectores estratégicos atraídas al distrito de innovación de Medellín	62	RutaN
Capital de riesgo destinado a inversión en innovación.	403749p	RutaN
Número de iniciativas de innovación financiadas.	17	RutaN
Número de pasajeros internacionales que llegan a los aeropuertos EOH y JMC (en miles)	784.356	DAP
Número de pasajeros nacionales que llegan a los aeropuertos EOH y JMC (en miles)	3211	DAP

Componente 1: Ciencia, tecnología e innovación y emprendimiento.		
Indicador	Año	Línea base
Producción científica de grupos investigación orientada al desarrollo tecnológico e innovación	2017	3,00%
Acompañamiento a empresas y emprendimientos en sus procesos de innovación	2018	105
Acompañamiento a personas en el prototipo de productos y servicios y el aumento del acceso a la financiación de proyectos de innovación	2018	1.348

Componente 3: Productividad, competitividad e internacionalización		
Indicador	Año	Línea base
Representación de la industria manufacturera en el PIB municipal	2018	18,10%
Empresas por cada 100 mil habitantes	2018	40,6
Empleos a través del fomento a la inversión nacional y extranjera	2018	3180
Tasa de desempleo	2018	11,20%
Empleos generados por actividad relacionada con el turismo	2018	29,72%

Componente 4: Empleo y talento humano		
Indicador	Año	Línea base
Porcentaje población NiNi 14-28 años	2018	19,90%
Tasa de desempleo juvenil	2018	19,80%
Tasa de formalidad laboral	2018	57,60%
Tasa de desempleo	2018	11,20%

Fuente: Informe Calidad de Vida MCV (2019). Kit para la Construcción del Plan de Desarrollo 2020-2023 (2020).

Referencias fuentes indicadores

DNP. (s.f.). Guía para la construcción y análisis de indicadores. Disponible en:
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia_para_elaborar_Indicadores.pdf

Alcaldía de Medellín (2020). Seguimiento al Plan Indicativo. Corte a diciembre 2019.

Alcaldía de Medellín (2020). Informe de Gestión 2016-2019.

- **Instituciones responsables y aliados en la construcción de la propuesta**

Universidad EAFIT – Escuela de Economía y Finanzas

Alejandro Torres García
Santiago Novoa Gómez

Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA

Santiago Echavarría Escobar
Jaime Arboleda Palacio

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia – CCMA

Jaime Echeverri Chavarriaga - Consejero CTP
Olga Ospina Trejos
Fredy Pulgarín Sierra

Medellín Cómo Vamos

Maria Valentina González González

Fundación Proantioquia – Área de Desarrollo Económico y Social

Azucena Restrepo Herrera – Consejera CTP
Julian Mazo Zapata
Laura Gallego Moscoso

Asociación Nacional de Empresarios – ANDI Seccional Antioquia

Alejandro Olaya Dávila
Katherine Jhoanna Gómez

CREAME

Juan Manuel Higueta Palacio