



El empleo  
es de todos

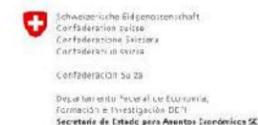
Mintrabajo

Identificación y  
medición de

# Brechas de Capital Humano

Para los sectores

**Agroquímicos  
y Pintura**



## IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO

Para los sectores Agroquímicos y Pinturas

Ministerio del Trabajo

Ángel Custodio Cabrera Báez

*Ministro del Trabajo*

Andrés Felipe Uribe Medina

*Viceministro de Empleo y Pensiones*

Martha Liliana Agudelo Valencia

*Directora de Generación y Protección del Empleo y Subsidio Familiar*

Oscar Fabián Riomaña Trigueros

*Subdirector de Análisis, Monitoreo y Prospectiva Laboral*

Yanet Peña Marín, Ruth Marina Colmenares Baena, Diana Isabel Londoño,  
María Paula Sánchez

*Equipo Técnico*

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial –  
ONUUDI

Juan Pablo Díaz Castillo

Gerente de proyecto y oficial de desarrollo industrial

Helen Jhoana Mier Giraldo

Coordinadora Técnica Nacional GQSP Colombia

Javier Francisco Fernández Rodríguez  
Especialista nacional de calidad

Claudia Lucía Camargo Gómez  
Consultora nacional de calidad

Mario Fernando Sánchez Castro  
Consultor nacional para la industria química

Fanny Alexandra Hernández Pérez  
Asistente de proyecto

Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de  
Boyacá - CREPIB

Mariana Palacios Preciado  
Directora Ejecutiva

Diana María Dueñas Quintero  
Asesora del proyecto

Edwin Yesid Vargas Sierra, Daniela Alejandra Niño Amézquita, Laura Katherin Chaparro Gámez  
Grupo investigador

Gobernación de Boyacá

Jessica Paola Albarracín Montaña  
Secretaria de Desarrollo Empresarial

Martha Lucía Hernández Caro  
Coordinadora ORMET Boyacá

Las opiniones expresadas en este documento, que no han sido sometidas a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen el pensamiento del Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá (CREPIB), como tampoco a las demás entidades que apoyaron su elaboración.

–Con el apoyo de:



## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	10	2.5 NOTAS Y CONSIDERACIONES DEL TALLER CON EXPERTOS -DEL SECTOR:.....	82
2 AGROQUÍMICOS.....	12	2.5.1 FACTORES EXTERNOS.....	82
2.1 ANÁLISIS DE DEMANDA LABORAL.....	13	3 PINTURAS.....	85
2.1.1 DEMANDA LABORAL DEL SECTOR:.....	16	3.1 ANÁLISIS DE DEMANDA LABORAL.....	86
2.1.2 ANÁLISIS DE LOS CARGOS DEMANDADOS POR EL SECTOR.....	21	3.1.1 DEMANDA LABORAL PARA EL SECTOR:.....	88
2.2 ANÁLISIS DE PROSPECTIVA LABORAL.....	41	3.1.2 ANÁLISIS DE LOS CARGOS DEMANDADOS POR EL SECTOR.....	92
2.2.1 CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA.....	41	3.2 ANÁLISIS DE PROSPECTIVA LABORAL.....	123
2.2.2 TENDENCIAS IDENTIFICADAS PARA EL SECTOR.....	41	3.2.1 CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA.....	123
2.2.3 IMPACTOS OCUPACIONALES PARA EL SECTOR EN EL FUTURO.....	45	3.2.2 TENDENCIAS IDENTIFICADAS PARA EL SECTOR.....	123
2.2.4 DESCRIPTORES PARA LOS CARGOS REQUERIDOS A FUTURO PARA EL SECTOR.....	48	3.2.3 IMPACTOS OCUPACIONALES PARA EL SECTOR EN EL FUTURO.....	126
2.3 ANÁLISIS DE OFERTA EDUCATIVA.....	52	3.2.4 DESCRIPTORES PARA LOS CARGOS REQUERIDOS A FUTURO PARA EL SECTOR.....	131
2.3.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE OFERTA EDUCATIVA.....	52	3.3 ANÁLISIS DE OFERTA EDUCATIVA.....	141
2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL SECTOR.....	61	3.3.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE OFERTA EDUCATIVA.....	142
2.4 ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO.....	70	3.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL SECTOR.....	151
2.4.1 TIPOLOGÍAS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO.....	70	3.4 ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO.....	159
		3.4.1 TIPOLOGÍAS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO.....	159
		3.5 NOTAS Y CONSIDERACIONES DEL TALLER CON EXPERTOS DEL SECTOR.....	176
		3.5.1 FACTORES EXTERNOS.....	176

4	CONCLUSIONES.....	179
5	ANEXOS.....	182
5.1	REFERENCIAS .....	182
5.2	FICHA TÉCNICA .....	183
5.2.1	EMPRESAS, GREMIOS E INSTITUCIONES ENTREVISTADAS .....	183
5.2.2	CENTROS DE EMPLEO PARTICIPANTES.....	185
5.2.3	PROGRAMAS E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CONSULTADAS.....	185
5.3	PARTICIPANTES DE LOS GRUPOS FOCALES.....	187
5.3.1	AGROQUÍMICOS.....	187
5.3.2	PINTURAS.....	187
5.4	INFORMACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN IDENTIFICADOS EN CADA SECTOR.....	187
5.4.1	AGROQUÍMICOS.....	187
5.4.2	PINTURAS.....	187

## TABLAS

Tabla 1	Composición de la División 20 de la CIIU (Rev 4).....	13
Tabla 2	Cantidad de empresas por tamaño y cantidad de empleados CIIU 2012 (Rev 4) .....	14
Tabla 3	Cantidad de empresas por tamaño y cantidad de empleados CIIU 2021 (Rev 4) .....	15
Tabla 4	Evolución de la cantidad de ocupados en el CIIU (Rev4) 2012 Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, por departamentos de 2015 a 2019 .....	17
Tabla 5	Evolución de la cantidad de ocupados en el CIIU 2021 (Rev 4) Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario.....	18
Tabla 6	Listado de ocupaciones identificadas en los reportes de la APE SENA que se relacionan con el sector agroquímico .....	20
Tabla 7	Cargos caracterizados en el sector agroquímicos de acuerdo con áreas de las empresas .....	22
Tabla 8	Cargos identificados en el sector agroquímico y sus descriptores.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9	Tendencias identificadas para el sector Agroquímico. ....	41
Tabla 10	Cargos impactados por las tendencias. ....	47
Tabla 11	Descriptores de cargos impactados por las tendencias.....	48

Tabla 12 Cantidad de programas de educación activos relacionados con el sector Agroquímico por departamentos y cantidad de municipios con oferta disponible.....	52	Tabla 23 Evolución de la cantidad de ocupados en el CIIU (Rev4) 2022 Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas, por departamentos de 2015 a 2019.....	89
Tabla 13 Matriculados en programas relacionados con el sector Agroquímico por departamentos y nivel de formación 2010-2018.....	57	Tabla 24 Listado de ocupaciones identificadas en los reportes de la APE SENA que se relacionan con el sector de pinturas.....	91
Tabla 14 Graduados de programas relacionados con el sector agroquímico por departamentos 2001-2018.....	59	Tabla 25 Cargos caracterizados en el sector pinturas de acuerdo con áreas de las empresas.....	93
Tabla 15 Características de los programas de formación a nivel técnico laboral, técnico y tecnológico entrevistados en el sector agroquímicos.....	62	Tabla 26 Cargos identificados y sus descriptores en el sector pinturas.....	96
Tabla 16 Características de los programas de formación a nivel universitario entrevistados en el sector agroquímicos.....	65	Tabla 27 Tendencias identificadas para el sector Pinturas.....	123
Tabla 17 Características de los programas de formación a nivel posgrado entrevistados en el sector agroquímicos.....	69	Tabla 28 Cargos impactados por las tendencias.....	128
Tabla 18 Brechas de cantidad..... ¡Error! Marcador no definido.		Tabla 29 Descriptores de cargos impactados por las tendencias.....	131
Tabla 19 Brechas de pertinencia y calidad.....	77	Tabla 30 Cantidad de programas de educación activos relacionados con el sector Pinturas por departamentos y cantidad de municipios con oferta disponible.....	142
Tabla 20 Cantidad de inscritos y vacantes por ocupación en la Agencia Pública de Empleo del SENA 2012-2020 segundo trimestre.....	81	Tabla 31 Matriculados en programas relacionados con el sector Pinturas por departamentos y nivel de formación 2010-2018.....	147
Tabla 21 Composición de la División 20 de la CIIU (Rev 4).....	86	Tabla 32 Graduados de programas relacionados con el sector Pinturas por departamentos y nivel de formación 2001-2018.....	149
Tabla 22 Cantidad de empresas por tamaño y cantidad de empleados CIIU 2022.....	87		



Tabla 33 Características de los programas de formación a nivel técnico y tecnológico entrevistados en el sector pinturas.....	152
Tabla 34 Características de los programas de formación nivel universitario entrevistados en el sector pinturas.....	155
Tabla 35 Características de los programas de formación nivel posgrado entrevistados en el sector pinturas.....	159
Tabla 36 Brechas de cantidad.....	161
Tabla 37 Brechas de pertinencia y calidad .....	170
Tabla 38 Cantidad de inscritos y vacantes por ocupación en la Agencia Pública de Empleo del SENA 2012-2020 segundo trimestre.....	175
Tabla 39 Empresas, Gremios e Instituciones del sector agroquímico entrevistadas.....	183
Tabla 40 Empresas, Gremios e Instituciones del sector pinturas entrevistadas.....	184
Tabla 41 Instituciones y programas de formación entrevistados.....	185
Tabla 42 Participantes grupo focal de identificación de tendencias sector agroquímico. Realizado el 31 de octubre de 2019.....	187
Tabla 43 Participantes grupo focal de identificación de tendencias sector pinturas. Realizado el 22 de octubre de 2019.....	187

## FIGURAS

Figura 1 Distribución de geográfica de las empresas registradas con el CIIU 2012 (Rev 4) Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados .....	14
Figura 2 Distribución de geográfica de las empresas registradas con el CIIU 2021 (Rev 4) Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario.....	15
Figura 3 Evolución de la ocupación en las Clases de la División CIIU 20 (Rev 4): Fabricación de sustancias y productos químicos .....	16
Figura 4 Ocupados en la CIIU 2012 y 2021 (Rev 4) por Departamentos en 2019 .....	17
Figura 5 Evolución de la distribución de los ocupados en las clases CIIU 2012 y 2021 en los departamentos del país de 2015 a 2019 .....	18
Figura 6 Cantidad de vacantes registradas entre 2015 y 2020, Total Nacional y total de Industrias Manufactureras.....	19
Figura 7 Evolución del registro de vacantes en los departamentos con más registros en el sector de Industrias Manufactureras, .....	19
Figura 8 Vacantes e inscritos en ocupaciones relacionadas con el sector agroquímico en al APE del SENA.....	20
Figura 9 Disposición geográfica de los programas de formación activos por nivel relacionados con el sector Agroquímico, Colombia.....	54

Figura 10 Programas de formación disponibles para el sector agroquímico a nivel Nacional por Área y Núcleo del conocimiento. ....	55	Figura 22 Distribución de geográfica de las empresas registradas con el CIIU 2022 Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas .....	87
Figura 11 Oferta educativa asociada al sector agroquímico por metodología y departamentos. ....	56	Figura 23 Evolución de la ocupación en las Clases de la División CIIU 20 (Rev 4): Fabricación de sustancias y productos químicos.....	88
Figura 12 Municipios con matriculados de programas relacionados directamente con el sector agroquímico de 2010 a 2018 .....	57	Figura 24 Ocupados en la CIIU 2022 (Rev 4) por Departamentos en 2019.....	89
Figura 13 Evolución de la cantidad de matriculados en programas relacionados con el sector Agroquímico por niveles de formación 2010-2018.....	58	Figura 25 Evolución de la distribución de los ocupados en la clase CIIU 2022 en los departamentos del país de 2015 a 2019 .....	90
Figura 14 Municipios con graduados de programas relacionados directamente con el sector agroquímico de 2001 a 2018 .....	59	Figura 26 Cantidad de vacantes registradas entre 2015 y 2020, Total Nacional y total de Industrias Manufactureras .....	90
Figura 15 Evolución de la cantidad de graduados de programas relacionados con el sector Agroquímico por niveles de formación 2010-2018.....	60	Figura 27 Evolución del registro de vacantes en los departamentos con más registros en el sector de Industrias Manufactureras, .....	91
Figura 16 Inscritos, matriculados y egresados por nivel de formación 2010-2018.....	61	Figura 28 Vacantes e inscritos en ocupaciones relacionadas con el sector de pinturas en la APE del SENA.....	92
Figura 17. Ubicación geográfica de los programas de formación entrevistados según nivel .....	61	Figura 29 Disposición geográfica de los programas de formación activos por nivel relacionados con el sector Pinturas, Colombia. ....	144
Figura 18 Dinámica de registro de vacantes e inscritos en la APE SENA (Bogotá y Antioquia) en las ocupaciones relacionadas con el sector Agroquímico, por nivel 2012-2020.....	80	Figura 30 Programas de formación disponibles para el sector Pinturas a nivel Nacional por Área y Núcleo del conocimiento. ....	144
Figura 19 Exportaciones de productos agroquímicos de acuerdo con país de destino (Top 10).....	82	Figura 31 Oferta educativa asociada al sector Pinturas por metodología y departamentos. ....	145
Figura 20 Importaciones de productos agroquímicos de acuerdo con país de procedencia (Top 10).....	83		
Figura 21 Balanza comercial de productos relacionados con el sector agroquímico. ....	83		



Figura 32 Municipios con matriculados de programas relacionados directamente con el sector Pinturas de 2010 a 2018.....	146
Figura 33 Evolución de la cantidad de matriculados en programas relacionados con el sector Pinturas por niveles de formación 2010-2018 .....	148
Figura 34 Municipios con graduados de programas relacionados directamente con el sector Pinturas de 2001 a 2018 .....	149
Figura 35 Evolución de la cantidad de graduados de programas relacionados con el sector Pinturas por niveles de formación 2010-2018.....	150
Figura 36 Inscritos, matriculados y egresados por nivel de formación programas sector pinturas 2010-2018 .....	150
Figura 37. Ubicación geográfica de los programas de formación entrevistados según nivel.....	151
Figura 38 Dinámica de registro de vacantes e inscritos en la APE SENA (Bogotá y Antioquia) en las ocupaciones relacionadas con el sector Pinturas, por nivel 2012-2020.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 39 Exportaciones del sector Pinturas de acuerdo con el país de destino (Top 12) .....	176
Figura 40 Importaciones del sector Pinturas de acuerdo con el país de procedencia (Top 10).....	177
Figura 41 Balanza comercial de productos relacionados con el sector de pinturas.....	177

## 1. INTRODUCCIÓN

La existencia de brechas de capital humano ha sido considerada como una de las principales problemáticas para el desarrollo social y productivo de un país. El hecho de que el talento humano carezca de competencias para el empleo y que no exista una adecuada sincronía entre la oferta de educación y formación con los requerimientos de la demanda laboral, son razones de peso que le confieren a este tema un lugar especial en las agendas gubernamentales que buscan la construcción de estrategias encaminadas al cierre de dichas brechas.

Según el estudio de escasez de talentos de Manpower Group<sup>1</sup>, siete de cada diez empresas en Colombia manifestaron tener dificultades para conseguir los perfiles o habilidades que necesitan. Esto es un factor limitante no sólo para la ventaja competitiva de cualquier sector económico sino también una barrera para la empleabilidad de la fuerza de trabajo.

En el presente documento se detallan los hallazgos derivados del proceso de implementación de la metodología de Identificación y Medición de Brechas de Capital Humano y Prospectiva Laboral para los sectores de Agroquímicos y Pinturas, desarrollado entre los meses de julio y octubre de 2020 por el equipo del Observatorio Regional del Mercado de Trabajo (ORMET) de Boyacá, del cual el Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá (CREPIB) es el operador técnico y la Gobernación de Boyacá es la entidad coordinadora. Para la ejecución del proyecto se contó con la coordinación del Ministerio de Trabajo junto al GQSP Colombia – Programa de Calidad para la Cadena de químicos, liderado por la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI y con el apoyo de la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de la Confederación Suiza – SECO, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y Colombia Productiva. También participaron el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Acoplásticos y la ANDI, esto con el fin de dar cumplimiento a los Pactos por el Crecimiento suscritos por la Vicepresidencia de la República.

Una brecha de capital humano de acuerdo con el manual operativo la metodología de identificación y medición de brechas de capital Humano del Ministerio del Trabajo (2019) puede ser entendida como un desequilibrio, desajuste o desbalance entre la

demanda y la oferta laboral, donde juega un rol decisivo el papel de la educación como generadora de capacidades en las personas. Como se menciona en documento citado, el capital humano, es concebido como uno de los motores clave para el desarrollo económico y el progreso social de un país, de allí la importancia de generar información que permita abordar de manera eficiente los problemas que puedan surgir y que representen limitantes para que los sectores productivos integren el potencial humano del país.

Por lo anterior el Ministerio del Trabajo desarrolló esta metodología, dada la necesidad de contar con una serie de herramientas que faciliten la identificación y medición de brechas de capital humano en el país, proporcionando información adecuada para la estructuración de estrategias para el cierre de dichas brechas, permitiendo además el levantamiento de información de utilidad para el avance en la estructuración de los catálogos de cualificaciones y el consecuente Marco Nacional de Cualificaciones, como herramientas para informar de una mejor manera las decisiones relativas al mercado laboral y la oferta educativa.

Este informe contiene los hallazgos para los sectores de agroquímicos y pinturas, en dos secciones diferentes que fueron ordenadas de manera similar, inicialmente presentando la información referente al análisis de demanda laboral, con datos de fuentes primarias y secundarias se presenta un contexto actual de cada sector. Las fuentes primarias refieren a entrevistas a empresas de cada sector y la consulta con centros de empleo, de allí surgieron perfiles ocupacionales que contienen diferentes descriptores (Funciones, Conocimientos, Habilidades, Competencias Transversales) para cada uno de los cargos mencionados por los entrevistados y su categorización como cargos críticos, de alta demanda o rotación. En cuanto a las fuentes secundarias, se realizó una revisión de la evolución de la ocupación en los sectores, de acuerdo con los microdatos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares del DANE, tomando además las cifras del Servicio Público de Empleo y la Agencia Pública de Empleo del SENA, en relación con las vacantes e inscritos relacionados con los sectores de estudio.

Tras la revisión de la demanda laboral en un contexto actual se aborda la prospectiva laboral, que permite conocer escenarios de cambio en la dinámica ocupacional del sector, que podría verse afectada por la difusión de diferentes tendencias de tipo tecnológico, organizacional o verde, que fueron validadas con expertos del sector, y a través de ellas, se preguntó a las empresas si existen cargos u ocupaciones que se encuentren en procesos de transformación, aumento de su demanda, pérdida de relevancia o algunos que puedan surgir en el sector a raíz de la aplicación de las tendencias.

<sup>1</sup> Manpower Group (2021). Escasez de Talentos 2021.

Una vez finalizado el análisis de la demanda laboral en su contexto actual y futuro, se aborda el análisis de la oferta educativa, apoyado en datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET), SENA y entrevistas a docentes de programas relacionados con el sector. En términos cuantitativos, se presenta el mapeo nacional de los programas de formación asociados a cada sector, describiendo características como: la metodología con la cual se imparten, el nivel de formación y las áreas de conocimiento, adicionalmente se presentan los balances de las cifras de matriculados en primer curso y graduados a nivel nacional. Respecto a la revisión cualitativa, se presentan las competencias relacionadas con los programas y los perfiles ocupaciones identificados en las entrevistas.

Posteriormente se exponen los diferentes tipos de brechas de capital humano identificadas, desarrollando un análisis conjunto de la información consolidada referente a demanda laboral, oferta educativa, los aportes de las agencias de empleo y la información del Observatorio Laboral y Ocupacional (OLO) del SENA. En esta sección, para cada ocupación o cargo mapeado por sector, se presentan las brechas de calidad, cantidad, pertinencia o perfilamiento que fueron identificadas de acuerdo con los parámetros y lineamientos metodológicos definidos por el Ministerio del Trabajo.

En la última sección por cada análisis de sector, se integran algunos hallazgos derivados de los grupos focales desarrollados con expertos de cada sector y que fueron guiados por los representantes del Ministerio del Trabajo y la ONUDI.

Para finalizar se presentan algunas conclusiones generales del informe y los respectivos anexos.

# Sector **Agroquímicos**



## 2.1. ANÁLISIS DE DEMANDA LABORAL:

Colombia Productiva ha enmarcado la Cadena Química Colombiana en diez agrupaciones industriales, contenidas en la clasificación uniforme de actividades económicas CIIU (Rev4), a continuación, se listan dichas agrupaciones que relacionan con los sectores de química básica, pinturas, cosméticos, aseo y farmacéuticos. (GQSP Colombia Programa de Calidad para la Cadena Química 2020)

- 2011 - Fabricación de sustancias y productos químicos básicos
- 2012 - Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados
- 2021 - Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
- 2029 - Fabricación de otros productos químicos n.c.p.
- 2022 - Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas
- 2221 - Fabricación de formas básicas de plástico
- 2229 - Fabricación de artículos de plástico n.c.p.
- 2013 - Fabricación de plásticos en formas primarias
- 2023 - Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador
- 2100 - Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico

Como se observa, las actividades productivas que componen mayoritariamente la cadena química, y las que son objeto de estudio en este documento, se concentran en la división 20 de la CIIU (Rev. 4). La CIIU en su estructura contempla cuatro niveles de agrupación, el inicial se denomina Sección que para este caso es la *C-Industrias Manufactureras*, estas secciones se componen de Divisiones de las cuales se tomó para análisis la número 20 de *Fabricación de sustancias y productos químicos*, que cuenta con 3 grupos y 9 clases incluidas en la siguiente tabla.

Tabla 1 Composición de la División 20 de la CIIU (Rev. 4)

Nivel	Código	Descripción
DIVISIÓN	C20	Fabricación de sustancias y productos químicos
GRUPO	C201	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias
CLASE	C2011	Fabricación de sustancias y productos químicos básicos
CLASE	C2012	Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados
CLASE	C2013	Fabricación de plásticos en formas primarias
CLASE	C2014	Fabricación de caucho sintético en formas primarias
GRUPO	C202	Fabricación de otros productos químicos
CLASE	C2021	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
CLASE	C2022	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas
CLASE	C2023	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador
CLASE	C2029	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.
GRUPO	C203	Fabricación de fibras sintéticas y artificiales
CLASE	C2030	Fabricación de fibras sintéticas y artificiales

Fuente: DANE, 2020.

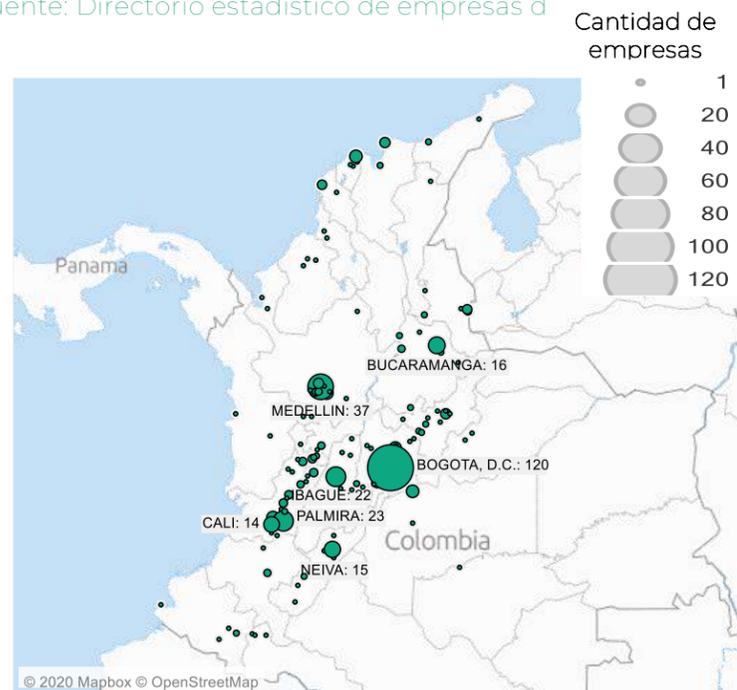
Como se observa en la tabla el sector agroquímico se encuentra agrupado en las clases CIIU 2012 - Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados y 2021 - Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario, por ello, se obtuvieron los datos de las empresas registradas bajo estos códigos de actividad económica en las diferentes cámaras de comercio del país, y la información que se encuentra disponible para consulta general en el directorio estadístico de empresas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Adicionalmente se realizaron consultas internas en el Sistema de Información Empresarial y Comercial (SICO) de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) que agrupa información de la mayor

parte del país<sup>2</sup>, allí se obtuvieron datos relativos al tamaño de las empresas y la cantidad de empleados.

Respecto al primer grupo de empresas que están registradas bajo el CIU 2012, tras la revisión de la información del DANE, se encontraron un total de 551 distribuidas geográficamente como se observa en el siguiente mapa. En tan solo 7 ciudades en el país se tiene presencia de más de 10 empresas, siendo la capital del país la de mayor aglomeración de empresas (120 registros); seguida por Medellín, que en conjunto con los otros municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y municipios cercanos suman 73 empresas; otra concentración se presenta en el área del Valle del Cauca en donde 11 municipios suman 62 empresas.

Figura 1 Distribución geográfica de las empresas registradas con el CIU 2012 (Rev. 4) Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados

Fuente: Directorio estadístico de empresas d



En cuanto a las características de las empresas del sector, en la siguiente tabla se presentan los resultados de las consultas en el SICO, donde se validaron mayores porcentajes de participación por parte de pequeñas empresas con hasta 10 empleados, siendo los porcentajes de las empresas grandes y de más de 100 empleados menores al 2% del total. Aquí la clasificación de las empresas se realiza de acuerdo con los siguientes criterios<sup>3</sup>:

- Microempresa: Aquella unidad económica que tiene activos<sup>4</sup> totales hasta de 500 SMMLV y menos de 10 empleados.
- Pequeña Empresa: Aquella unidad económica que tiene activos totales superiores a 500 y hasta 5.000 SMMLV.
- Mediana Empresa: Aquella unidad económica que tiene activos totales superiores a 5.000 y hasta 30.000 SMMLV.
- Grandes Empresas: Aquella unidad económica que tiene activos totales superiores a 30.000 SMMLV.
- Sin Clasificar: Aquella entidad económica que no se encuentra clasificada en ninguno de los tamaños anteriores (Microempresa, Macroempresa, Pequeña, Medina y Grande Empresa). Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

Tabla 2 Cantidad de empresas por tamaño y cantidad de empleados CIU 2012 (Rev. 4)<sup>5</sup>

Cantidad de empresas por tamaño CIU 2012			Empresas por cantidad de empleados CIU 2012		
Grandes	7	1,8%	0 <sup>6</sup>	154	39,8%
Medianas	14	3,6%	1 a 10	184	47,5%
Microempresas	54	14,0%	11 a 50	37	9,6%
Pequeñas	311	80,4%	51 a 100	7	1,8%
Sin Clasificar	1	0,3%	Más de 100	5	1,3%

Fuente: Aplicativo SICO – CCB, 2020.

<sup>2</sup> El SICO contiene información de 44 de las 57 Cámaras de Comercio existentes en el país, incluyendo las principales cámaras del Área Metropolitana de Medellín y por supuesto la información de la Cámara de Comercio de Bogotá.

<sup>3</sup> Aquí se utiliza los criterios bajo los cuales la Cámara de Comercio de Bogotá publica la información en SICO. Sin embargo, cabe aclarar que de acuerdo con el Decreto Presidencial 957 de 2019, se estableció como criterio exclusivo para la clasificación de las empresas los ingresos por actividades ordinarias anuales.

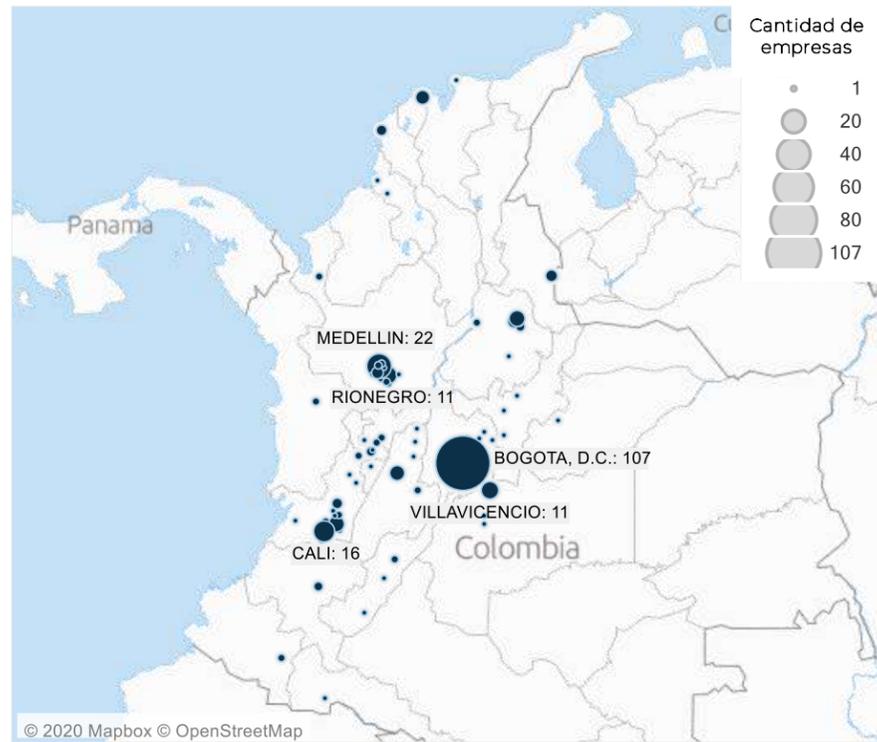
<sup>4</sup> Activo: Es un bien que la empresa posee y que pueden convertirse en dinero u otros medios equivalentes.

<sup>5</sup> Dada que la fuente de información es el aplicativo SICO de la CCB, se muestran los datos de un 70% de las empresas que se mapearon con la información del Directorio estadístico del DANE.

<sup>6</sup> No todas las empresas informan la cantidad de empleados.

El otro código de clase CIIU revisado para el sector agroquímico es 2021 de Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario; de acuerdo con la información del DANE se encontraron 337 empresas a nivel país, observando una mayor participación de registro en la capital del país con 107 empresas; seguida por el área metropolitana de Aburrá y sus municipios cercanos (14) con un total de 53 empresas; como en el código anterior también se presenta aglomeración en el área del Valle del Cauca, en donde 9 municipios concentran 37 empresas. En este caso, tan solo 5 ciudades cuentan con presencia de más de 10 empresas registradas bajo este código CIIU.

Figura 2 Distribución geográfica de las empresas registradas con el CIIU 2021 (Rev. 4) Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario



Fuentes: Directorio estadístico de empresas del DANE, 2020

Las características de tamaño y cantidad de empleados de las empresas se presentan en la siguiente tabla, en donde se evidencia que del total de empresas con información disponible en SICO7, el 75% es clasificado como pequeña empresa y tan solo cerca del

3% son grandes. En cuanto a la cantidad de empleados cerca del 85% reporta tener 10 empleados o menos.

Tabla 3 Cantidad de empresas por tamaño y cantidad de empleados CIIU 2021 (Rev. 4)

Cantidad de empresas por tamaño CIIU 2021			Empresas por cantidad de empleados CIIU 2021		
Grandes	6	2,8%	0	90	42,3%
Medianas	13	6,1%	1 a 10	93	43,7%
Microempresas	33	15,5%	11 a 50	22	10,3%
Pequeñas	160	75,1%	51 a 100	4	1,9%
Sin Clasificar	1	0,5%	Más de 100	4	1,9%

Fuente: Aplicativo SICO – CCB, 2020.

En lo que resta de este apartado se revisará el contexto de la demanda laboral, utilizando las cifras de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE, los reportes de la dinámica de las agencias de empleo del Servicio Público de Empleo (SPE) relacionados con el sector agroquímico, en específico de las Clases CIIU ya revisadas. Adicionalmente se presentan la consolidación de la información de perfiles laborales identificados en las entrevistas desarrolladas con empresas del sector, indicando los descriptores de cada uno de los cargos: funciones, conocimientos, destrezas, competencias transversales, nivel educativo y principales deficiencias o limitaciones en términos de conocimientos o destrezas mencionadas por los entrevistados. Esta información fue recolectada utilizando el formato de entrevista semiestructurada definido por el Ministerio del Trabajo en la Metodología para la identificación y medición de brechas de capital humano. El listado de las empresas y entidades entrevistadas se incluye en el anexo 5.2.1.1

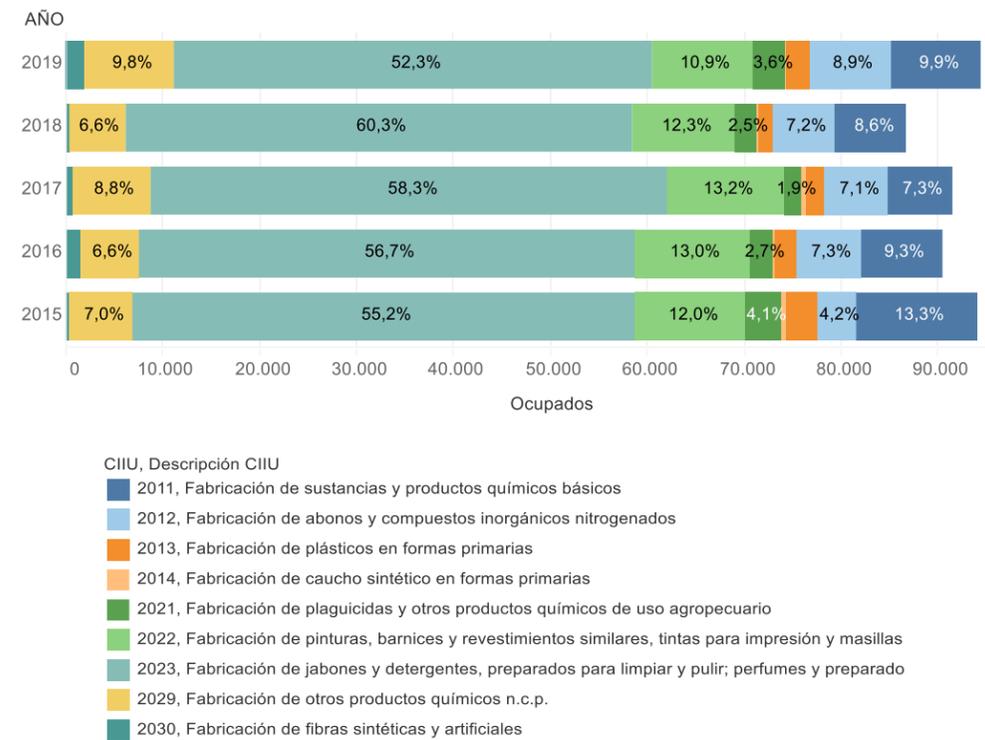
<sup>7</sup> 213 empresas que representan el 63% del total mapeado con información del DANE

2.1.1. DEMANDA LABORAL DEL SECTOR:

Como se indica en la sección anterior la cadena química cuenta con varias actividades clasificadas en diferentes clases de la CIIU, dichas actividades están principalmente agrupadas en la División 20 y dada la importancia de conocer el peso del sector agroquímico en la ocupación de la cadena, se realizaron los cálculos de la cantidad de trabajadores en las 9 clases asociadas a la división 20 de la CIIU, desde el año 2015 hasta el 2019, con base en los microdatos de la GEIH del DANE.

En los 5 años en análisis se tuvieron en promedio cerca de 91.447 ocupados en la División 20, de este total la mayor participación por clase CIIU fue para la 2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador, con un promedio anual de 51.650 ocupados, que representa en promedio el 56% de ocupación anual en la división. Respecto a las clases relacionadas con el sector agroquímico la 2012 se ubica en el quinto lugar con un promedio del 7% de ocupación anual respecto al total de la división, representando cerca de 6.350 trabajadores; en la sexta posición está la clase 2021 con un porcentaje cercano al 3% y 2.700 trabajadores anuales en los cinco años analizados.

La evolución en la participación de las clases en la ocupación de la división no evidencia cambios drásticos. Sin embargo, la clase con mayor crecimiento en la proporción de ocupación fue la 2012 con cerca de 5 puntos porcentuales más en 2019 respecto a 2015; para la clase 2021, la variación en la proporción fue negativa y cercana a medio punto porcentual. En general la variación de la cantidad de ocupados en toda la división 20 no fue muy alta pues no alcanzó a representar un aumento de medio punto porcentual, sugiriendo una relativa estabilidad en la ocupación del sector en los años incluidos en el análisis.



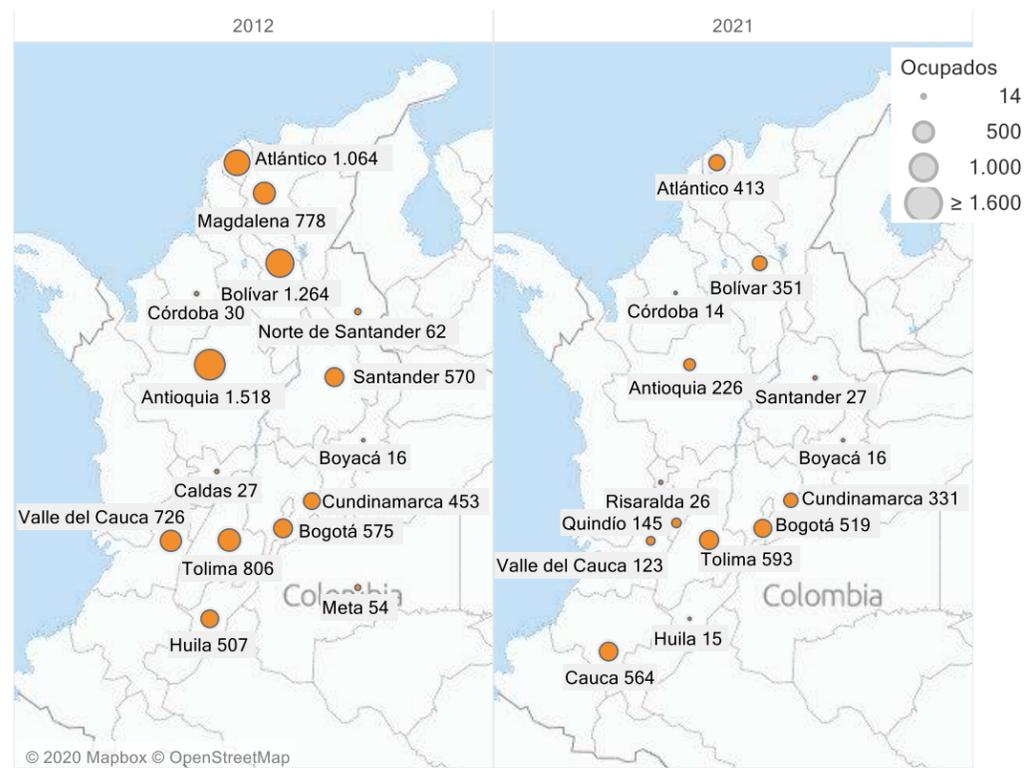
Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

La distribución geográfica de los ocupados en el 2019 en las clases relacionadas con el sector agroquímico (2012, 2021) se presenta en la siguiente figura, observando que en el caso de la clase 2012 Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados se presenta un mayor porcentaje de ocupación en los departamentos de Antioquia (18%), Bolívar (15%) y Atlántico (12%), en los tres, con cantidades superiores a los 1.000 ocupados. Respecto a la clase 2021 Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario la mayor ocupación se presentó en el Tolima (18%), Cauca (17%) y Bogotá (15,4%), los tres territorios con más de 500 ocupados en la clase, aquí llama la atención la proporción de ocupados en Tolima, Bolívar y Atlántico, pues como se revisó no presentan una participación muy alta en la distribución, reflejando una aglomeración de empresas con alto número de empleados, que en el caso de Bolívar y Atlántico se explica por su localización costera.



<sup>8</sup> Dado el nivel de desagregación de los datos (CIIU a 4 dígitos) para algunas de las clases en análisis la información puede no ser representativa.

Figura 4 Ocupados en la CIIU 2012 y 2021 (Rev. 4) por Departamentos en 2019



Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

La evolución de la ocupación en los cinco años de análisis a nivel departamental refleja cambios en los focos de aglomeración de la actividad de la clase CIIU 2012, pues como se observa en la tabla el porcentaje de ocupación más alto a nivel departamental se movió de 2015 a 2019 en los departamentos de Atlántico, Antioquia, Valle del Cauca, Bogotá y Antioquia respectivamente. Se resalta el aumento en la participación del departamento de Magdalena en el total de ocupados en la clase 2012 de 2015 a 2019, con un crecimiento cercano a nueve puntos porcentuales en comparación con los demás departamentos; por el contrario, el que presentó la reducción más amplia en su participación fue Atlántico con una disminución cercana a 10 puntos porcentuales en su ocupación comparada con el resto de los departamentos.

Finalmente, respecto a la variación de las cifras de cada departamento del inicio al fin de periodo de análisis resaltan Huila, Cauca, Cesar y Quindío, pues el primero en el 2019 obtuvo una cifra de ocupación casi 46 veces más alta que la presentada en el 2015 y en los tres últimos no se presentó ocupación en la clase CIIU 2012.

Tabla 4 Evolución de la cantidad de ocupados en el CIIU (Rev4) 2012 Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, por departamentos de 2015 a 2019<sup>9</sup>

Departamento	2015		2016		2017		2018		2019		Variación	
	%	OC <sup>10</sup>	%	OC	%	OC	%	OC	%	OC	En porcentaje de participación <sup>11</sup>	Del 2015 al 2019
Antioquia	12,0%	467	22,6%	1.487	4,3%	278	9,7%	607	18,0%	1.518	6,01%	225%
Atlántico	22,5%	880	11,2%	736	15,5%	1.010	18,7%	1.170	12,6%	1.064	-9,94%	21%
Bogotá	10,0%	389	0,0%	0**	9,8%	642	20,5%	1.281	6,8%	575	-3,16%	48%
Bolívar	16,2%	631	16,9%	1.111	15,3%	999	8,6%	538	15,0%	1.264	-1,20%	100%
Boyacá	5,4%	211	0,0%	0**	0,4%	29**	0,0%	0**	0,2%	16**	-5,21%	-92%
Caldas	0,0%	0**	1,1%	69**	0,3%	19**	0,8%	49**	0,3%	27**	0,32%	-
Caquetá	0,0%	0**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,00%	-
Cauca	0,3%	12**	1,6%	103	0,3%	18**	1,2%	76**	0,0%	0**	-0,32%	-100%
Cesar	0,4%	14**	0,0%	0**	0,0%	0**	1,7%	106	0,0%	0**	-0,36%	-100%
Chocó	0,0%	0**	0,1%	9**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,00%	-
Córdoba	0,0%	0**	0,1%	10**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,4%	30**	0,35%	-
Cundinamarca	0,0%	0**	3,7%	242	7,1%	462	3,0%	189	5,4%	453	5,36%	-
Huila	0,3%	11**	1,7%	110	2,1%	137	7,6%	475	6,0%	507	5,72%	4540%
La Guajira	0,0%	0**	5,9%	390	0,0%	0**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,00%	-
Magdalena	0,7%	26**	0,8%	55**	0,2%	12**	0,2%	13**	9,2%	778	8,55%	2919%
Meta	2,4%	94**	0,8%	53**	1,0%	63**	0,7%	46**	0,6%	54**	-1,76%	-42%
Nariño	0,0%	0**	0,0%	0**	2,7%	179	0,0%	0**	0,0%	0**	0,00%	-
Norte de Santander	0,9%	36**	0,0%	0**	1,2%	81**	0,0%	0**	0,7%	62**	-0,19%	72%
Quindío	4,7%	184	0,2%	14**	4,9%	320	5,5%	347	0,0%	0**	-4,72%	-100%
Risaralda	0,0%	0**	0,3%	22**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,00%	-
Santander	7,2%	281	8,1%	533	10,8%	708	7,1%	445	6,7%	570	-0,44%	103%
Sucre	0,0%	0**	0,0%	0**	0,0%	0**	0,2%	10**	0,0%	0**	0,00%	-
Tolima	1,7%	66**	7,7%	504	5,2%	340	2,8%	175	9,5%	806	7,85%	1121%
Valle del Cauca	15,4%	603	17,1%	1.126	18,8%	1.226	11,8%	740	8,6%	726	-6,86%	20%
Total	100%	3.905	100%	6.572	100%	6.523	100%	6.265	100%	8.450	-	116%

Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

\*\* Dado el limitado tamaño de la muestra los estimadores calculados con el factor de expansión de la GEIH pueden no ser representativos.

<sup>9</sup> Los cálculos de variaciones incluyeron los decimales de las cifras de ocupación, por ello, al realizar el cálculo con el número entero puede presentar diferencias, <sup>10</sup> OC: Ocupados

<sup>11</sup> Respecto a los demás departamentos

La evolución de la distribución departamental de los ocupados en el CIU 2021 Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario, refleja cambios anuales en el departamento con mayor porcentaje de ocupación en esta clase, para el 2015 fue Bolívar con el 21,6%, en 2016 Bogotá con 29,7%, en 2017 Atlántico con 22%, en 2018 Cauca con 20% y finalmente en el 2019 Tolima con el 17,6%. Respecto a la variación comparativa por departamentos, el de mayor crecimiento en la proporción de ocupación fue Tolima, que creció 17 puntos porcentuales y el de mayor reducción fue Bolívar con 11 puntos porcentuales menos que en el 2015. A nivel individual, el departamento de mayor crecimiento en su ocupación en la clase 2021 fue Tolima cuya cifra en el 2019 fue cerca de 24 veces mayor que la de 2015 y por el contrario Meta y Magdalena tuvieron una reducción total en su cifra de ocupación del 2015 al 2019.

Tabla 5 Evolución de la cantidad de ocupados en el CIU 2021 (Rev. 4) Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario<sup>12</sup>

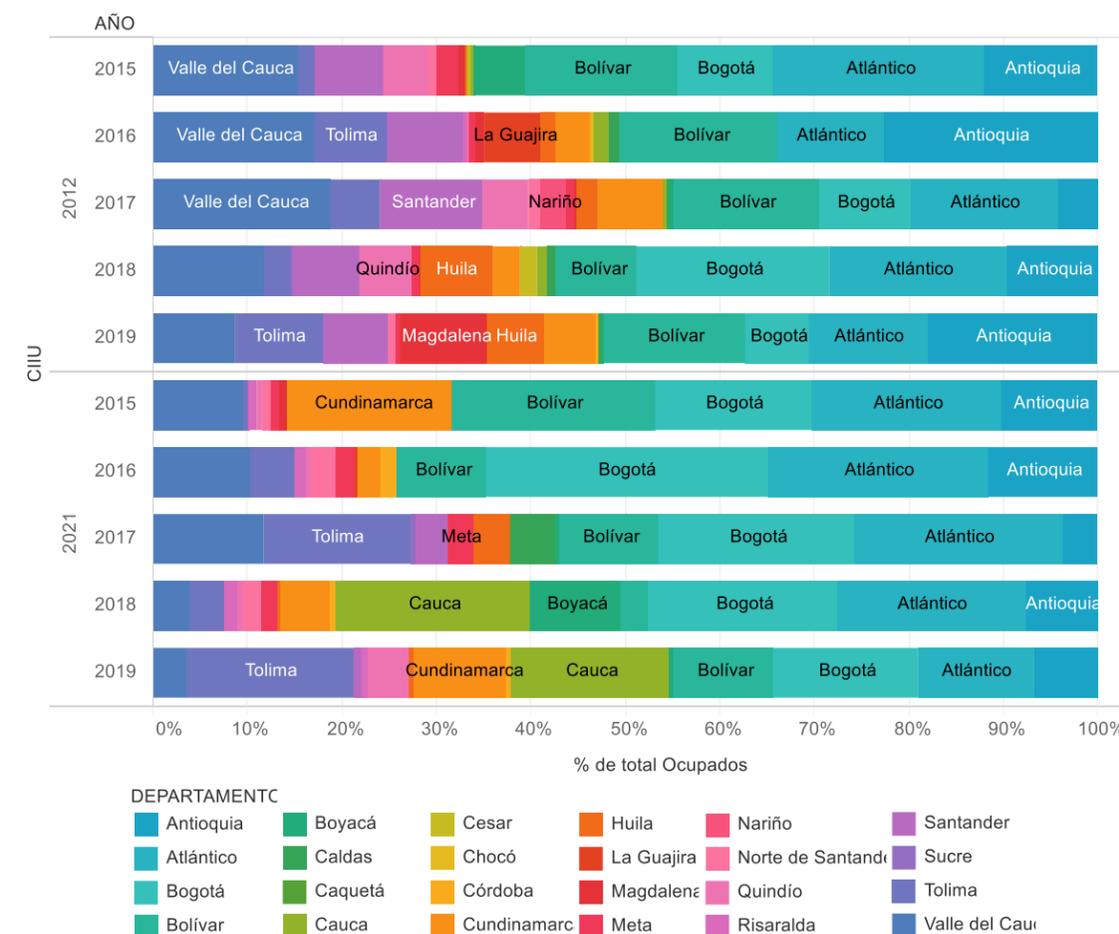
DEPARTAMENTO	2015		2016		2017		2018		2019		Variación En porcentaje de participación	Del 2015 al 2019
	%	OC										
Antioquia	10,2%	395	11,7%	283	3,7%	65**	7,7%	165	6,7%	226	-3,5%	-42,9%
Atlántico	20,1%	775	23,3%	566	22,0%	382	19,9%	426	12,3%	413	-7,8%	-46,7%
Bogotá	16,5%	639	29,7%	721	20,8%	361	20,0%	429	15,4%	519	-1,1%	-18,8%
Bolívar	21,6%	834	9,5%	232	10,5%	182	2,9%	62**	10,5%	351	-11,1%	-57,9%
Boyacá	0,0%	-	0,0%	-	0,4%	6**	9,5%	204	0,5%	16**	0,5%	-
Caldas	0,0%	-	0,0%	-	4,6%	79**	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
Caquetá	0,0%	-	0,0%	-	0,3%	6**	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
Cauca	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	20,7%	444	16,8%	564	16,8%	-
Cesar	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
Chocó	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
Córdoba	0,0%	-	1,7%	40**	0,0%	-	0,5%	11**	0,4%	14**	0,4%	-
Cundinamarca	17,3%	668	2,4%	57**	0,0%	-	5,2%	111	9,8%	331	-7,4%	-50,5%
Huila	0,0%	-	0,0%	-	3,7%	65**	0,5%	10**	0,4%	15**	0,4%	-
La Guajira	0,0%	-	0,4%	9**	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
Magdalena	0,8%	33**	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	-0,8%	-100,0%
Meta	1,0%	38**	2,1%	52**	2,8%	48**	1,5%	32**	0,0%	-	-1,0%	-100,0%
Nariño	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
Norte de Santander	0,8%	32**	2,4%	59**	0,0%	-	2,0%	44**	0,0%	-	-0,8%	-100,0%
Quindío	0,7%	27**	0,5%	13**	0,0%	-	0,6%	12**	4,3%	145	3,6%	447,3%
Risaralda	0,8%	31**	1,3%	31**	0,0%	-	1,4%	31**	0,8%	26**	0,0%	-14,9%
Santander	0,0%	-	0,0%	-	3,4%	60**	0,0%	-	0,8%	27**	0,8%	-
Sucre	0,0%	-	0,0%	-	0,4%	8**	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
Tolima	0,6%	23**	4,7%	113	15,6%	270	3,6%	77**	17,6%	593	17,0%	2441,7%
Valle del Cauca	9,6%	369	10,3%	251	11,7%	203	4,0%	86**	3,6%	123	-5,9%	-66,8%
Total	100%	3.863	100%	2.428	100%	1.735	100%	2.145	100%	3.363	-	-13%

Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

<sup>12</sup> Los cálculos de variaciones incluyeron los decimales de las cifras de ocupación, por ello, al realizar el cálculo con el número entero puede presentar diferencias,

\*\* Dado el limitado tamaño de la muestra los estimadores calculados con el factor de expansión de la GEIH pueden no ser representativos. En la siguiente figura se presentan de manera gráfica los datos de las dos tablas anteriores:

Figura 5 Evolución de la distribución de los ocupados en las clases CIU 2012 y 2021 en los departamentos del país de 2015 a 2019



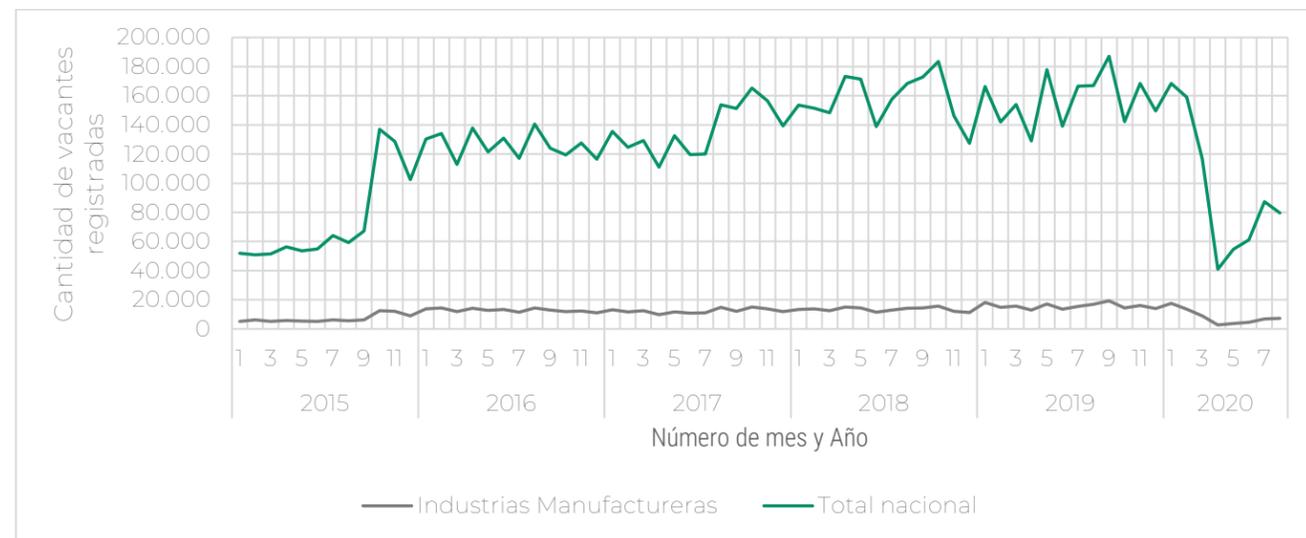
Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

Otra fuente de información de demanda laboral es el Observatorio del Servicio Público de Empleo (SPE) que reporta mensualmente la totalidad de vacantes que son registradas en las oficinas de sus diferentes prestadores; los reportes contienen información respecto a los municipios y departamentos de ubicación, la clasificación ocupacional, clasificación sectorial, Clasificación CINE, requerimientos de formación, experiencia y rangos salariales ofrecidos. Si bien el SPE cuenta con todas estas variables

de caracterización de vacantes, los reportes publicados ofrecen niveles de desagregación que limitan la generación de análisis sectorizados como el que se pretende realizar para el sector agroquímico, pues por ejemplo a nivel de sectores económicos se presenta el nivel de sección la Clasificación CIIU<sup>13</sup> que no es lo suficientemente específico. Igualmente, esta limitación se presenta en términos de la información en cuanto a ocupaciones que están siendo publicadas a tan solo 1 dígito de la CIUO.

No obstante, los datos presentan una visión generalizada de lo que puede ser la dinámica de la publicación de vacantes en el sector agroquímico que, como se revisó, pertenece principalmente a la sección C-Industrias Manufactureras de la CIIU, que en el periodo de enero de 2015 a agosto de 2020 sumó 802.947 vacantes que representaban el 9.3% del total nacional. Una de las variaciones con mayor visibilidad en la gráfica es la reducción de registros de vacantes presentada entre febrero y abril de 2020, que corresponde al periodo de aislamiento estricto decretado por el gobierno nacional en el marco de la crisis sanitaria derivada de la pandemia del COVID-19, que presentó una leve recuperación hasta Julio; sin embargo, no alcanzó las cifras que registraban antes de la pandemia.

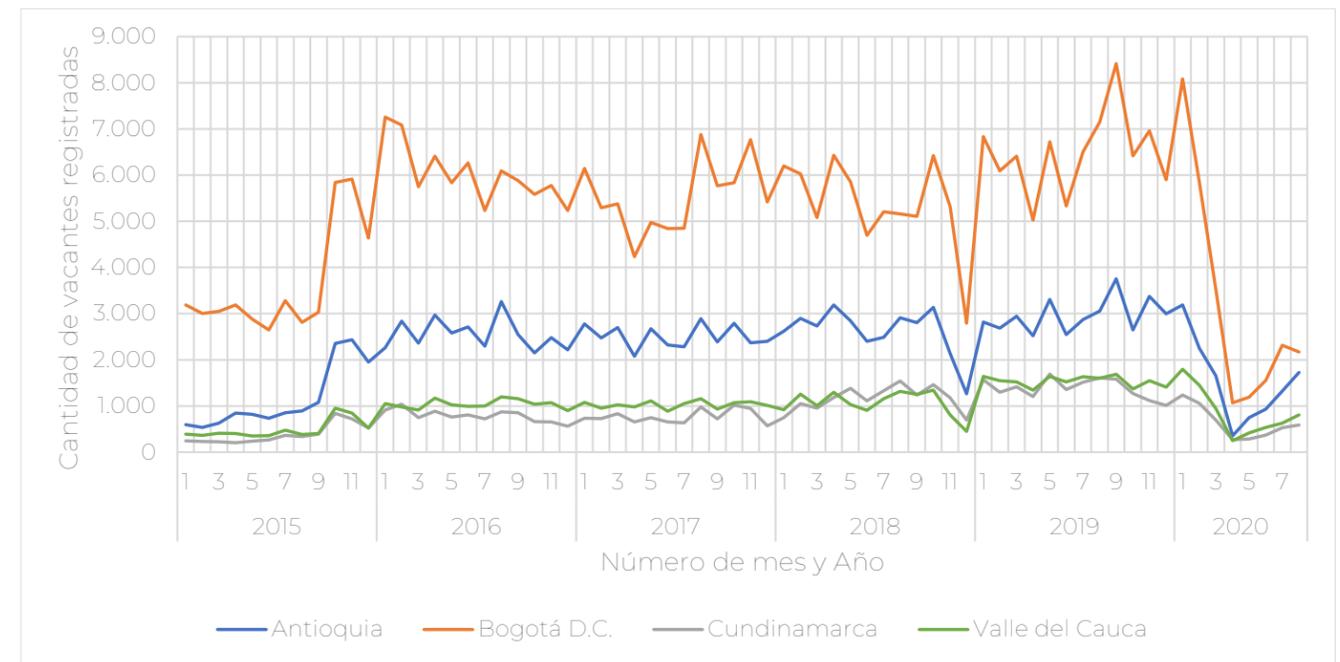
Figura 6 Cantidad de vacantes registradas entre 2015 y 2020, Total Nacional y total de Industrias Manufactureras



Fuente: Observatorio del Servicio Público de Empleo, 2020

Respecto a la participación departamental en el registro de vacantes en la sección C-Industrias Manufactureras, los principales son en su orden Bogotá D.C con 43% de vacantes, Antioquia con 19%, Valle del Cauca con 8% y Cundinamarca con 7%. Como se observa las tendencias en los cuatro territorios son similares, la mayor reducción antes de la pandemia se presentó en el mes de diciembre de 2018, así como la tendencia del total nacional, en los meses de aislamiento estricto, con reducciones más drásticas.

Figura 7 Evolución del registro de vacantes en los departamentos con más registros en el sector de Industrias Manufactureras,



Fuente: Observatorio del Servicio Público de Empleo, 2020

Adicional a la información del SPE, se cuenta con los reportes de la Agencia Pública de Empleo (APE) del SENA, que a través de su Observatorio Laboral y Ocupacional (OLO) publica información con mayor nivel de desagregación; siendo posible identificar de acuerdo con la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) aquellas relacionadas con el sector agroquímico, sin embargo, debe tenerse en cuenta que estas ocupaciones no son exclusivas de este sector. En la siguiente tabla se listan dichas ocupaciones:

<sup>13</sup> Clasificación Industrial Internacional Uniforme de actividades económicas

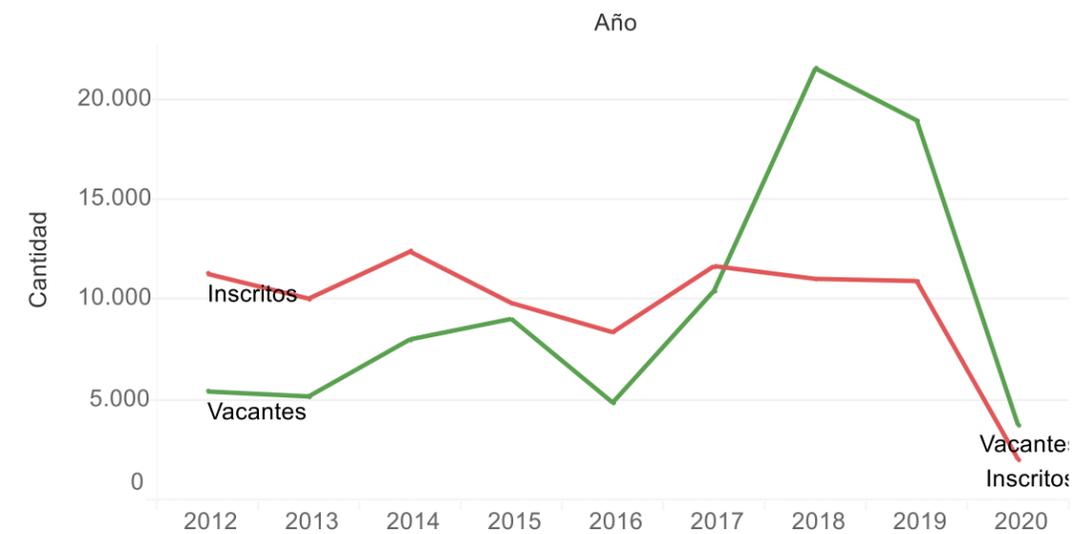
Tabla 6 Listado de ocupaciones identificadas en los reportes de la APE SENA que se relacionan con el sector agroquímico

Ocupaciones		
Administradores Ambientales	Gerentes de Operación de Instalaciones Físicas	Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento
Asistentes en Saneamiento Ambiental	Gerentes de Producción Industrial	Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento n.c.a.
Expertos Agrícolas y Pecuarios	Ingenieros Industriales y de Fabricación	Químicos
Gerentes Cadena de Suministro	Ingenieros Químicos	Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía
Gerentes de Compras y Adquisiciones	Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional	Supervisores, Procesamiento de Químicos, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía
Gerentes de Ingeniería	Obreros y Ayudantes de Planta Química	Técnicos en Metrología
Gerentes de Logística	Operadores de Máquinas de Planta Química	Técnicos en Prevención, Gestión y Control Ambiental
Gerentes de Mantenimiento	Operadores de Procesos, Químicos, Gas y Petróleo	Técnicos en Química Aplicada

Fuente: Observatorio Laboral y Ocupacional – SENA

En la siguiente figura se presenta la evolución de la cantidad de Vacantes e Inscritos en la sumatoria de las ocupaciones identificadas para el sector agroquímico, evidenciando que antes del 2018 se tenían más inscritos que vacantes, reflejando un déficit de demanda. A partir del 2018 se presentó un déficit de oferta, que se constituye como una brecha de capital humano de cantidad, pues no se contaba con la número de inscritos o de oferentes de trabajo necesarios para cubrir con la demanda laboral representada en la cantidad de vacantes publicadas para las ocupaciones en análisis.

Figura 8 Vacantes e inscritos en ocupaciones relacionadas con el sector agroquímico en el APE del SENA.



Fuente: Observatorio Laboral y Ocupacional – SENA

### 2.1.1.1. CONSIDERACIONES RESPECTO A LA PANDEMIA POR EL COVID-19

Dada la coyuntura mundial causada por la pandemia del COVID-19, para el desarrollo de este estudio de brechas de capital humano, el Ministerio del Trabajo incluyó en los instrumentos metodológicos de demanda laboral, algunas preguntas relacionadas con la afectación en términos ocupacionales y de competencias en cada sector. De la consulta con las empresas surgen las siguientes consideraciones:

- Respecto a las competencias, conocimientos y destrezas que las empresas identificaron como de especial relevancia para manejar las situaciones derivadas de la crisis sanitaria, en el sector agroquímicos se mencionaron principalmente las relacionadas con el cuidado de la salud, seguimiento de los protocolos de bioseguridad, de seguridad y salud ocupacional. También fue constante la referencia por la necesidad de adaptación al cambio y flexibilidad, especialmente en lo referente al manejo de herramientas de trabajo virtual y en general, de los conocimientos respecto a la transformación digital, que se vivió de manera casi forzada en la mayoría de las organizaciones, lo cual afectó principalmente las áreas administrativas y de ventas, dado que la producción en el sector de agroquímicos no presentó cierres.

- En cuanto a cargos específicos que fueron o serán requeridos para el manejo de las condiciones de la crisis sanitaria, se presentó un consenso referente a que para el sector de agroquímicos no se requerirán nuevos cargos, pero algunos sí tomaron mayor relevancia en las empresas, como los del área de seguridad y salud ocupacional. También se identificaron cargos para los que se presentaron las mayores transformaciones en términos de funciones o cambios en la forma de hacer las cosas, principalmente en las áreas comercial, digital y de sistemas.
- Adicionalmente, en algunas de las empresas de menor tamaño la pandemia afectó la demanda por sus productos, su organización logística y de contacto con potenciales compradores, por lo cual se presentaron algunos recortes de personal.

### 2.1.2. ANÁLISIS DE LOS CARGOS DEMANDADOS POR EL SECTOR

En este apartado se abordará la información consolidada de las entrevistas realizadas a empresas del sector Agroquímico, utilizando el instrumento de Demanda Laboral ajustado por el Ministerio del Trabajo, teniendo en cuenta que por razones derivadas de la crisis sanitaria del COVID-19 la recolección de información se realizó de manera virtual, por lo cual era necesario dar mayor agilidad al instrumento. Los módulos del instrumento son los siguientes:

1. Participación de la empresa en la definición y/o mejoramiento de la oferta educativa relacionada.
2. Características de los cargos presentes en la empresa:
  - a. Cantidad de puestos de trabajo.
  - b. Requisitos de experiencia y educación.
  - c. Funciones asignadas.
  - d. Conocimientos, destrezas y competencias transversales necesarias para desempeñarlos.
  - e. Deficiencias o falencias por parte de los trabajadores respecto a conocimientos, destrezas o competencias transversales requeridas para realizar sus actividades.

f. Necesidades de formación o reentrenamiento específicas.

3. Cargos considerados como críticos, de alta demanda o rotación.
4. Consideraciones respecto al impacto del COVID-19 en la actividad de la empresa y específicamente en la dinámica de las ocupaciones.
5. Adicionalmente, en las empresas con unidad de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), se abordó lo referente a las tendencias organizacionales, tecnológicas y verdes identificadas para el sector y que se espera impacten la dinámica de trabajo de la empresa, relacionando si se han generado cargos nuevos, en transformación, algunos que pueden aumentar su demanda o incluso pueden dejar de existir en la empresa.



Cómo resultado de las entrevistas se caracterizaron los siguientes cargos del sector:

Tabla 7 Cargos caracterizados en el sector agroquímicos de acuerdo con áreas de las empresas

Área	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018
Administrativa	Gerente general	1120 - Directores y gerentes generales	0016 - Directores y Gerentes Generales de Producción de Bienes, Servicios Públicos, Transporte y Construcción
	Coordinador administrativo y financiero	2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas
Producción	Director / Jefe de producción	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial
	Supervisor de producción	3122 - Supervisores de industrias manufactureras	2233 - Técnicos en Fabricación Industrial
	Ingeniero de producción	2141 - Ingeniero de producción	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación
	Ingeniero Químico	2113 - Químico	2112 - Químicos
	Ingeniero de automatización y mantenimiento	7233 - Ajustador de mantenimiento de maquinaria industrial	8371 - Mecánicos Industriales
	Operario de producción de microorganismos	8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química
	Operarios	8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química
Regulatoria	Director de regulatoria y sostenibilidad	Sin Correspondencia	Sin correspondencia
	Líder Ambiental	Sin Correspondencia	Sin correspondencia
	Analista de asuntos regulatorios	Sin Correspondencia	Sin correspondencia
	Auditor gubernamental de cumplimiento normativo	Sin Correspondencia	Sin correspondencia
Calidad	Jefe de calidad	1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial
	Profesional de calidad	2141 - Ingeniero de calidad	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación
	Analista / Profesional de calidad / Auxiliar de laboratorio	3111 - Técnico de control de calidad de procesamiento químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio
I+D	Director / Líder de I+D	1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas
	Asesores de innovación	Sin correspondencia	Sin correspondencia
	Ingenieros de desarrollo	2145 - Ingeniero químico de investigación	2135 - Ingenieros Químicos
	Asesor técnico de campo	2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 - Expertos Agrícolas y Pecuarios
Mercadeo y ventas	Director de mercadeo y digital	1221 - Directores de ventas y comercialización	0611 - Gerentes de Ventas, Mercadeo y Publicidad
	Representante técnico comercial	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas
Logística y suministro	Coordinador de logística y suministro	1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	0813 - Gerentes de Logística
	Auxiliar de envasado y cargue	4321 - Auxiliar de almacén y bodega	1371 - Auxiliares de Almacén

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector agroquímico, 2020.

En la anterior tabla se presenta una visión general de los cargos que pueden estar presentes en las empresas del sector, sin embargo, al caracterizarse por no ser muy grande en el país y presentar diferencias muy notables de unas empresas a otras en términos de estructura organizacional y áreas presentes en el país, esto dada la participación de algunas empresas multinacionales cuya actividad se concentra en la comercialización, logística y regulatoria, dejando de lado los procesos de producción o innovación que se desarrollan directamente en los países en donde se ubica la casa matriz. No obstante, de las empresas consultadas varias realizan producción en el país, aunque no cuentan con un gran número de empleados, lo cual limita la definición amplia de áreas y por consiguiente la división de funciones.

Los cargos que fueron identificados por los entrevistados como críticos o de difícil consecución son los siguientes: Gerente general, Coordinador administrativo y financiero, director o jefe de producción, director de regulatoria y sostenibilidad, Analista de asuntos regulatorios, Ingenieros de desarrollo, Asesor técnico de campo, director de mercadeo y digital, Representante técnico comercial. Las razones para que estos cargos fueran clasificados como de alta rotación fueron: Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes, Acceso o transporte deficiente a las instalaciones, Tipo de contratación, Bajo número de aspirantes, Inestabilidad laboral.

Una constante en las entrevistas fue la definición de los cargos del área regulatoria como críticos por la necesidad de un conocimiento y experiencia específica en el área de registro de productos agroquímicos, como en temáticas de manejo ambiental y sostenibilidad; por otra parte, el área en sí fue descrita como un soporte fundamental para la actividad y definición de la estrategia de las empresas. De estos trabajadores depende la salida exitosa al mercado con nuevos productos o la entrada al país de productos desarrollados por las filiales extranjeras de las compañías. Otra área de especial relevancia para las empresas es la de mercadeo y ventas, identificando restricciones para encontrar profesionales con el adecuado manejo del de Mercadeo y el conocimiento técnico de agroquímicos o plaguicidas, condiciones necesarias para desarrollar sus labores; adicionalmente, se requiere del conocimiento de las zonas geográficas en las cuales la compañía hace presencia.

Entre las competencias y conocimientos más difíciles de obtener en los aspirantes a los cargos críticos los entrevistados mencionaron: conocimiento del sector agropecuario, habilidades de ventas, adaptación a los cambios del mundo, capacidad de escucha, manejo del tiempo, autonomía, orientación a resultados, logística, efectividad, alto rendimiento, conocimiento específico en el área de desarrollo de productos agroquímicos, desarrollo de productos biorracionales, registro de productos, manejo ambiental, sostenibilidad y normatividad del sector agroquímico.

Los cargos de alta demanda o rotación en las empresas son: Operarios, Auxiliar de envasado y cargue, Representante técnico comercial, Coordinador de logística y

suministro, y Asesores de innovación. Entre las causas de esta clasificación están: falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes, salarios, tipo de contratación, alta demanda del cargo, carga laboral, trabajo bajo presión, falta de compromiso por parte de los trabajadores e inestabilidad laboral de los jóvenes.

Algunas consideraciones adicionales en cuanto a los cargos de alta rotación se relacionan inicialmente con el cargo de asesor de innovación que fue catalogado como de alta demanda en el sector, por lo cual a estos trabajadores se les pueden presentar mejores ofertas laborales; los representantes comerciales o de ventas, pueden buscar empresas con mayores beneficios (bonificaciones, contratos de transporte, escala salarial) haciendo que se presente la alta rotación. Finalmente, una de las causas de clasificación de cargos como de alta rotación que no se relaciona directamente con los trabajadores, son los problemas de las empresas para pronosticar la demanda por sus productos o los bajos niveles de ésta, limitando la capacidad de contratación por largos periodos de tiempo, dificultando también la optimización de la producción pues los cargos más afectados tienden a ser de tipo operativo o comercial.



En la siguiente tabla para cada uno de los cargos identificados se incluyen los descriptores: funciones, conocimientos, destrezas, competencias transversales, requerimientos educativos y de experiencia; clasificación como cargo crítico o de alta rotación y las falencias mencionadas por los entrevistados de las empresas de agroquímicos

2.1.2.1 CARGOS IDENTIFICADOS, SUS DESCRIPTORES Y CLASIFICACIÓN, SECTOR AGROQUÍMICO

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1120 - Directores y gerentes generales	0016 - Directores y Gerentes Generales de Producción de Bienes, Servicios Públicos, Transporte y Construcción		Gerente general - Gerente / Director del Negocio		Pregrado universitario - Administración de empresas, Ingenierías, Economía, Química Posgrado - Maestría en ciencias administrativas o ingeniería		4
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Establecer el plan estratégico y de ventas de la compañía y asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas allí trazadas	Fundamentos de manejo financiero y administración de organizaciones	Comunicación Asertiva	Análisis	Cargo crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes	No fueron identificadas por los entrevistados	Creatividad	Conocimiento sobre productos químicos de uso agrícola y plaguicidas
Coordinar la puesta en marcha el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	Inglés	Liderazgo de equipos multidisciplinares	Comunicación				
Participar en la definición de las estrategias de marketing y supervisar su ejecución	Requerimientos y proceso de tramitación de licencias ambientales	Pensamiento Crítico	Cooperación				
Gestionar integralmente el desarrollo de los procesos de cumplimiento normativo, técnico y sanitario por parte de la empresa (Requerimientos Invima, ICA, autoridades ambientales)	Normatividad sanitaria y procesos de registro ante entes reguladores (Invima, ICA)	Relacionamiento asertivo	Liderazgo				
Generar contacto con proveedores y las empresas de maquila que pueden prestar sus servicios a la empresa	Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	Trabajo en equipo	Organización				
Realizar seguimiento al cumplimiento de objetivos de cada una de las áreas de la empresa y desarrollar mecanismos para articulación y optimización de actividades o procesos que involucren varias áreas	Condiciones de manejo, almacenamiento, transporte y carga de sustancias peligrosas		Proactividad				
Realizar la gestión documental del sistema de aseguramiento de la calidad	Mercadeo y fundamentos comerciales						
	Planeación estratégica						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas		Coordinador administrativo y financiero		Pregrado universitario - Administración		2
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento

Apoyar la construcción y documentación de las estrategias comerciales	Gestión de recursos humanos (normativa, procesos y métodos)	Comunicación escrita y oral	Comunicación	Cargo crítico: Acceso o transporte deficiente a las instalaciones. Confianza y relacionamiento con las entidades financieras	Manejo financiero (costeo de productos)	Innovación	Idioma extranjero (inglés)
Asegurar a articulación efectiva de las diferentes áreas de la compañía (registro, logística, contabilidad en concordancia con la gerencia general)	Asesoramiento técnico a clientes o usuarios externos	Buena Redacción	Liderazgo		Manejo de tecnologías de Información (Innovación Digital del sector)		
Gestionar el recurso humano a través de la coordinación de procesos de búsqueda, selección, contratación, inducción y capacitación	Operaciones económicas y financieras	Adaptación al cambio	Relaciones				
Brindar apoyo en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	Nivel avanzado de inglés	Reacción Proactiva frente al problema					
Desarrollar los procesos de gestión financiera y documental de la compañía	Manejo de archivo y documental	Toma de decisiones y capacidad de dirección de personal					
Coordinar la búsqueda de los servicios logísticos requeridos por la Compañía	Conocimiento de la Organización y de las tendencias del sector agroquímico	Capacidad de aprendizaje autónomo					
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo	Experiencia (años)		
1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial		Director / Jefe de producción	Pregrado universitario - Química, Ingeniería Química	2,5		
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Asegurar el cumplimiento de los protocolos de control de calidad del proceso y de los productos terminados	Agronomía y características de cultivos de cultivos de acuerdo con zonas climáticas	Análisis del entorno	Informática	Cargo crítico: Acceso o transporte deficiente a las instalaciones. Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes. Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: conocimiento en química, seguridad y logística	Gestión de recursos humanos	Trabajo en equipo	Administración y logística
Conocer y hacer cumplir las políticas y normas referentes a la producción de productos químicos	Análisis de datos e históricos de producción	Criterio y toma de decisiones	Gramática		Informática	Manejo de emociones	Búsqueda de nuevas alternativas para el abordaje de problemas fitosanitarios
Controlar las existencias de materias primas e insumos en la planta asegurando la disponibilidad para la producción	Balances y planeación de necesidades de materias primas (explosión de materiales)	Evaluación y control de actividades	Análisis		Comportamiento de los procesos en planta de producción, la estabilización de formulaciones		Desarrollo de nuevos productos
Definir necesidades de contratación de personal y realizar las solicitudes al área administrativa	Compatibilidades de sustancias para estabilidad en la formulación	Manejo de personal	Concentración		Desarrollo de productos		Manejo e identificación de riesgo químico
Desarrollar e implementar planes para el uso eficiente de materiales, mano de obra y equipos según la programación de la producción	Composiciones, ingredientes activos y función específica de cada elemento en las formulaciones	Organización de procesos	Creatividad				Salud y seguridad en el trabajo
Planificar semanalmente la producción, organizando los turnos de personal y validando la disponibilidad de materias primas e insumos	Ingeniería de producción con enfoque de agroquímicos	Planeación de actividades	Liderazgo				Correcto uso de Elementos de protección personal
Programar en conjunto con el área logística la compra de insumos y entrega de despachos	Manejo de bodegas e inventarios						

Realizar prototipos de los productos desarrollados en el área de I+D y apoyar las pruebas en campo para definir la viabilidad de su producción	Métodos de prueba de productos y aplicación en campo de nutrición vegetal						
Revisar y apoyar los procesos de registros y obtención de licencias de ventas ante el ICA	Organización de la producción (procesos, líneas y tiempos)						
Revisar la composición química de los productos y el balance de materiales	Proceso de desarrollo de nuevos productos						
Supervisar la recepción de las materias primas validando su usabilidad en el proceso productivo	Sistemas informáticos y de control de producción						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo	Experiencia (años)
3122 - Supervisores de industrias manufactureras	2233 - Técnicos en Fabricación Industrial			Supervisor de producción		Secundaria (Formación en empresa) Pregrado universitario - Ingeniería industrial	1,5
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Administrar el personal necesario para desarrollar las operaciones que le sean encomendadas	Actualización en temas de producción	Comunicación efectiva	Autonomía	N/A	El personal al ser de nivel técnico debe tener altos niveles de conocimiento y calidad en su empleo, las falencias se evidencian más a nivel de competencias transversales	Calidad	Actualización en temas técnicos de control de procesos y producción
Aportar a la definición el plan de producción de acuerdo con los lineamientos de la empresa	Buenas Prácticas de Manufactura	Construcción de relaciones en entorno laboral	Compromiso		Conocimientos técnicos en química y procesos fisicoquímicos	COMUNICACIÓN	Métodos de aprendizaje autónomo
Asegurar el cumplimiento de los parámetros de seguridad industrial / ocupacional	Estándares normativos y control de calidad	Control y seguimiento de procesos	Comunicación			COOPERACIÓN	Química aplicada en productos agroquímicos
Controlar el ingreso de personas a la planta de producción	Indicadores y objetivos de la organización	Manejo de personal	Ética			INFORMÁTICA	
Coordinar las actividades de los grupos de producción	Seguridad Industrial / Salud Ocupacional	Observación / Control de calidad	Liderazgo			Matemáticas	
Mantener los estándares de seguridad en bodega	Sistemas informativos y de gestión de producción		Proactividad			Organización	
Realizar trazabilidad de la operación de producción de la empresa	Sistemas Ofimáticos		Relaciones				
Revisar los tiempos de producción e identificar necesidades de optimización	Logística – Organizativa		Servicio				
Supervisar el cumplimiento de actividades y producción conforme a los estándares de calidad y BPM	Tiempos de operación/producción						
Supervisar la correcta organización de la bodega	Ejecución de protocolos de producción						

Supervisar la producción de acuerdo con los protocolos definidos para cada una de las formulaciones de la empresa	Control de materias primas						
Supervisar las actividades de los operarios en la planta de producción							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)
2141 - Ingeniero de producción	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación			Ingeniero de producción	Pregrado universitario - Ingeniería industrial		0,5
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar las actividades de la logística de producción de la empresa	Administración de organizaciones y operaciones	Control de procesos	Resolución	N/A	conocimiento técnico características químicas de los productos	Flexibilidad	Conocimiento práctico en procesos químicos
Asegurar el cumplimiento de los parámetros de seguridad industrial, con el objetivo de evitar la ocurrencia de accidentes en la planta	Características químicas de los productos y procesos de producción	Ejecución de protocolos	Comunicación		Resiliencia		
Ejecutar los protocolos de producción definidos en las fichas de los productos formulados por la empresa	Logística de procesos de producción	Organización y concentración	Servicio				
Organizar las actividades y herramientas necesarias para la producción	Seguridad industrial y en el trabajo						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)
2113 – Químico	2112 – Químicos			Ingeniero Químico	Pregrado Universitario - Ingeniería Química		5
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Explicar los procesos de producción definidos para cada formulación a los operarios	Conocimientos de tipo agrícola, biología, cultivos y sus requerimientos nutricionales	Entendimiento del entorno	Comunicación	N/A	Procesos físicos básicos - puntos de ebullición, inflamación, Difusión de materiales	Análisis	Balances de materia y energía
Formular nuevos productos y definir los procesos de fabricación para cada uno (Diluciones base agua, solventes, mezclas de productos sencillos, suspensiones concentradas)	Desarrollo de procesos fisicoquímicos, calentamientos, enfriamientos y revisión de potencias de agitación	Concentración y control de procesos	Proactividad		Reacciones químicas	Creatividad	Formulación de productos
Identificar las necesidades del mercado para validar la pertinencia del desarrollo de nuevos productos	Formulación de productos químicos de uso agrícola	Capacidades pedagógicas	Liderazgo		Balances de materia y de energía	Calidad	Intercambio de ideas
Realizar los procesos de validación de la efectividad de los productos desarrollados	Procesos para la identificación de las necesidades del mercado					Comunicación	
Visualizar oportunidades de transformación de productos a nivel agroindustrial	Realizar los procesos de ingeniería en la empresa y validar la pertinencia de los existentes					Tolerancia	

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
7233 - Ajustador de mantenimiento de maquinaria industrial	8371 - Mecánicos Industriales		Ingeniero de automatización y mantenimiento		Pregrado Universitario - Ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería de automatización y procesos		5
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Coordinar con otros profesionales de ingeniería para identificar las necesidades de cambio o ajuste de maquinaria y herramientas de producción	Mantenimiento de maquinaria de producción	Análisis / Observación	Cooperación	N/A	Entendimiento del entorno / Habilidades digitales	Informática	Habilidades digitales
Coordinar los procesos de reparación de la maquinaria	Optimización de procesos	Capacidad de actualización constante	Liderazgo		Actualización en temas de mantenimiento industrial	Resolución	Procesos de mantenimiento industrial
Dar seguimiento y cumplir con el ciclo de mantenimiento de maquinas	Proceso de producción / Control y planeación de actividades	Entender el entorno / Habilidades digitales	Compromiso			Autonomía	
Hacer seguimiento a los procesos de producción para identificar posibles mejoras u oportunidades de implementación de nuevos métodos/procesos	Programación de actividades / Gestión de personal y turnos	Flexibilidad					
Liderar los equipos de mantenimiento, coordinar los turnos de trabajo	Requerimientos de producción	Manejo de personal					
Revisar e identificar posibles daños en la maquinaria		Trabajo en equipo					
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química		Operario de producción de microorganismos		Secundaria (Capacitación en empresa)		2
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Desarrollar las actividades de gestión (carga y descarga) de materias primas y aditivos para a producción de microorganismos	Condiciones ideales de propagación de organismos vivos	Atento al detalle	Compromiso	N/A	Más conocimientos que la falencia está en la experiencia pues el proceso es muy repetitivo y continuo	Comunicación	Expresión Oral
Empacar el producto terminado, una vez hecho todo el proceso productivo del microorganismo	Embalaje del producto	Escucha activa	Organización				
Realizar la esterilización de los equipos de producción y verificar su estado en términos de usabilidad para el proceso productivo	Esterilización de equipos de producción para el adecuado manejo de microorganismos	Ejecución de actividades y acatamiento de instrucciones	Proactividad				
Tomar las sepas (cajas), dejarlas en reposo un determinado tiempo adicionando y moliendo productos biológicos para la reproducción de los microorganismos	Mezcla de productos químicos						
Vigilar y controlar el proceso productivo, asegurando la calidad durante la fabricación de lotes de producción	Normas de seguridad de personal (uso de indumentaria) y de tipo ambiental						

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)	
8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química		Operarios		Secundaria (Capacitación en empresa)		1,25	
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento	
Alistar los pedidos allegados a la empresa y despachar de acuerdo con los requerimientos del cliente	Características de insumos y materias primas	Agilidad y destreza física y manual	Compromiso	Alta rotación: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes. Falta de compromiso por parte de los trabajadores dadas las funciones del trabajo. Inestabilidad laboral de los jóvenes	Específica que es un cargo muy básico que no tiene mayores requerimientos	Informática	Manejo y control de sustancias químicas	
Apoyar la revisión de las características de calidad de insumos y materias primas	Características de los productos de la empresa	Aseguramiento de la calidad / Observación	Concentración		Sistemas de control de procesos	Compromiso	Elaboración de informes	
Desarrollar las actividades delegadas por el líder de producción	Conocimientos básicos en producción	Atención al detalle	Concentración		Comunicación		Informática	
Disponer los productos en la bodega de almacenamiento mientras de define su distribución	Manejo de mezcladoras, agitadores, balanzas y básculas	Destreza manual / exactitud	Cooperación		Organización		Organización	Materias primas e insumos
Ejecutar las labores de fabricación de acuerdo con los lineamientos dados por el líder de producción y las fichas de producción definidas por la empresa	Pesaje y dosificación de materiales	Entendimiento y seguimiento de instrucciones	Organización					Química básica
Realizar la dosificación de materiales	Requerimientos de empaque y almacenamiento de productos químicos		Organización					Riesgo químico
Revisar el buen estado de los equipos y herramientas utilizadas en la producción y comunicar fallos para su corrección	Trabajo en plantas de producción							Sistemas de control de procesos
Seguir los parámetros definidos para el aseguramiento de la calidad de la producción								
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)	
Sin correspondencia	Sin correspondencia		Director de regulatoria y sostenibilidad		Pregrado universitario - Ingeniería agronómica, Biología Posgrado - Maestría en toxicología, fitopatología o fisiología vegetal		8	
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento	
Asegurar el cumplimiento a cabalidad con lo que exige la regulación, con el objetivo de mantener la armonía de la compañía con su entorno, con el negocio y con el mercado	Inglés	Manejo de relaciones públicas	Relaciones	Cargo crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes. Los candidatos no cumplen con las	Actualización en regulación de agroquímicos y plaguicidas	Liderazgo	Actualización en regulación de agroquímicos y plaguicidas	
Articular el conocimiento de los procesos de registro con las necesidades de la definición de estrategias para el lanzamiento de los productos y la ampliación de mercados, aportando mayor visibilidad y facilidad en la planificación de los procesos de la organización	Ámbitos de control y competencias de entes regulatorios en temáticas ambientales	Capacidad de actualización constante	Comunicación				Proactividad	



Comprender la extensión de la necesidad de los registros para la definición de la estrategia de la organización	Coordinación de equipos de trabajo	Seguimiento de procesos con entidades gubernamentales	Cooperación	competencias requeridas por las empresas: Normatividad del sector agroquímico, manejo ambiental y sostenibilidad. Por el grado de especialización en normativa y regulatoria nacional e internacional		Relaciones	
Definir y ejecutar la estrategia de sostenibilidad	Función toxicología de productos agroquímicos		Liderazgo				
Establecer contacto con diferentes grupos de interés para conocer anticipadamente posibles cambios en legislación que afecten la estructura y operación del negocio	Procesos de registro de productos agroquímicos o plaguicidas						
Generar relaciones con grupos de interés que permitan encontrar nuevas oportunidades de negocio	Regulatoria nacional e internacional para agroquímicos						
Prestar apoyo y realizar el seguimiento a las diferentes solicitudes, respuestas y autos de las entidades gubernamentales referentes al área regulatoria y de registro	Toxicología y regularía de plaguicidas						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
Sin correspondencia	Sin correspondencia		Líder de Ambiental	Pregrado - Ingeniería ambiental		2	
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Asegurar el adecuado cumplimiento por parte de la empresa de la diferente normativa ambiental y de producción de agroquímicos y agro biológicos	Gestión Ambiental	Herramientas ofimáticas	Resolución	N/A		Eficacia	Actualización de resoluciones y normas ambientales
Atender los requerimientos realizados a la Empresa por parte de Instituciones y entes de control como la ANLA y las corporaciones autónomas regionales, en materia ambiental y rendir los informes que estas soliciten	Operación de plantas de tratamiento de aguas y medición del nivel de contaminación	Comunicación oral y escrita	Autonomía			Flexibilidad	
Dirigir el proceso de posconsumo de los productos de la Compañía	Redacción de textos y elaboración de informes	Relaciones interpersonales	Creatividad				
Evaluar los niveles de contaminación del agua utilizada en el proceso productivo y dar manejo a sus residuos	Regulación ambiental y normativa de producción de agro biológicos						
Monitorear y asegurar el buen funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas	Requerimientos y competencias de los diferentes entes de control						
Realizar seguimiento a las solicitudes de orden ambiental que lleguen a la empresa por parte de clientes o terceros.							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
Sin correspondencia	Sin correspondencia		Analista de asuntos regulatorios	Pregrado universitario - Ingeniería ambiental - Química - Ingeniería Química - Ingeniería agronómica - Agronomía		2,6	



Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar la actualización, divulgación y manejo de la información de fichas técnicas y material de presentación de los productos	Afectación de los productos agroquímicos sobre los polinizadores y su cuidado (abejas)	Capacidad de actualización constante y aprendizaje autónomo	Calidad	Cargo crítico: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Conocimientos específicos en registro de productos, manejo ambiental y sostenibilidad. Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes. Tipo de contratación. El cargo es un soporte fundamental para la actividad de la empresa	Capacidad de actualización constante	Análisis	Actualización constante en las características de la legislación y de registro de productos
Conocer la realidad de registro y acompañar los procesos de registro de acuerdo con la normativa de los países en los cuales se encuentra la compañía	Elaboración de indicadores de cumplimiento	Comunicación y enfoque al cliente	Eficaz		Conocimiento para participar en decisiones relativas a manejos fitosanitarios, de control de plagas e ingredientes activos, es decir conocimientos específicos del sector agrícola (Para químicos)	Comunicación	Cadena de producción y manejo del producto
Conocer, elaborar y llevar control de la documentación necesaria en el marco de los procesos regulatorios, de auditoría, de licenciamiento / autorización de plantas de producción y aval de productos	Estadística y manejo de datos para pruebas en campo y de eficacia	Manejo de procesos	Ética		conocimiento técnico del registro de productos	Congruente	Evaluación de impactos ambientales
Elaborar informes de cumplimiento de regulatoria ambiental y reportes de gestión y producción para presentar ante el Ministerio de agricultura	Tipos de impacto ambiental, evaluaciones de riesgo ambientales y toxicológicas. Noael (prueba de toxicidad), Tiempos de reentrada, Función toxicológica de productos agroquímicos y plaguicidas	Manejo de relaciones públicas y con entes de control	Organización		Manejo de herramientas de seguimiento de proyectos		Manejo de procesos y proyectos, presentación de informes
Interactuar con las diferentes entidades que controlan y avalan las licencias para el desarrollo actividades de la empresa en el sector agroquímico	Legislación ambiental, regulación de producción y registro de plaguicidas, agroquímicos y sustancias afines (fertilizantes, reguladores de crecimiento), parámetros para consecución de licencias de producción. Norma andina y normativas locales	Gestión documental	Resolución		Manejo de segunda lengua - inglés		Responsabilidades de la empresa postventa
Mantener relaciones asertivas con los entes reguladores y de registro de productos	Manejo de herramientas de seguimiento de proyectos	Organización / metódico / disciplina			Transferencia de conocimiento técnico de manera práctica al área comercial		Segundo idioma - inglés
Mantener actualizada la información en materia regulatoria para la producción de la empresa en el país (o países con presencia de la empresa) y en el área de acción de la empresa	Normas técnicas colombianas en términos de etiquetado de productos químicos	Orientación a resultados			Vocabulario técnico para dar respuesta a las solicitudes y quejas (terminología)		
Organizar la información toxicológica de los productos para preparar el dossier necesario para registro ante las entidades competentes y actualizar constantemente las carpetas técnicas (dossier) de cada uno de los productos aprobados	Procesos en planta de producción	Solución de problemas					
Realizar el manejo y análisis adecuado de los datos recogidos en pruebas de campo y de eficacia para su presentación ante entes de registro y control	Requerimientos, procesos y dinámica de solicitudes e interacciones con entidades de control						

Revisar y reportar los avances en la gestión posconsumo realizada a través de diferentes entidades como campo limpio	Segundo idioma/ ingles, la regulación se basa en regulaciones internacionales						
Supervisar y revisar los resultados de evaluaciones ambientales y toxicológicas contratadas por la compañía para la validación de requisitos para registro de productos	Terminología del sector						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
Sin correspondencia	Sin correspondencia		Auditor gubernamental de cumplimiento normativo		Pregrado universitarios - Biología, Química o Ingeniería Química Posgrado - Especialización en impacto ambiental, manejo de conflictos socioambientales o Maestría en gestión ambiental para el desarrollo sostenible		N/A
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Coordinar el trabajo de evaluación técnica de productos desarrollado por un equipo técnico multidisciplinar	Seguimiento y evaluación de actividades	Capacidad Analítica	No se identificaron	N/A	No se identificaron	No se identificaron	No se identificaron
Coordinar con el equipo de trabajo las evaluaciones de los productos de agroquímicos y plaguicidas, validando los conceptos técnicos que evalúan la viabilidad, modifican licencias ambientales preexistentes o niegan licencias ambientales para este tipo de productos.	Elaboración de dictámenes técnicos ambientales	Razonamiento lógico					
Revisar, corregir y suscribir los conceptos técnicos de evaluación de dictámenes técnicos ambientales, la modificación o negación de estos.	Evaluaciones técnicas de productos plaguicidas y agroquímicos	Toma de decisiones					
Suscribir los autos que inician los trámites de evaluación de los dictámenes técnicos ambientales para obtener el Registro Nacional de los diferentes agroquímicos que se producen en el País.	Normativa de licencias ambientales						
	Requisitos y proceso del trámite para aprobación de los registros de agroquímicos						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial		Jefe de calidad		T&T - Química Pregrado Universitario - Química, Microbiología Posgrado - Especialización Sanidad Vegetal		2
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Analizar material de empaque y acondicionamiento de los productos	Análisis y manejo de plaguicidas, fertilizantes y agroquímicos	Análisis de necesidades / Priorización de actividades	Liderazgo	N/A	Gestión del Tiempo	Relaciones	Certificación normas ISO

							(Estándares de calidad)
Brindar apoyo en el análisis de calidad de las materias primas	Control de calidad de materiales y procesos	Atención al detalle	Ética		Manejo de personal		Toma de muestras de laboratorio
Conocer y hacer cumplir las políticas y normas referentes a la producción de productos químicos	Estudio y análisis de microorganismos	Autocontrol	Relaciones		Composición química de los productos		
Coordinar las actividades de control de calidad de laboratorio, para realizar las pruebas y ensayos pertinentes	Manejo de equipos (microscopios, termómetros especializados)	Escucha Activa	Creatividad				
Coordinar los procesos de validación de las características de formulación y calidad de cada lote de producto de la empresa	Normativa de registro de productos de uso agrícola	Manejo de personal	Calidad				
Hacer seguimiento a los procesos derivados de quejas y reclamos de calidad de los productos de la Empresa	Toma de muestras	Orden y concentración	Comunicación				
Realizar las acciones pertinentes con el producto no conforme de acuerdo con los procedimientos de la Empresa	Trabajo en laboratorio	Orientación a resultados	Compromiso				
Supervisar y dirigir al grupo de trabajo de toma de muestras por lote para el análisis de calidad y cumplimiento de parámetros de formulación de los productos desarrollados por la empresa.		Trabajo en equipo					
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
2141 - Ingeniero de calidad	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación		Profesional de calidad		Pregrado Universitario - Química - Ingeniería Química		1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar el proceso de distribución y soporte al cliente en referencia a características de calidad de los productos	Análisis de datos y estadística	Atención al detalle	Análisis	N/A	Inglés	Autonomía	No se identifican
Apoyar la actualización de los estándares de calidad de acuerdo con la normativa y las características de los productos y procesos internos de la empresa	Evaluación de calidad de productos agroquímicos	Manejo de instrumentos de laboratorio	Calidad			Eficaz	
Coordinar el proceso de muestreo por lotes de producción para la verificación de calidad y desarrollo de ensayos	Excel Avanzado	Orientación al resultado	Servicio			Resolución	
Ejecutar espacios de capacitación al personal operativo en temáticas de control de calidad y muestreo	Gestión de contratos con laboratorios de revisión de calidad	Priorización de actividades / Trabajo bajo presión					
Procesar los reclamos por parte de clientes respecto a la calidad de los productos y proceder a la revisión de las pruebas en los laboratorios contratados y su contraste con los resultados del laboratorio del ICA	Inglés	Trabajo en equipo					
Supervisar el cumplimiento de las buenas prácticas de laboratorio	Normativa de calidad						
Verificar el cumplimiento normativo de las características de los empaques							

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
3111 - Técnico de control de calidad de procesamiento químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio		Analista / Profesional de calidad / Auxiliar de laboratorio		T&T - Control de calidad Pregrado universitario - Química o Ingeniería Química		1,6
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Cumplir los parámetros de seguridad industrial y salud ocupacional	Análisis de muestras y análisis estadístico	Análisis / Observación	Análisis	N/A	Dado el alto nivel técnico las falencias se pueden ver más en competencias de tipo transversal	Comunicación	Cooperación
Garantizar la calidad fisicoquímica del agua utilizada en el proceso productivo	Buenas Prácticas de Manufactura	Análisis numérico	Compromiso		Atención al detalle	Liderazgo	Conocimientos básicos en química (muestras, formulaciones, conversiones químicas)
Hacer análisis de laboratorio en materia prima e insumos químicos y según homologación de muestras para hacer desarrollo de nuevos productos	Desarrollo de análisis fisicoquímicos	Manejo documental	Comunicación		Dominio del Inglés	Proactividad	Excel avanzado
Realizar el análisis Fisicoquímico de la materia prima, insumos y productos en cada uno de los procesos	Gestión documental de los procesos y software de gestión de procesos	Orientación al resultado	Liderazgo		Herramientas ofimáticas (Excel)	Resiliencia	
Realizar la revisión, limpieza y calibración de los equipos de medición de calidad	Gestión y control de calidad en productos agroquímicos	Planeación	Proactividad			Relaciones	
Realizar las tareas de documentación de los análisis de calidad de acuerdo con los parámetros para elaboración de informes para posibles auditorias	Ingles avanzado	Trabajo en equipo	Resiliencia				
Revisar las certificaciones de calidad de los productos terminados para ser emitidos por los clientes	Políticas - normas respecto a fabricación de productos químicos (agroquímicos, herbicidas, fungicidas, plaguicidas)		Resolución				
Verificar el cumplimiento de las BPM y los procesos de manufactura establecidos en la empresa	Seguridad industrial - Salud ocupacional						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas		Director / Líder de I+D		Pregrado universitario - Ingeniería Agronómica, Química o industrial. Posgrado - Especialización o Maestría en Fitopatología o afines		3
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Articular con el área de producción la fabricación de prototipos de las nuevas formulaciones y coordinar las pruebas en campo para definir la viabilidad de su producción	Conocimientos de fisiología vegetal, nutrición vegetal y características de los cultivos por zona climática, para definir	Análisis de datos	Análisis	N/A	Administración de recursos / Optimización	Comunicación	Comunicación

	principales problemas fitosanitarios por abordar desde el desarrollo de productos						
Coordinar los comités técnicos de mejora de producto y soporte con los encargados de laboratorio, verificando y apoyando la interpretación de los resultados de análisis de suelos y tejido foliar	Actualización en tendencias del mercado	Capacidad emprendimiento de	Cooperación			Análisis	Enfoque de mayor rentabilidad desde el proceso de desarrollo de productos
Coordinar los procesos de investigación de tendencias, nuevos compuestos y avances en el campo de acción de la empresa	Agronomía	Comunicación asertiva	Creatividad			Informática	Entendimiento del entorno y culturas locales
Estructuras propuestas técnicas de mejoramiento y desarrollo de nuevos productos, aportando información para la estructuración de los componentes financieros	Gestión del conocimiento derivado del accionar de diferentes áreas de la organización	Interacción idónea con los demás	Flexibilidad			Organización	Formulación de productos
Formular nuevos productos o adaptar los existentes de acuerdo con las necesidades del mercado y solicitudes de los clientes	Herramientas informáticas y administrativas	Orientación a la investigación rigurosidad con	Liderazgo				
Gestionar el desarrollo de las pruebas, ensayos y verificaciones de resultados en campo, necesarias para todos los productos de la empresa	Metodología de la investigación y métodos de búsqueda de conocimiento de avanzada en el ámbito fitosanitario	Orientación al logro	relaciones				
Implementar y coordinar el desarrollo de soluciones para el ámbito fitosanitario	Procesos para el desarrollo de productos y componentes aprobados para su uso de acuerdo con las zonas de interés	Resolución de problemas					
Proporcionar las guías y lineamientos para el uso adecuado de los productos formulados por la compañía	Seguridad Industrial y sistemas de gestión	Visión estratégica					
Trabajar de la mano con la dirección técnica y el área de investigación y desarrollo							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
Sin correspondencia	Sin correspondencia		Asesor técnico, de innovación y desarrollo		Pregrado Universitario - Ingeniería Agronómica Posgrado - Mercadeo o Innovación		3,7
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar las estrategias de capacitación a los vendedores de los puntos de venta	Características de los cultivos de acuerdo con las zonas geográficas asignadas y trabajo en campo	Actitud de servicio	Análisis	Alta rotación: Alta demanda del cargo y mejores ofertas laborales	Montaje y gestión de parcelas demostrativas	Organización	Investigación de mercados
Apoyar los procesos de desarrollo e innovación de la empresa, aportando la información recabada en el trabajo directo con los potenciales clientes	Conocimiento técnico de agroquímicos (moléculas, grupos químicos, mecanismos de acción)	Análisis de resultados	Compromiso			Comunicación	Herramientas ofimáticas
Asesorar el desarrollo de los procesos de innovación de la empresa, definiendo metas y roles de cada trabajador	Inglés	Comunicación Asertiva	Cooperación				Estructuración de presentaciones de negocios (pitch)
Brindar asesoría para el manejo de los negocios locales de agroquímicos	Mercadeo y fundamentos comerciales	Habilidad comercial / Negociación	Liderazgo				Administración del tiempo (programación de citas, plan de

							trabajo, cumplimiento de agenda)
Coordinar los equipos de fumigación a cargo de la Empresa	Mercado de agroquímicos en Colombia y en la región (Centroamérica y Suramérica)	Trabajo en Equipo	Organización				
Generar espacios con potenciales clientes en los cuales se presenten los resultados y beneficios de los productos con el objetivo de ampliar la demanda	Nutrición y protección de cultivos		Relaciones				
Identificar oportunidades de aplicación de los productos a 2 o más cultivos, a través del estudio de sus propiedades y posteriormente realizar la ampliación del registro.	Ofimática		Servicio				
Montar parcelas demostrativas de los productos de la Empresa	Política y normativa agrícola						
Organizar charlas y grupos de trabajo con los agricultores para identificar necesidades fitosanitarias que pueden ser cubiertas por la empresa	Portafolio de productos						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
2145 - Ingeniero químico	2135 - Ingenieros Químicos		Ingenieros de desarrollo		Pregrado Universitario - Ingeniería Agronómica		1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Coordinar las aplicaciones del producto, para su seguimiento y evaluación en el campo, validando las funcionalidades de los productos	Actualización de Datos	Análisis de Resultados	Comunicación	Cargo crítico: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Conocimiento específico en el área de desarrollo de productos agroquímicos, desarrollo de productos bio-racionales	Deficiencias en conocimientos del área regulatoria	COMUNICACIÓN ESCRITA	Fisiología vegetal
Desarrollar el protocolo para las pruebas al cultivo y ensayos del producto, teniendo en cuenta los lineamientos del ICA	Formulación de productos o soluciones para el manejo fitosanitario de cultivos y su diferenciación respecto a zonas geográficas, climas y plagas	Solución de problemas	Relaciones		Enfoque hacia el conocimiento específico de plantas (fisiología)		
Estructurar y aplicar capacitaciones al equipo comercial, clientes y público en general, respecto a las características, manejo, beneficios y posibles riesgos de los productos de la empresa	Identificación de patógenos y enfermedades de cultivos	Comunicación Oral y Escrita	Liderazgo				
Gestionar y ejecutar proyectos que buscan el desarrollo de productos para la protección y nutrición de cultivos en Colombia	Nivel avanzado de inglés	Proactividad frente a los problemas	Colaboración				
Hacer pruebas de desarrollo y eficacia en campo, de productos para la protección y nutrición de cultivos	Solución de problemas en los cultivos a través de procesos Químicos	Herramientas de ofimática y Programas de estadística					
Realizar el proceso de formulación de los productos de acuerdo con las necesidad y conocimientos referentes al control de plagas o características de los cultivos en los diferentes climas		Relación con agentes del sector					
Realizar la búsqueda de los terrenos y cultivos para el desarrollo de pruebas de campo, y obtener la							

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 -Expertos Agrícolas y Pecuarios		Asesor técnico de campo		Pregrado Universitario - Ingeniería Agronómica		N/A
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar los procesos de gestión posconsumo de los envases de los productos de la empresa, informando a los agricultores los lineamientos para su disposición y entrega	Características de los cultivos y fitopatología	Análisis de Resultados	Comunicación	Cargo crítico: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Manejo del tiempo, autonomía, orientación a resultados, efectividad y alto rendimiento Bajo número de aspirantes Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes	Contextos culturales	Comunicación	Interacción con el agricultor, relaciones de producción entre el agrónomo y el agricultor
Apoyar técnicamente a los agricultores y realizar conexiones con los representantes comerciales	Conocimientos técnicos de los productos (usos y funciones)	Comunicación Asertiva	Organización		Idioma extranjero		
Brindar capacitación a los agricultores en el manejo de productos agroquímicos, equipos de aplicación y elementos de protección	Herramientas ofimáticas	Toma de decisiones	Servicio		Manejo de poblaciones		
Desarrollar actividades de ventas técnicas	Idioma extranjero	Trabajo en equipo			Manejo de sistemas		
Establecer estrategias de capacitación con enfoque de andragogía	Plagas y protección de cultivos						
Informar a las áreas de desarrollo, producción y calidad, los diferentes hallazgos, problemas y necesidades identificadas en los acercamientos con los agricultores							
Prestar asistencia técnica a través de visitas a los agricultores y en los diferentes puntos de venta							
Trabajar y relacionarse efectivamente con el agricultor, teniendo en cuenta las tareas asignadas de verificación de resultados de productos							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1221 - Directores de ventas y comercialización	0611 - Gerentes de Ventas, Mercadeo y Publicidad		Director de mercadeo y digital		Pregrado Universitario - Administración de empresas, Ingeniería agronómica Posgrado - Especialización o Maestría con énfasis en marketing		6,5
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Diseñar las estrategias de marketing de mediano y largo plazo para los diferentes productos y cultivos de interés, buscando el cumplimiento de objetivos de ventas	Fundamentos de finanzas y administración	Creatividad e innovación	Comunicación	Cargo crítico: Los candidatos no cumplen con las	Innovación comercial	Creatividad	Procesos de innovación y creatividad en el ámbito comercial,

Establecer y seguir parámetros de monitoreo del mercado, revisando nuevas acciones de la competencia	Gerencia de proyectos	Gestión de equipos multidisciplinares	Liderazgo	competencias requeridas por las empresas: No es fácil encontrar profesionales con las dos líneas específicas (Mercadeo y conocimiento técnico de agroquímicos o plaguicidas) y el conocimiento de todas las zonas geográficas en las cuales la compañía hace presencia.	Formulación de proyectos	Resiliencia	especialmente en lo digital Formulación de proyectos
Identificar oportunidades de ampliación y acceso a nuevos mercados	Mercadeo y ventas	Orientación al cliente	Cooperación		Definición de estrategias de marketing		Manejo de equipos de ventas
Liderar los equipos de marketing y ventas de acuerdo con las zonas geográficas establecidas por la empresa	Inglés	Orientación a resultados	Creatividad				
Promover el intercambio de mejores prácticas de los equipos de trabajo en cada una de las regiones con presencia de la empresa	Parámetros de eficiencia y beneficios de los productos agroquímicos	Pensamiento y planeación estratégica	relaciones				
Promover y liderar transformación digital del negocio y establecimiento de procesos de marketing y ventas por medio de internet y redes sociales	Compuestos y riesgos en el manejo de agroquímicos		Resiliencia				
Revisar los planes de mercadeo de la empresa a nivel región (multinacionales) o país y coordinar su proceso de adaptación e implementación de acuerdo con las características diferenciales de cada territorio (departamentos)							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas		Representante técnico comercial	T&T - Administración de empresas y afines, gestión agrícola. Pregrado Universitario - Agronomía, Ingeniería Agronómica		2	
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades técnicas	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Administrar el presupuesto de ventas de acuerdo con la zona a cargo	Clasificación de clientes por tipos de consumo	Agilidad y eficiencia	Calidad	Cargo crítico: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Conocimiento del sector agropecuario, habilidades de ventas, Adaptación a los cambios del mundo, Capacidad de escucha Falta de Experiencia	Cumplimiento de indicadores o metas de ventas	Análisis	Conocimiento del portafolio de productos y sus características
Aportar en el diseño de estrategias de fidelización y aplicarlas con sus clientes	Conocimiento específico de las características de los cultivos y productos que pueden ser usados en las zonas geográficas asignadas	Atención de cliente	Comunicación		Estrategias de fidelización	Compromiso	Creatividad
Apoyar los procesos de formación sobre la protección personal y el buen uso de los productos de la compañía, además de los riesgos de su mal uso	Entregas y Cobro de cartera	Capacidad de negociación	Eficaz		Manejo de bases de datos y análisis de datos	Comunicación	Estrategias de fidelización
Atender las solicitudes de información de pedidos, entregas y demás requerimientos relacionados con la venta de productos, articulando con el área logística	Generalidades de los productos agroquímicos	Cumplimiento de indicadores	Liderazgo		Organizacional - labores administrativas	Informática	marketing
Desarrollar gestión comercial para aumentar el consumo de los productos, a través de la búsqueda de nuevos clientes (visitas a los agricultores y tiendas de insumos agrícolas)	Gestión comercial / Mercadeo	Escucha Activa	Relaciones		Programación de actividades	Organización	Mercadeo, cierres y procesos de negociación

Desarrollar procesos de cobro de cartera y validar con el área contable la recepción de los pagos	Labores administrativas y manejo de inventarios	Iniciativa	Resiliencia	laboral por parte de los aspirantes El sector de agroquímicos es no muy grande, los Filtros del proceso de selección del personal tiene alto nivel de exigencia Inestabilidad laboral	Pronósticos de ventas	Proactividad	Motivación al cumplimiento de metas
Ejecutar el cronograma de visitas a comercializadores y tiendas de insumos agrícolas	Manejo y análisis de datos	Negociación	Servicio	Alta rotación: Alta demanda del cargo. Salarios. Tipo de contratación. Beneficios asociados al cargo en la competencia (bonificaciones, contratos de transporte, escala salarial) Es un cargo que es más susceptible a los recortes de personal cuando la dinámica de la demanda no es positiva para las empresas	Venta consultiva (relación directa con el cliente)	Relaciones	Servicio al cliente y comunicación asertiva
Implementar las estrategias de mercadeo de la compañía para lograr las metas de cierre de ventas del producto	Manejo de presupuesto y recursos asignados para la gestión comercial	Programación de actividades				Servicio	Venta consultiva y de mayor alcance con los clientes
Ofrecer portafolio de la compañía, realizar aplicaciones de muestra del producto para validar sus resultados y eficacia	Manejo de sistemas ofimáticos e informáticos	Resolución de problemas					
Organizar eventos comerciales con potenciales clientes para la presentación de productos y sus características/beneficios	Mercadotecnia y ventas						
Planificar y ejecutar demostraciones de los productos en puntos de venta	Servicio al cliente y estrategias de fidelización						
Realizar el soporte técnico y comercial a los distribuidores de las zonas geográficas asignadas	Software de gestión de pedidos						
Registrar las actividades realizadas en el sistema CRM de la empresa							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	0813 - Gerentes de Logística		Coordinador de logística y suministro		Pregrado - Logística, Administración, Ingeniería y Carreras afines, Comercio exterior, Cursos de logística		3,5
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades técnicas	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Administrar el inventario de productos para venta por parte de la compañía	Administración de costos	Adaptación al cambio	Organización	Alta rotación: Carga laboral y trabajo bajo presión	Comunicación con empresas asociadas a la labor (articulación con terceros)	Comunicación	Conciencia del manejo de la eficiencia y optimización en procesos

Brindar apoyo a los representantes comerciales en la verificación de recepción de pedidos y entrega efectiva de productos	Eficiencia en la gestión de inventarios de producto final	Aprendizaje continuo	Autonomía		Conciencia sobre la protección personal	Proactividad	Manejo de herramientas ofimáticas
Conocer la normativa de importación y nacionalización de productos químicos	Eficiencia y optimización de procesos y rutas de transporte	Control de procesos	Relaciones		Manejo y transporte de sustancias peligrosas	Servicio	Manejo de sustancias peligrosas
Coordinación y articulación de procesos con terceros en cuanto a transporte, bodegaje/almacenamiento y distribución.	Entendimiento de los procesos y dinámica del sector	Cuidado personal			Organización logística para cumplimiento de indicadores en las fechas de entrega	Relaciones	Regulación de transporte y comunicaciones
Coordinar el transporte de los productos asegurando el cumplimiento de la normativa de transporte de productos químicos y sustancias peligrosas	Logística y distribución de mercancías	Organización			Servicio al cliente		Relacionamiento con autoridades de importaciones
Coordinar la cadena de distribución y abastecimiento de los productos de la empresa	Manejo de sustancias peligrosas	Organización de procesos					
Establecer las rutas de distribución con procesos que aseguren la eficiencia y optimización (Just in time)	Organización – Planificación	Relaciones interpersonales / Manejo o coordinación con terceros					
Facturar, manejar el sistema contable y hacer seguimiento a la cartera de la compañía	Regulación de importaciones de productos químicos	Servicio al cliente					
Gestionar el abastecimiento de producto para la venta por parte de la empresa, a través de la revisión de necesidades de importación de acuerdo con la demanda.	Software contable						
Organizar el proceso logístico desde el despacho de mercancías hasta la comercialización a las diferentes zonas geográficas							
Realizar la recepción de pedidos y órdenes de compra							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
4321 - Auxiliar de almacén y bodega	1371 - Auxiliares de Almacén		Auxiliar de envasado y cargue	N/A		0	
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades técnicas	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar el pesaje de materias primas, validación de cantidades y dispensación del producto	Uso de elementos de protección	Agilidad o destreza manual y física	Relaciones	Alta rotación: Problemas de demanda por los productos de la empresa (baja capacidad de contratación por largos periodos de tiempo) y optimización de producción por parte de la empresa.	Manejo seguro de sustancias químicas	No se identificaron	Manejo seguro de sustancias químicas
Desarrollar las actividades de envasado, empaque y embalaje de los productos para su posterior distribución	Manejo de máquinas de envasado y empaque	Seguimiento de indicaciones y lineamientos	Cooperación		Uso de elementos de protección		Uso de elementos de protección
Realizar el cargue y descargue de las sustancias y materiales para la producción y de los productos terminados para su posterior distribución	Gestión de inventarios						
Seguir los lineamientos de almacén y gestión de inventarios	Manejo seguro de sustancias químicas						

## 2.2. ANÁLISIS DE PROSPECTIVA LABORAL

### 2.2.1. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

La implementación de la metodología de prospectiva laboral en el marco de la Identificación y medición de brechas de capital humano se desarrolla principalmente a través de tres fases:

- **Identificación de las tendencias tecnológicas, organizacionales y verdes:** En esta fase se realiza una búsqueda a través de información de fuentes secundarias y bases de datos especializadas. Para este estudio esta fase fue abordada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) con el apoyo del Ministerio del Trabajo.
- **Validación de las tendencias e identificación del horizonte de desarrollo en el país:** Realizada a través de grupos focales con expertos del sector, donde se presentan las tendencias identificadas y se solicita la revisión de su aplicación para el sector en el país, el horizonte de tiempo en el cual se desarrollarán y los posibles impactos a nivel ocupacional. Al igual que la fase anterior, esta validación fue realizada por la ONUDI y el Ministerio del Trabajo.
- **Revisión de los impactos ocupacionales:** Aquí se identifican los posibles impactos de las tendencias a nivel de los cargos en las empresas del sector, con la información consolidada a través de la aplicación del módulo de prospectiva laboral del instrumento de demanda laboral, que hace parte la metodología de identificación y medición de brechas de capital humano del Ministerio del Trabajo. En el caso del sector agroquímico se obtuvo la información de 6 empresas, 1 gremios y 1 entidad de normalización, pues no todas las empresas contaban con una unidad o departamento de innovación, lo cual es un requerimiento metodológico para la aplicación del módulo de prospectiva laboral.

### 2.2.2. TENDENCIAS IDENTIFICADAS PARA EL SECTOR

En el proceso previo desarrollado por la ONUDI y el Ministerio del Trabajo se identificaron tendencias tecnológicas, organizacionales y verdes, que podrían representar factores de cambio para el sector agroquímico en el país, dichas tendencias fueron posteriormente validadas con expertos del sector a través de grupos focales, la información de los participantes en dichos grupos se presenta en el *anexo 5.3.7*. En la siguiente tabla se detallan las tendencias identificadas que se clasificaron en 3 grupos: el uso de las TIC en el ámbito agrícola, las sinergias tecnológicas y las tendencias relacionadas con la sostenibilidad y el servicio ecosistémico.

Tabla 8 Tendencias identificadas para el sector Agroquímico.

Gran Tendencia	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo <sup>14</sup>
Uso de las TIC	Desarrollo de aplicaciones en la agricultura	Corto plazo
	Inteligencia artificial	Mediano plazo
	Nanotecnología	Mediano plazo
	Big data y analytics	Corto plazo
	Uso de drones conectados a una APP para aplicación de plaguicidas	Corto plazo
	Uso de las TIC - (Agricultura inteligente)	Corto plazo
Sinergias tecnológicas	Biotecnología (por ejemplo, biotecnología de precisión)	Corto plazo
	Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura	Corto plazo
	Biofortificación agronómica (Calidad nutricional)	Mediano plazo
Sostenibilidad (servicio ecosistémico)	Agricultura con menos huella ambiental (protección de suelo, agua y biodiversidad)	Mediano plazo

<sup>14</sup> CP: 1 a 3 años. MP: 4 a 6 años. LP: 7 a 10 años

Gran Tendencia	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo <sup>14</sup>
	Seguridad alimentaria (trazabilidad, accesibilidad e inocuidad)	Corto plazo
	Buenas prácticas agrícolas	Mediano plazo
	Economía circular	Largo plazo
	Mitigación y adaptación al cambio climático	Corto plazo
	Sinergia entre agricultura y polinización	Corto plazo

Fuente: Información provista por la ONUDI y el Ministerio del trabajo.

En referencia a los horizontes temporales en los cuales se observarán los impactos de estas tendencias, destaca que solo fue clasificada como de impacto en el largo plazo la de economía circular, por la necesidad de integración con otras cadenas y la gestión integral de los residuos del sector. Por su parte, las de mediano plazo se caracterizan por las dificultades de su adopción, ya sea por cuestiones del costo derivado de las tecnologías involucradas, como de la necesidad de avance en los procesos de investigación y absorción del conocimiento disponible por parte de las empresas, además de las limitantes reflejadas en los arraigos culturales y la dificultad en el cambio de las formas de hacer las cosas por parte de los actores de la cadena. En las de corto plazo se evidencia su conexión con las tendencias de transformación digital que se han extendido en diferentes sectores y las relacionadas con la creciente conciencia ambiental que ha adquirido la sociedad, por lo cual los sectores con influencia en la contaminación ambiental deben redefinir sus actividades en torno a la mitigación de los efectos negativos que puedan generar en el medioambiente.

Algunos hallazgos adicionales de los grupos focales se relacionan con la necesidad de que los profesionales conozcan muy bien el país tanto por la variedad de zonas climáticas como de las diferencias culturales entre regiones. Existe una creciente demanda por profesionales con conocimiento en el manejo integrado de los cultivos, balanceando el uso de plaguicidas, el control biológico, los factores ecológicos y orgánicos, es decir personas con la capacidad de realizar evaluaciones y generar estrategias de manejo con una visión holística. Dada la necesidad por capacitar a los diferentes actores del sector en las temáticas que abordan las distintas tendencias, se requieren cada vez más profesionales con las competencias necesarias en pedagogía para generar espacios en los cuales la transferencia de conocimiento sea efectiva y además se propicie la co-construcción. Adicionalmente aumentará la relevancia de las competencias o capacidades analíticas, de manejo de una segunda lengua, de conocimiento de la política agrícola y del cambio climático.

A continuación, se incluye una breve definición de cada una de las tendencias, esta información fue provista por la ONUDI y el Ministerio del Trabajo:

1. Uso de las TIC: Corresponde al uso de las Tecnologías de la información y comunicación en el agro, en donde los avances tecnológicos en la era digital son aprovechados por los productores agrícolas en actividades tales como: Siembra, control de plagas, gestión fitosanitaria, control de equipos, sistema de autoguiado con GPS RTK (navegación cinética satelital) sobre maquinaria agrícola como tractores, fertilización, sala de ordeño, entre otros.

1.1. Desarrollo de aplicaciones en la agricultura: Uso de plataformas digitales como mecanismo de comunicación entre diferentes actores de la cadena de valor (agricultores, consultores, proveedores de insumo) en el desarrollo de un amplio espectro de actividades que van desde la selección y compra de un insumo químico hasta la asesoría y uso de sensores que presenta estado de cultivos y animales, para establecer la mejor alternativa y dosificación de un insumo.

Las nuevas tecnologías ofrecen servicios esenciales día a día, pero también las ofrece, aunque en menor medida para el trabajo en el campo, el sector primario estrechamente vinculado al ámbito rural permanece aún al margen de estas tecnologías, además de contar con una muy baja oferta de aplicaciones. Pero al igual que ocurre en los entornos urbanos, el uso de la conexión vía satélite, de la geolocalización o la realidad aumentada, podrían ofrecer un abanico de posibilidades y herramientas útiles para mejorar el rendimiento del trabajo y ahorrar miles de euros a los profesionales de la agricultura. (Perez 2013).

1.2. Inteligencia artificial: Utilización de sensores, sistemas de captura de información, robots y algoritmos establecidos para realizar diagnósticos del estado de cultivos, suelo, medio, animal y que permite, por ejemplo, dosificar/controlar la cantidad de agroquímicos utilizados-sin requerir para ello manipulación humana directa- los nutrientes, agua u otros agroquímicos requeridos, así como activar barreras de protección de cultivo, ejemplo, se tiene el diseño de invernaderos auto gestionables. Puede tener interfase con otras tecnologías y plataformas tecnológicas, por ejemplo, aplicaciones que procesan información obtenida.

1.3. Nanotecnología: “La nanotecnología aplicada al sector agrícola se utiliza como herramienta de diagnóstico para la detección de enfermedades, la liberación controlada de moléculas funcionales y el mejoramiento de los empaques que garanticen una mayor duración de los alimentos, sin que estos pierdan sus características organolépticas y sanitarias. En este sentido, se adelantan diseños

en nano biosensores, que son dispositivos compuestos por un elemento biológico y uno de transducción que tienen la capacidad de detectar y tratar una infección, una deficiencia nutricional u otro problema antes de que los síntomas sean visibles" (Castro-Restrepo 2017).

En cuanto al desarrollo de plaguicidas y fertilizantes, Uso de nanocompuestos, nano estructuras y nanomateriales, como sustituyentes de químicos tradicionales, incrementando la efectividad de los componentes, su absorción rápida o el desarrollo de tecnologías asociadas a la agricultura de precisión, permitiendo así mejorar los rendimientos en cultivos y en general sector agropecuario.

1.4. Big data y analytics: Es el conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales. Por lo que se requiere el desarrollo de herramientas (minería de datos), que permitan proporcionar puntos de referencia a los interesados de esta información para su comprensión, a nivel empresarial, permite reconocer las tendencias existentes a nivel de la información, para ser utilizada en la identificación de oportunidades.

Big Data Analytics es el proceso de usar software para descubrir tendencias, patrones, correlaciones u otras ideas útiles en esos grandes almacenes de datos. El análisis de datos Big Data Analytics es el proceso de usar software para descubrir tendencias, patrones, correlaciones u otras ideas útiles en esos grandes almacenes de datos.

1.5. Uso de drones conectados a una APP para aplicación de plaguicidas: Uso de drones para monitoreo y riego de cultivos. Los drones ofrecen múltiples posibilidades para la agricultura. Pueden sobrevolar los campos de una forma rápida y captar información diversa a través de diferentes tipos de sensores. Y presenta una gran capacidad de adoptarse a otros tipos de tecnologías como uso de apps, para entrega en tiempo real de información al usuario.

Uso de las TIC - (Agricultura inteligente): Las TIC pueden proporcionar soluciones para mejorar la eficiencia, la productividad, y la calidad de trabajo de los agricultores, "dan paso a la nueva era de la agricultura, conocida como agricultura de precisión, que establece el uso de la tecnología para mejorar eficientemente los procesos productivos, para ello, la agricultura de precisión está compuesta por diferentes dispositivos electrónicos y software, tales como los sistemas de información geográfica, GPS, microcontroladores, sensores, cámaras, drones entre otros" (Muñoz Espinoza et al. 2017).



2. Sinergias tecnológicas: Cooperación de dos o más tecnologías para generar un efecto superior, maximizando los resultados obtenidos a nivel de innovación y solución de problemas en el agro.

2.1. Biotecnología (por ejemplo biotecnología de precisión): Se refiere a biotecnología "Cualquier aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos, o algunos de sus derivados para crear o modificar productos o procesos para usos específicos" (Naciones Unidas 1992). Se puede clasificar de acuerdo con su enfoque en:

- Biotecnología roja (enfocado a solución de problemáticas asociadas a la salud).
- Biotecnología blanca (enfocada a solución de problemas de orden industrial).
- Biotecnología azul (enfocada en la solución de problemáticas de ecosistemas acuáticos).
- Biotecnología verde (enfocada en la solución de problemáticas propias del agro y a nivel ambiental), está última es útil en el incremento de los procesos de agricultura, ganadería, entre otros; sin que estos afecten al medio ambiente ni lo contamine."

2.2. Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura: Corresponde a la sustitución de productos agroquímicos tradicionales de origen sintético por productos y controladores biológicos naturales, útiles en la agricultura y ganadería, dentro de las estrategias de trabajo con productos biológicos se tienen:

- Controles biológicos clásicos. Ingreso de especies naturales que son enemigas naturales de ciertas plagas, para su control.
- Uso de sustancias y nutrientes que favorezcan el crecimiento de enemigos naturales de las plagas que afectan cultivos y ganado.
- Elaboración de mecanismos de protección que sostengan la viabilidad de enemigos naturales de las plagas.
- Biofertilizantes. Productos a base de microorganismos que mejoran la absorción de nutrientes.
- Biopesticidas. Sustancias que se obtiene a partir de microorganismos vivos, de extractos de plantas y minerales; el objetivo es combatir y contrarrestar plagas y enfermedades que atacan a los diferentes cultivos.
- Bioestimulantes. Sustancias de origen vegetal, animal y mineral que influyen directamente en la fisiología de la planta, con la finalidad de mejorar el vigor, crecimiento, desarrollo, calidad y rendimiento de los cultivos<sup>15</sup>.
- Reguladores de crecimiento, entre otros.

2.3. Biofortificación agronómica (Calidad nutricional): La biofortificación ha sido definida como el proceso que incrementa la concentración de elementos esenciales biodisponibles en las porciones comestibles de las plantas de cultivo a través de la intervención agronómica. Además, existe la posibilidad del uso de estos productos vegetales tanto para el consumo humano como para el animal, generándose así un sistema de flujo de micronutrientes. (Blasco León [sin fecha]).

Es un proceso que incrementa elementos biodisponibles en los alimentos originados de plantas de cultivos, por medio de la intervención agronómica. "La

deficiencia de micronutrientes en un cultivo disminuye su rendimiento, producción y aporte nutricional en la alimentación de las poblaciones, es así como el enfoque moderno de la agricultura reconoce la necesidad de desarrollar nuevos modelos que articulen una agricultura amigable con el ambiente y que considere la nutrición, la salud humana y la generación de ingresos de los productores" (Saltos Espín 2016).



3. Sostenibilidad (servicio ecosistémico): Sostenibilidad es promover el desarrollo social buscando la cohesión entre comunidades y culturas para alcanzar niveles satisfactorios en la calidad de vida, sanidad y educación; asumiendo que la naturaleza y sus recursos no son ilimitados y requieren de esfuerzos importantes para su sostenimiento en el tiempo. Por lo que la sostenibilidad promueve un crecimiento económico que genere riqueza equitativa para todos sin dañar el medio ambiente. Existe la sostenibilidad ambiental, social y la económica las cuáles están estrechamente relacionadas; por eso, muchos de los retos a los que se enfrenta el ser humano, como el cambio climático o la escasez de agua sólo pueden resolverse desde una perspectiva global y promoviendo el desarrollo sostenible.

3.1. Agricultura con menos huella ambiental (protección de suelo, agua y biodiversidad): La huella ecológica es un indicador que mide el impacto sobre el planeta de una determinada actividad o un determinado modo de vida, y lo compara con la capacidad de este de absorberlo y regenerarse. El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos. Reduciendo la huella generada en las actividades económicas. Se trata de crear ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida.

<sup>15</sup> Asociación Española de Fabricantes de Agro nutrientes, 2017.

3.2. Seguridad alimentaria (trazabilidad, accesibilidad e inocuidad): La Seguridad alimentaria implica la aplicación de estrategias para garantizar que todos los alimentos sean seguros para el consumo. Es decir, la seguridad alimentaria se preocupa de que los alimentos no supongan un riesgo para la salud de las personas y sean saludables. Parte de tres pilares importantes: acceso, estabilidad y disponibilidad física. Garantizar la inocuidad alimentaria es un proceso complejo que empieza en la explotación agrícola y termina con el consumidor. Los alimentos nocivos suponen una amenaza para la salud humana y las economías a nivel mundial, considerando que cada año hay aproximadamente 600 millones de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos. Por ende, garantizar la inocuidad de los alimentos es una prioridad de salud pública y un paso esencial para lograr la seguridad alimentaria.

3.3. Buenas prácticas agrícolas: Las buenas prácticas agrícolas (BPA) se refieren a las mejores prácticas utilizadas en la producción agrícola a fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final. Las BPA constan de una serie de prácticas agrícolas con miras a impedir peligros para la inocuidad de los alimentos procedentes del medio ambiente o de la aplicación de métodos agrícolas modernos. Incluyen, por lo tanto, la utilización de fertilizantes, plaguicidas y medicamentos veterinarios, la posible contaminación del suelo, el agua, etc. Tomado de FAO Nutrición y Protección del Consumidor. (Food and Agriculture Organization (FAO) [sin fecha]).

3.4. Economía circular: Modelo que busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca la generación de residuos (Departamento Nacional de Planeación 2018).

3.5. Mitigación y adaptación al cambio climático: La agricultura es responsable por un 25% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, un 50% de las emisiones de metano, y más del 75% de las emisiones de óxido nitroso en el mundo. Por lo que es uno de los pocos sectores que pueden contribuir en la reducción tanto a las emisiones de GEI (Gases de efecto invernadero) como a la mitigación y secuestro de carbono, a través de buenas prácticas productivas.

3.6. Sinergia entre agricultura y polinización: "En los ecosistemas agrícolas, los polinizadores son vitales para la producción hortícola y forrajera, así como para la producción de semillas destinadas al cultivo de raíces y fibras. Los polinizadores, como las abejas, las aves y los murciélagos afectan al 35 % de la producción agrícola del mundo, aumentando los productos de 87 de los principales cultivos alimentarios del mundo, además de muchos medicamentos

derivados de las plantas en las farmacias del mundo" (Food and Agriculture Organization (FAO) 2008)

Adicional a las tendencias identificadas en los grupos focales, en las entrevistas con las empresas se mencionaron las siguientes:

- Control de metales pesados: "El interés ambiental por los metales pesados en suelos agrícolas está relacionado con su carácter acumulativo, su no biodegradabilidad, su capacidad de inadvertida acumulación en el perfil del suelo hasta concentraciones tóxicas y su interacción con diferentes propiedades del suelo que determinan su acumulación, movilidad y biodisponibilidad hacia otros componentes del ecosistema" (Rueda Saa, Rodríguez Victoria y Madriñán Molina 2011).
- Manejo integrado de cultivos: El manejo integrado de cultivos permite a los productores llevar mejor el control o manejo de las condiciones y procesos del cultivo, vinculando la conservación del medio ambiente, la planificación de la producción, valorando la disponibilidad y limitaciones de los recursos humanos, técnicos y naturales. (Food and Agriculture Organization (FAO) 2010).

### 2.2.3. IMPACTOS OCUPACIONALES PARA EL SECTOR EN EL FUTURO.

Según los entrevistados las tendencias que pueden tener un mayor impacto en las dinámicas ocupacionales y sobre el sector agroquímico en general, son las siguientes: Agricultura con menos huella ambiental, Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura, Nanotecnología, Buenas prácticas agrícolas y Desarrollo de aplicaciones en la agricultura. Aquí se observa el crecimiento de la importancia con la cual las empresas están abordando o planean trabajar las temáticas relativas a la sostenibilidad, el manejo de la contaminación generada por el sector y la implementación de procesos, materiales y herramientas que optimicen tanto la gestión fitosanitaria de los cultivos, como las áreas de tipo administrativo al interior de las empresas y los factores generales que pueden mejorar la productividad de los agricultores, como un valor agregado a los productos y servicios que ofrecen las empresas.

A nivel ocupacional, los entrevistados no identificaron cargos que por el impacto de alguna de las tendencias sea posible que pierdan su relevancia, principalmente por la estructura del sector, dado que se cuenta con perfiles especializados que son de vital importancia para las actividades de las empresas y también con perfiles de tipo

operativo cuyas funciones posibilitan los niveles de producción, por ello, más que pérdida de relevancia, se identificaron cambios que deben generarse para que las personas que desempeñan las ocupaciones del sector estén al día con los avances y desarrollos que se alcancen.

En relación con lo anterior los cargos que fueron clasificados en una fase de transformación son los siguientes:

- Jefe y Analista de calidad: en este caso por la necesidad de implementación de controles de metales pesados en los productos y su disposición en suelos.
- Analista de asuntos regulatorios: en el cual se deben ampliar los conocimientos para el manejo regulatorio relacionado con la sinergia entre agricultura y polinización.
- Asesor técnico de campo: es uno de los cargos con mayor impacto de las tendencias, dado su rol clave en la conexión con los agricultores; de allí, que las tendencias que tendrán influencia sobre estos cambios son las relacionadas con la Buenas prácticas agrícolas, la biotecnología, la bio-fortificación, el incremento del uso de productos biológicos, la nanotecnología y el uso de drones.
- Coordinador administrativo y financiero: dadas las necesidades de implementación en el campo de Big data y analytics.
- Director de producción: con influencia derivada de la tendencia de control de metales pesados.
- Director de regulatoria y sostenibilidad: transformación ligada a los requerimientos normativos para la producción, registro y control de productos biológicos con uso agrícola.
- Ingeniero de producción: necesidad de adaptación y/o estandarización de los procesos de producción de los productos biológicos con uso agrícola.
- Ingenieros de desarrollo: los cambios se relacionan con las necesidades de investigación, creación e implementación de productos en línea con las tendencias de bio-fortificación agronómica y nanotecnología.
- Operarios: dada el rol en la producción de las empresas, las necesidades de adaptación de este cargo se dirigen hacia la comprensión y ejecución adecuada

de los nuevos procesos derivados especialmente de las tendencias de control de metales pesados y nanotecnología.

- Representante técnico comercial: como en todos los sectores los cargos del área comercial son de vital importancia para las empresas, pero en este caso la importancia es aún mayor, pues el éxito en la implementación de las diferentes tendencias depende de su eficacia o influencia en la generación de mayor rentabilidad o ampliación de la presencia en el mercado, de allí, que los representantes comerciales deban manejar en un excelente nivel las características técnicas de los beneficios generados por los nuevos productos o tendencias adoptadas por la empresa.

Respecto a los cargos nuevos se evidenció que las empresas han incluido o planean en los próximos años incluir en su planta de personal, profesionales en las áreas de sistemas con el objetivo de aumentar su presencia en el desarrollo de soluciones digitales o aplicaciones para la agricultura; Especialistas en agricultura inteligente, que estén en la capacidad de generar análisis y recomendaciones que integren diferentes escenarios y soluciones disponibles con las nuevas tecnologías y los datos disponibles para el sector; Especialista en productos biológicos o biotecnología, dado el interés por el desarrollo en los campos de productos biológicos y la nanotecnología. En las empresas medianas y pequeñas se ha profundizado la necesidad por integrar áreas de sostenibilidad que lideren la estrategia de la empresa en dicha área.

Aquellos cargos que tendrán un aumento en su demanda son: Asesor técnico de campo, Asesor de mercadeo y digital, Especialista en agricultura inteligente, Especialista en biotecnología / Productos biológicos y Líder de sostenibilidad. Principalmente por la implementación de tendencias relacionadas con el control de la huella ambiental, los productos biológicos, el manejo integrado de cultivos y algunas de transformación digital como el uso de drones y el uso de Big data y analytics.

En la siguiente tabla se presenta para cada cargo si fue identificado como en transformación, nuevo y/o de aumento en su demanda, con la respectiva tendencia que impulsará el cambio.

Tabla 9 Cargos impactados por las tendencias.

Cargo como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Nivel de formación y programa asociado	Tipo de cargo	Tendencia específica que lo impacta
Analista / Profesional de calidad / Auxiliar de laboratorio	3111 - Técnico de control de calidad de procesamiento químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	T&T - Control de calidad Pregrado universitario - Química o Ingeniería Química	En transformación	Control de metales pesados
Analista de asuntos regulatorios	Sin correspondencia en CIUO	Sin correspondencia en CIUO	Pregrado universitario - Ingeniería ambiental - Química - Ingeniería Química - Ingeniería agronómica - Agronomía	En transformación	Sinergia entre agricultura y polinización
Asesor técnico de campo	2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 - Expertos Agrícolas y Pecuarios	Pregrado Universitario - Ingeniería Agronómica	En transformación	Biotecnología - Biofortificación agronómica
				En transformación	Buenas prácticas agrícolas
				Aumentará su demanda	Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura
				En transformación	Nanotecnología
				En transformación	Uso de drones conectados a una APP para aplicación de plaguicidas
Coordinador administrativo y financiero	2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas	Pregrado universitario - Administración	En transformación	Big data y analytics
Desarrollador de aplicaciones para agricultura	2512 - Desarrolladores de software	2173 - Desarrolladores de Aplicaciones Informáticas y Digitales	Pregrado Universitario - Ingeniería de sistemas	Nuevo	Desarrollo de aplicaciones en la agricultura
Director / Jefe de producción	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	Pregrado universitario - Química, Ingeniería Química	En transformación	Control de metales pesados
Director de mercadeo y digital	1221 - Directores de ventas y comercialización	0611 - Gerentes de Ventas, Mercadeo y Publicidad	Pregrado Universitario - Administración de empresas, Ingeniería agronómica Posgrado - Especialización o Maestría con énfasis en marketing	Aumentará su demanda	Uso de drones conectados a una APP para aplicación de plaguicidas
Director de regulatoria y sostenibilidad	Sin correspondencia en CIUO	Sin correspondencia en CIUO	Pregrado universitario - Ingeniería agronómica, Biología Posgrado - Maestría en toxicología, fitopatología o fisiología vegetal	En transformación	Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura
Especialista en agricultura inteligente	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Pregrado - Agrónomo Posgrado - Agricultura inteligente	Aumentará su demanda	Big data y analytics
				Aumentará su demanda	Uso de drones conectados a una APP para aplicación de plaguicidas
				Nuevo	Uso de las TIC - (Agricultura inteligente)
Especialista en biotecnología / Productos biológicos	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Pregrado - Agrónomo / Químico Posgrado - Biotecnología	Aumentará su demanda	Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura
				Nuevo	Manejo integrado de cultivos
				Aumentará su demanda	Nanotecnología
				Nuevo	
Ingeniero de producción	2141 - Ingeniero de producción	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación	Pregrado universitario - Ingeniería industrial	En transformación	Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura
Ingenieros de desarrollo	2145 - Ingeniero químico de investigación	2135 - Ingenieros Químicos	Pregrado Universitario - Ingeniería Agronómica	En transformación	Biofortificación agronómica
				En transformación	Nanotecnología
Jefe de calidad	1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial	T&T - Química Pregrado Universitario - Química, Microbiología Posgrado - Especialización Sanidad Vegetal	En transformación	Control de metales pesados

Cargo como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Nivel de formación y programa asociado	Tipo de cargo	Tendencia específica que lo impacta
Líder de sostenibilidad	Sin - Líder de sostenibilidad	Sin correspondencia - Líder de sostenibilidad	Pregrado - Ingeniería ambiental	Aumentará su demanda Nuevo	Agricultura con menos huella ambiental Buenas prácticas agrícolas
Operarios	8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química	Secundaria (Capacitación en empresa)	En transformación En transformación	Control de metales pesados Nanotecnología
Representante técnico comercial	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	T&T - Administración de empresas y afines, gestión agrícola. Pregrado Universitario - Agronomía, Ingeniería Agronómica	En transformación En transformación En transformación	Agricultura con menos huella ambiental Buenas prácticas agrícolas Uso de drones conectados a una APP para aplicación de plaguicidas
Toda la organización	Toda la organización	Toda la organización		En transformación	Agricultura con menos huella ambiental

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector Agroquímico, 2020

#### 2.2.4. DESCRIPTORES PARA LOS CARGOS REQUERIDOS A FUTURO PARA EL SECTOR

En el apartado anterior se revisaron las tendencias que impactarán los cargos, ya sea determinando la necesidad de su transformación, un aumento en la demanda o su aparición en el sector. En este apartado se extiende la revisión hacia la influencia de las tendencias sobre los descriptores o las características de los cargos; es decir, los impactos que se dan a través de nuevas funciones, conocimientos, habilidades o competencias transversales. Por ello, en la siguiente tabla se presenta para cada cargo en transformación y nuevo los cambios en los descriptores y las tendencias que propician dichos cambios, adicionalmente, para los cargos nuevos se incluyen los requerimientos educativos y las áreas de la empresa donde desarrollarían sus actividades.

Tabla 10 Descriptores de cargos impactados por las tendencias.

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	¿Cuál será el nivel educativo requerido para desempeñar este cargo? (Aplica solo para cargos nuevos)	Área de la empresa donde desarrollará las funciones del cargo (Aplica solo para cargos nuevos)
Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura	Especialista en biotecnología / Productos biológicos	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevo	Desarrollo de los productos biológicos Coordinar la investigación para la adaptación de los productos a las condiciones climáticas del país	Productos biológicos			Pregrado Universitario - Agronomía	Productos Biológicos
Buenas prácticas agrícolas	Líder de sostenibilidad	Sin - Líder de sostenibilidad	Sin correspondencia - Líder de sostenibilidad	Nuevo	Formular proyectos de sostenibilidad ambiental y social, considerando la ampliación de aplicación de las buenas prácticas agrícolas	Sostenibilidad	Trabajo con comunidades	Conciencia	Pregrado y posgrado - Ingeniero agrónomo, administrador de empresas, comunicador social con posgrado en sostenibilidad o relaciones gubernamentales	Sostenibilidad
Desarrollo de aplicaciones en la agricultura	Desarrollador de aplicaciones para agricultura	2512 - Desarrolladores de software	2173 - Desarrolladores de Aplicaciones	Nuevo	Realizar el proceso de desarrollo de las aplicaciones, de acuerdo con las necesidades de la empresa y los	Procesos agrícolas y de control de cultivos			Pregrado Universitario - Ingeniería de sistemas	Sistemas

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	¿Cuál será el nivel educativo requerido para desempeñar este cargo? (Aplica solo para cargos nuevos)	Área de la empresa donde desarrollará las funciones del cargo (Aplica solo para cargos nuevos)
			Informáticas y Digitales		requerimientos identificados en el sector					
					Involucrar al profesional de campo y los usuarios finales en el desarrollo de la aplicación buscando una mayor facilidad en el uso y adaptación a las necesidades	Procesos agrícolas				
					Identificar soluciones efectivas para abordar las problemáticas de la agricultura, que pueden ir desde la intermediación hasta el manejo fitosanitario y la determinación de los insumos o productos de mayor beneficio para la producción	Sanidad vegetal, conocimientos en agricultura y logística				
Nanotecnología	Especialista en biotecnología / Productos biológicos	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevo	Identificar las posibilidades de integración de componentes nano a las formulaciones de productos	Componentes nano en el campo de los agroquímicos, fertilizantes y plaguicidas			Pregrado Universitario - Agronomía	Productos Biológicos
Uso de las TIC - (Agricultura inteligente)	Especialista en agricultura inteligente	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevo	Desarrollar la captura y análisis de datos referentes a los rendimientos de los cultivos y la efectividad de las soluciones implementadas	Tecnologías de la información y las comunicaciones			Pregrado Universitario - Agronomía y posgrado en análisis de datos	Investigación y Desarrollo
					Liderar la adopción de nuevas tecnologías y apoyar procesos de transferencia a los agricultores	Agronomía				
					Establecer estrategias para dotar a los agricultores y clientes de la empresa del conocimiento y las herramientas para la analizar la información que sea de utilidad para el mejor control de sus cultivos, de acuerdo con las áreas de actuación de la empresa	Análisis de datos				
						Andragogía - Transferencia efectiva del conocimiento				
Control de metales pesados	Analista / Profesional de calidad / Auxiliar de laboratorio	3111 - Técnico de control de calidad de procesamiento químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	En transformación	Desarrollar el análisis de metales pesados	Mobilización de cationes en el suelo y dinámica de absorción de metales en el suelo microbiología del suelo				
	Director / Jefe de producción	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Identificar materias primas sustitutas de las que sean fuente de metales pesados adversos para el suelo, coordinando nuevas relaciones con proveedores y proyectos de síntesis de nuevos productos de mina	Nuevos compuestos y proyectos de extracción	Investigación			
	Jefe de calidad	1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Ejecutar los métodos de análisis de metales pesados (plomo, mercurio, cadmio) en los productos de la empresa	Investigación en campo e identificación de efectos adversos				
					Desarrollar estudios de correlación para identificar posibles efectos adversos de los metales pesados sobre los cultivos	Condiciones y capacidad de absorción de metales pesados por parte de las plantas				
					Generar los informes con los hallazgos de los análisis de metales pesados dirigidos a clientes y entes de control	Métodos de medición de metales pesados y manejo de equipos de laboratorio (ej. espectrometría de absorción atómica)				

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	¿Cuál será el nivel educativo requerido para desempeñar este cargo? (Aplica solo para cargos nuevos)	Área de la empresa donde desarrollará las funciones del cargo (Aplica solo para cargos nuevos)
	Operarios	8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química	En transformación	Ejecutar los cambios definidos en los procesos de producción de acuerdo con los cambios en materias primas					
Biofortificación agronómica	Ingenieros de desarrollo	2145 - Ingeniero químico de investigación	2135 - Ingenieros Químicos	En transformación	Mantenerse actualizados sobre las opciones de enriquecimiento y nutrición de cultivos	Biología				
					Generar espacios de capacitación del personal de asesoría técnica acerca de las opciones para el desarrollo de la tendencia					
Biología - Biofortificación agronómica	Asesor técnico de campo	2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 - Expertos Agrícolas y Pecuarios	En transformación	Determinación de paquetes tecnológicos o de manejo agrícola que integren tanto el control químico como las nuevas opciones referentes a los productos agro-biológicos y los desarrollos de la biología, esto para el mejoramiento de la productividad de la agricultura.	Biología, Productos Agro-biológicos		Conciencia		
Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura	Asesor técnico de campo	2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 - Expertos Agrícolas y Pecuarios	En transformación	Desarrollar actividades de capacitación relacionadas con los métodos, cuidados y usos de los productos biológicos	Efectos de los microorganismos sobre las plantas posibles reacciones adversas en los ecosistemas y desarrollo de ensayos en campo	Control de plagas	Creatividad		
						Características de la aplicación de productos biológicos: Concentraciones y funciones específicas	Trabajo con comunidades	Servicio		
	Director de regulatoria y sostenibilidad	Sin correspondencia en CIUO	Sin correspondencia en CIUO	En transformación	Identificar requerimientos para el proceso de registro de productos biológicos	Características de productos biológicos				
						Tipología de permisos a empresa y productos biológicos				
Ingeniero de producción	Ingeniero de producción	2141 - Ingeniero de producción	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación	En transformación	Ejecutar los procesos de producción adecuados bajo las condiciones específicas requeridas por los organismos vivos involucrados	Condiciones ambientales y de producción adecuadas, dada la sensibilidad del manejo de productos biológicos				
						Control y medición de condiciones de laboratorio como temperatura y humedades				
					Innovar en el desarrollo de productos biológicos	Amplitud de conocimiento en el área biológica	Innovación	Flexibilidad		
					Realizar investigación de uso productos biológicos para la agricultura					
Agricultura con menos huella ambiental	Representante técnico comercial	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Técnicas	En transformación	Brindar asesoría en impacto ambiental para agricultores y distribuidores	Mitigación del daño al medio ambiente	Comunicación	Conciencia		
						Ecología				



Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	¿Cuál será el nivel educativo requerido para desempeñar este cargo? (Aplica solo para cargos nuevos)	Área de la empresa donde desarrollará las funciones del cargo (Aplica solo para cargos nuevos)
	Toda organización	Toda organización	Toda organización	En transformación	Disminuir el impacto ambiental derivado del uso de productos agrícolas Implementar procesos de eficiencia para el transporte de productos, uso de agua y el consumo de energía	Conciencia ambiental	Trabajo en equipo			
Buenas prácticas agrícolas	Asesor técnico de campo	2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 - Expertos Agrícolas y Pecuarios	En transformación	Propiciar cambios disruptivos por parte de los agricultores respecto al manejo, protección y nutrición de sus cultivos	Andragogía	Trabajo con comunidades	Liderazgo		
	Representante técnico comercial	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Desarrollar procesos de transferencia de conocimiento en BPA a los agricultores	Conocimiento de las buenas prácticas agrícolas	Transferencia de conocimiento			
Sinergia entre agricultura y polinización	Analista de asuntos regulatorios	Sin correspondencia en CIUO	Sin correspondencia en CIUO	En transformación	Verificar el cumplimiento de los programas de manejo ambiental					
Big data y analytics	Coordinador administrativo y financiero	2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas	En transformación	Interpretar estratégicamente los datos e información de la empresa	Análisis de datos	manejo de bases de datos			
					Identificar y contratar al personal que maneje eficientemente el Big Data, y generar espacios de capacitación a los rangos estratégicos de la compañía para adoptar los beneficios de esta tendencia					
Nanotecnología	Asesor técnico de campo	2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 - Expertos Agrícolas y Pecuarios	En transformación	Definir y comunicar a los agricultores las dosis adecuadas de los productos de acuerdo con las nuevas características y componentes nano	Dosificación de productos de uso agrícola desarrollados bajo nanotecnología				
					Transmitir el conocimiento referente a los posibles cambios en los métodos de aplicación dados los cambios en los compuestos					
	Ingenieros de desarrollo	2145 - Ingeniero químico de investigación	2135 - Ingenieros Químicos	En transformación	Definir y priorizar las necesidades de inversión de maquinaria y equipos para los procesos de nanotecnología a mayor escala					
	Operarios	8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química	En transformación	Participar en espacios de capacitación para el manejo de las nuevas tecnologías y metodologías relacionadas con la producción bajo compuestos nano	Manejo de nanotecnología				
Uso de drones conectados a una APP para aplicación de plaguicidas	Asesor técnico de campo	2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	2123 - Expertos Agrícolas y Pecuarios	En transformación	Coordinar los procesos de identificación de problemas de tipo sanitario, a través del desarrollo de monitoreos y generación de trazabilidades para revisar cambios en el estado de los cultivos	Operación de drones	Análisis de datos			
	Representante técnico comercial	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Interpretación de datos de las aplicaciones	Uso de información de aplicaciones		Flexibilidad		

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector Agroquímico, 2020

## 2.3. ANÁLISIS DE OFERTA EDUCATIVA

Para el desarrollo del análisis de oferta educativa en el marco de la metodología de identificación y medición de brechas de capital humano se consolidó información de diversas fuentes, con el objetivo de posibilitar el desarrollo del análisis tanto de tipo cuantitativo como cualitativo y de diferentes fuentes que son:

- Primarias: se aplicó el instrumento desarrollado por el Ministerio del Trabajo en el marco de la metodología de IMBCH, a través del cual se entrevistaron docentes y directores de programas educativos de diferentes niveles de formación y que se relacionaban con el sector en estudio, en este caso el agroquímico. La información de los programas abordados en las entrevistas se incluye en el *anexo 1 recolección información primaria*.
- Secundarias: Se obtuvo información de programas de formación relacionados con el sector agroquímico de las siguientes fuentes:
  - Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET): Datos de programas de ETDH.
  - Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES): lo relacionado con los programas de formación activos a nivel nacional, la cantidad de graduados de 2000 a 2018, los matriculados tanto en primer curso como en todas las cohortes de 2010 a 2018 y los inscritos<sup>16</sup> de 2010 a 2018.
  - SENA: Características de los programas disponibles y relacionados con el sector agroquímico.<sup>17</sup>
  - Páginas web de las instituciones educativas: Datos de perfiles ocupacionales y competencias disponibles en las páginas web de las instituciones.

A partir de la información recolectada, se presenta el análisis cuantitativo de programas y su disposición geográfica, además de la evolución de los matriculados y graduados en el país del 2001 al 2018 en los programas educativos relacionados con el

sector de estudio. Adicionalmente, se realiza un análisis cualitativo utilizando la información consolidada de las páginas web de las universidades y de los hallazgos de las entrevistas a los docentes.

### 2.3.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE OFERTA EDUCATIVA

#### 2.3.1.1. CARACTERIZACIÓN DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN

El análisis de la oferta educativa a nivel nacional se concentró en identificar los programas técnicos, tecnológicos, universitarios, de especialización, maestría y doctorado con relación directa en la formación para el sector de agroquímicos, además de los programas cuya formación fuese transversal o de apoyo a la actividad económica; es decir, programas que desde la formación integral de acuerdo con las competencias técnicas y transversales aporten al desarrollo de procesos de gestión, producción, logística, innovación y mercados.

A nivel nacional se identificaron 1379 programas ofertados principalmente en Bogotá (17%), Antioquia (13%), Valle del Cauca (8%) y Santander (6%). Como se indica en la siguiente tabla, la regionalización de los procesos de formación en las áreas de conocimiento relacionadas con el sector agroquímicos se encuentra principalmente en el Departamento de Antioquia (22%) seguido del Valle del Cauca (8%), Santander (6%) y el Atlántico (5%), además de programas presentes en los departamentos de Bolívar, Boyacá, Caldas y Norte de Santander con participación del 4% en cada uno.

Tabla 11 Cantidad de programas de educación activos<sup>18</sup> relacionados con el sector Agroquímico por departamentos y cantidad de municipios con oferta disponible.

Departamento	Cantidades	Nivel de formación						
		Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado
					Tecnológica	Universitaria		
Amazonas	Programas		3	4		1		
	Municipios		1	2		1		
Antioquia	Programas	2	41	55	9	39	17	10

<sup>16</sup> En cuanto a los inscritos se ha de tener en consideración el cambio en la metodología de admisión de la Universidad Nacional, donde los aspirantes no se inscriben a una carrera específica, sino que de acuerdo con los puntajes tienen un grupo de opciones para escoger.

<sup>17</sup> No fue posible obtener la información de matriculados y graduados para estos programas.

<sup>18</sup> En esta categoría se incluyen los programas con el registro activo ante el SNIES, sin embargo, se identificó que algunos de estos no han presentado registros de inscritos, matriculados o graduados en los últimos años, lo que puede presentarse por falta de demanda o determinaciones de las instituciones de educación. En este sentido, para el análisis a nivel nacional se tuvieron en cuenta todos los programas activos, pero a nivel del departamento de Bogotá - Medellín se seleccionó aquellos que están efectivamente disponibles para los potenciales estudiantes.

Departamento	Cantidades	Nivel de formación						
		Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado
					Tecnológica	Universitaria		
	Municipios	2	74	78	7	9	2	1
Arauca	Programas		2	5		2		
	Municipios		3	2		2		
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Programas		1	3		1		1
	Municipios		1	2		1		1
Atlántico	Programas	3	13	18	1	18	9	1
	Municipios	3	5	5	1	4	2	1
Bogotá	Programas	6	42	83	3	47	35	17
	Municipios	1	1	1	1	1	1	1
Bolívar	Programas	2	20	18	1	11	8	
	Municipios	1	7	9	1	1	1	
Boyacá	Programas		9	20	1	14	5	3
	Municipios		8	22	1	9	1	1
Caldas	Programas	2	10	15	1	15	5	2
	Municipios	1	7	14	1	2	1	1
Caquetá	Programas		4	6	1	2	2	1
	Municipios		2	4	1	1	1	1
Casanare	Programas	1	5	11		4		
	Municipios	1	1	3		1		
Cauca	Programas	1	17	8	1	6	3	3
	Municipios	2	13	8	1	2	2	1
Cesar	Programas		8	14	1	4	1	1
	Municipios		6	7	1	3	1	1

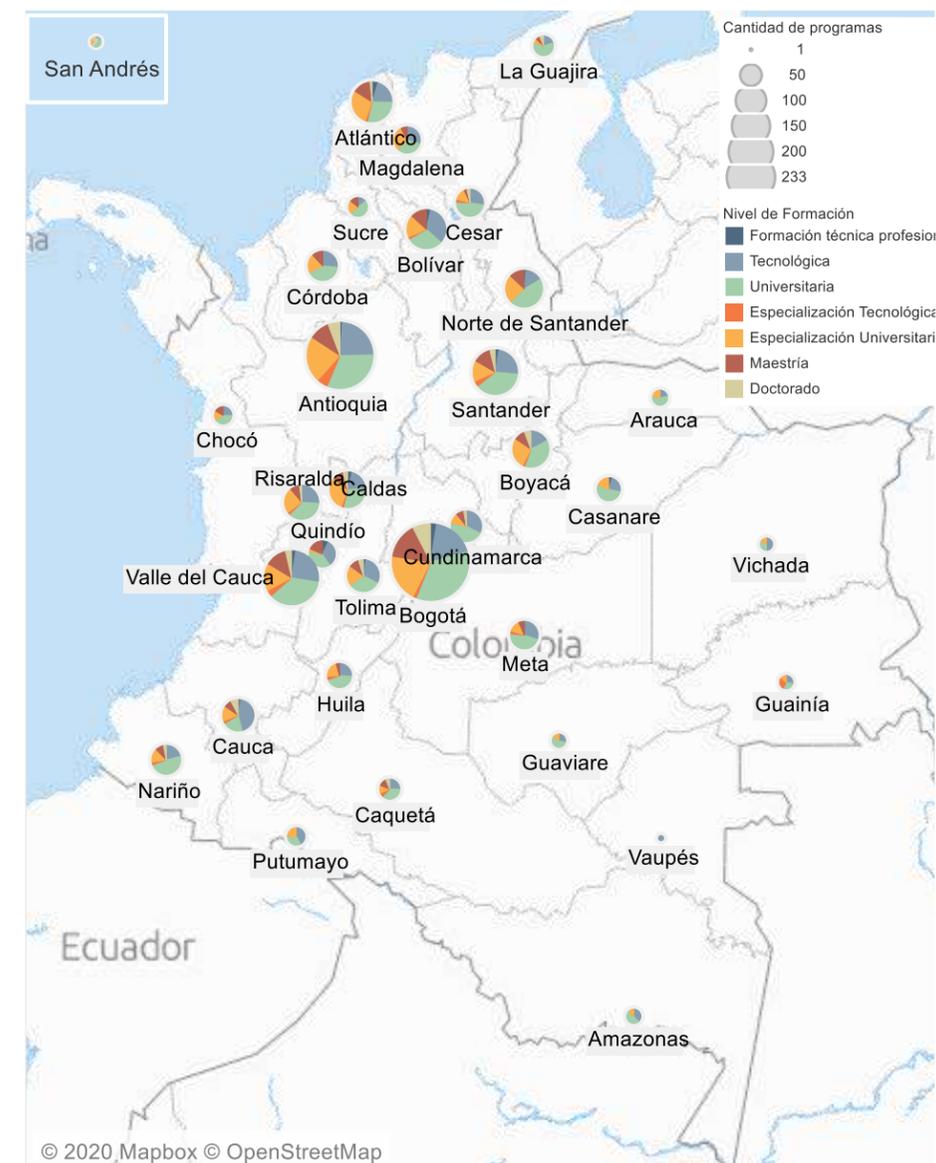
Departamento	Cantidades	Nivel de formación						
		Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado
					Tecnológica	Universitaria		
Chocó	Programas		3	5		2	2	
	Municipios		1	2		1	1	
Córdoba	Programas		9	14		7	4	
	Municipios		6	11		2	1	
Cundinamarca	Programas		12	17		4	3	1
	Municipios		23	28		9	3	1
Guainía	Programas		2	2	2	1		
	Municipios		1	1	1	1		
Guaviare	Programas		2	4		1		
	Municipios		1	1		1		
Huila	Programas		6	10	1	5	1	
	Municipios		9	11	1	3	1	
La Guajira	Programas		3	9		1	1	1
	Municipios		6	9		1	1	1
Magdalena	Programas		8	9		8	2	
	Municipios		7	4		2	1	
Meta	Programas		9	14	1	4	2	
	Municipios		9	12	1	3	1	
Nariño	Programas		7	16	1	5	3	1
	Municipios		3	9	1	3	1	1
Norte de Santander	Programas	1	8	25		13	7	
	Municipios	1	3	5		4	2	
Putumayo	Programas		5	4		3		

Departamento	Cantidades	Nivel de formación						
		Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado
					Tecnológica	Universitaria		
	Municipios		6	4		3		
Quindío	Programas	2	9	10		1	5	
	Municipios	1	4	8		3	1	
Risaralda	Programas		12	17	1	11	4	1
	Municipios		8	7	1	2	3	1
Santander	Programas	2	19	30	3	12	10	3
	Municipios	2	13	29	3	9	3	1
Sucre	Programas		2	7		3	2	
	Municipios		2	3		2	1	
Tolima	Programas	1	12	13		8	4	2
	Municipios	1	7	8		4	1	1
Valle del Cauca	Programas	3	29	42	4	19	15	4
	Municipios	4	22	24	3	6	3	2
Vaupés	Programas		1					
	Municipios		1					
Vichada	Programas		3	2		1		
	Municipios		1	2		1		

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

Según el nivel de formación refiere la mayor disponibilidad los programas de pregrado universitario (36%) y especializaciones (20%) respecto al nivel tecnológico y universitario en Bogotá y Antioquia. La oferta educativa para el sector de agroquímico se encuentra en la mayor parte del territorio en formación universitaria y tecnológica.

Figura 9 Disposición geográfica de los programas de formación activos por nivel relacionados con el sector Agroquímico, Colombia.

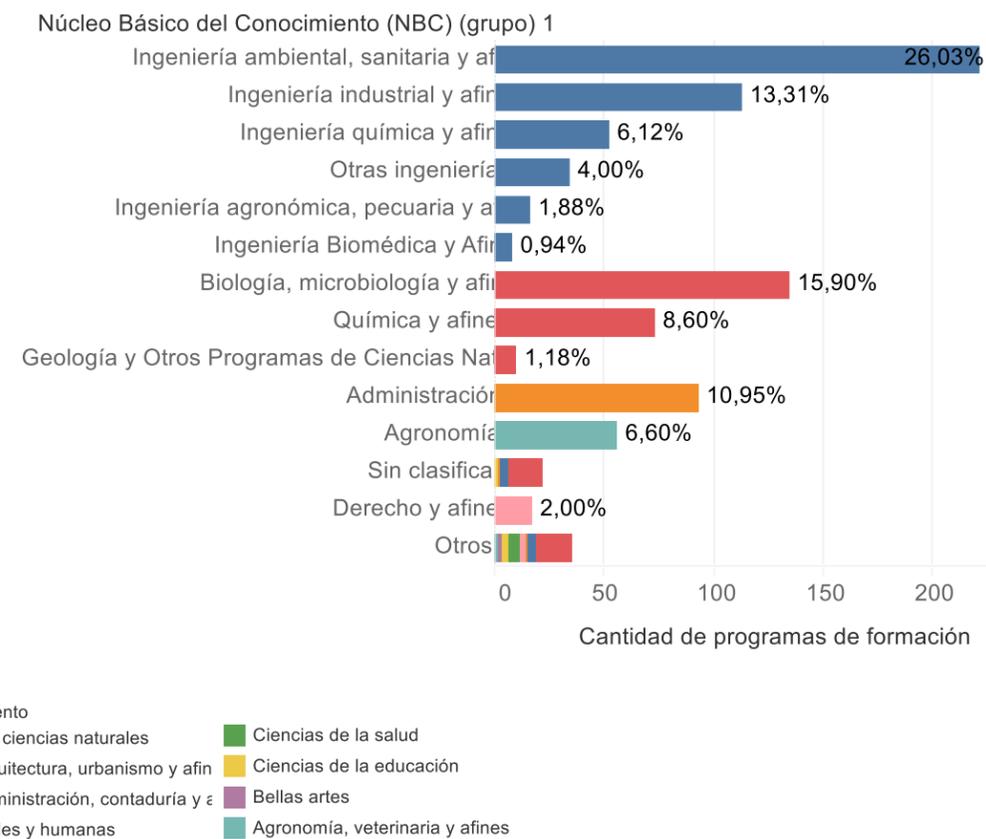


Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

La industria de agroquímicos requiere programas de formación clasificados en diferentes áreas de conocimiento, principalmente relacionadas con las ciencias básicas, como la química y afines que presenta un porcentaje de participación del 8,6% en el total de programas relacionados con el sector; por su parte biología y microbiología cuenta con una participación del 15,9%; e ingeniería ambiental, sanitaria con el 26%. Los programas de Agronomía (6%) cuentan con el desarrollo de

capacidades técnicas vinculadas con el uso adecuado de semillas, análisis de suelos, manejo de los cultivos y demás elementos relevantes de los eslabones primario y de producción. Se encuentran además áreas transversales a la actividad del sector que soportan los procesos de gestión, procesos y comercialización, tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 10 Programas de formación disponibles para el sector agroquímico a nivel Nacional por Área y Núcleo del conocimiento.



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

Según la metodología la oferta educativa (siguiente figura) tiene una mayor representatividad en los programas presenciales, dada la necesidad en el desarrollo de procesos teórico-prácticos para adquirir adecuadamente las capacidades técnicas necesarias para el sector productivo. Según las entrevistas realizadas a instituciones de formación, en el proceso de validación y adquisición de las competencias se establece

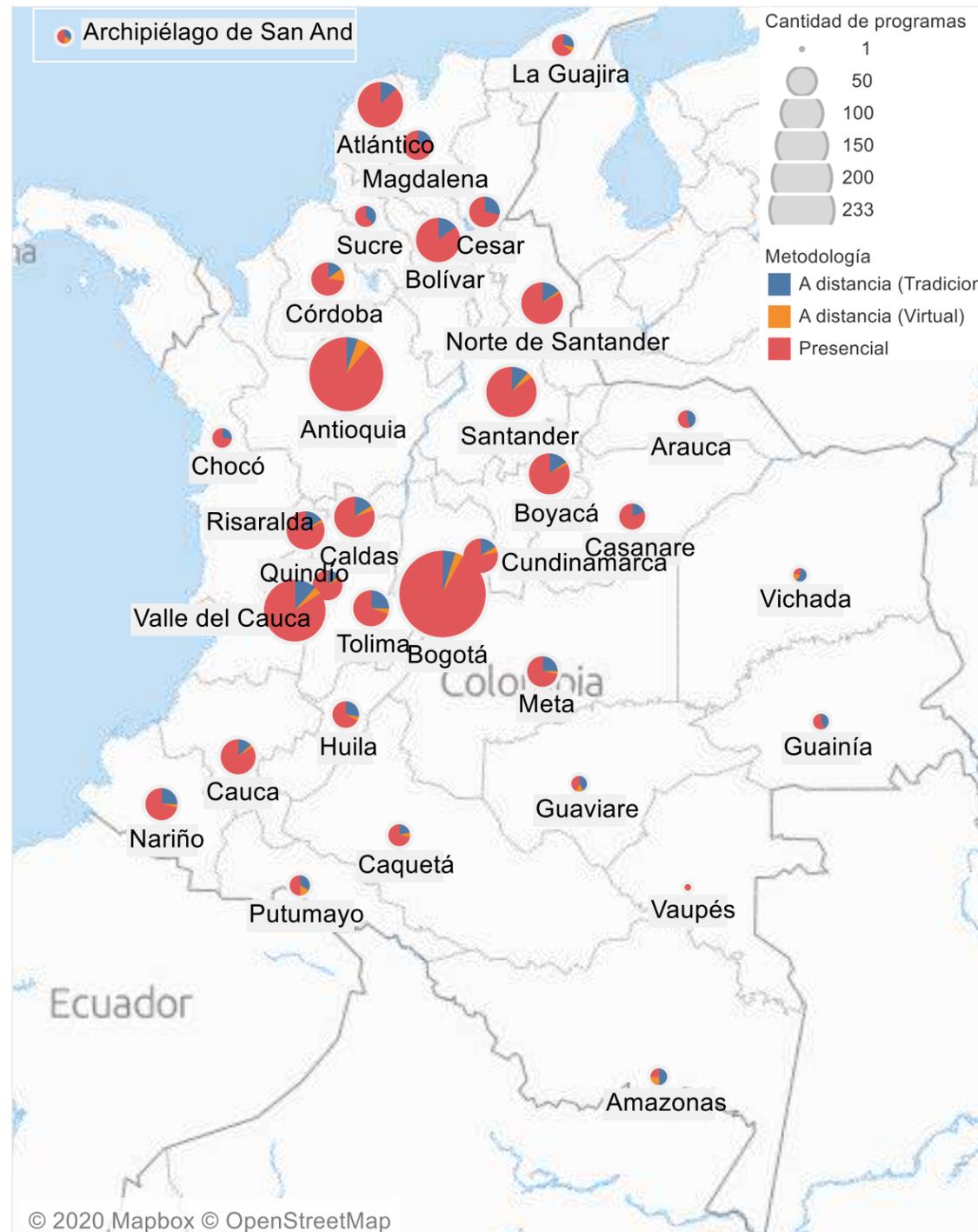
de gran importancia la interacción con el sector productivo, principalmente a través de prácticas en las organizaciones lo que involucra un trabajo presencial.

Sin embargo, el desarrollo de las metodologías a distancia y virtual presentan una tendencia creciente, por la disponibilidad de nuevas tecnologías que permiten acceder a simulaciones, cuando no es posible acceder por tiempo u otros factores a la modalidad presencial. Adicionalmente se encuentra que las personas que acceden a este tipo de formación en el mayor de los casos cuentan con una experiencia laboral previa o se encuentran trabajando, lo que puede facilitar la aplicación práctica y el entendimiento en contexto de los conocimientos impartidos, lo anterior de acuerdo con información provista por los directores de programa en línea con la caracterización y línea de base de los matriculados y graduados de sus instituciones.

Los programas en modalidades virtuales o a distancia han sido priorizadas en determinadas zonas del país, según el *Acuerdo por lo Superior* del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU 2014, p. 96) por la ubicación geográfica de ciertas poblaciones, las limitaciones tecnológicas y de infraestructura, como los problemas de orden público, violencia social y desplazamiento que afecta el acceso en ciertas zonas y además provoca la escasa oferta.



Figura 11 Oferta educativa asociada al sector agroquímico por metodología y departamentos.



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

### 2.3.1.2. ANÁLISIS DE MATRICULADOS

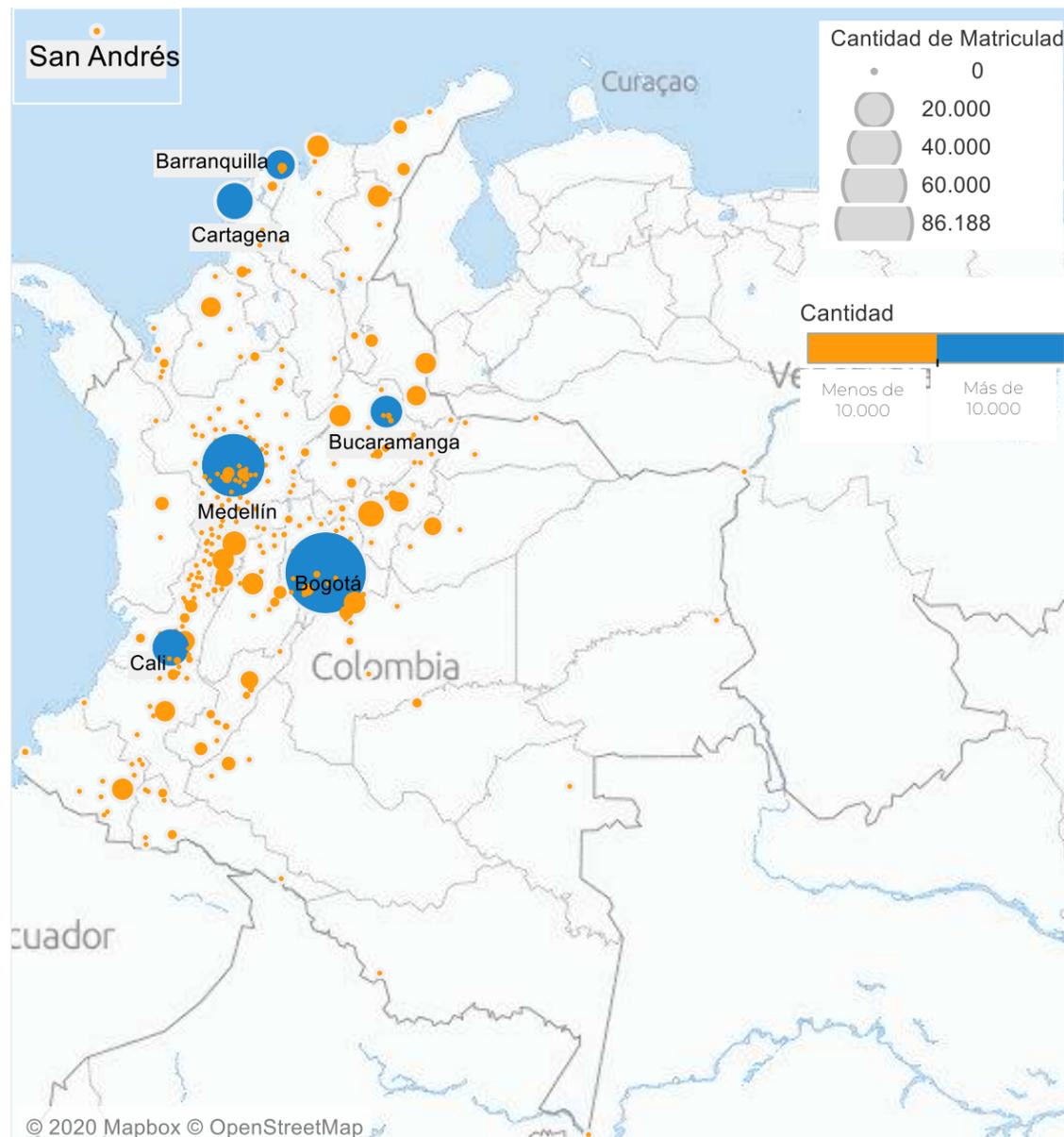
La demanda en la formación a nivel técnico, tecnológico, universitario y posgrado, es influenciada por variables relacionadas con las oportunidades y posibilidades en términos económicos, de accesibilidad y de características sociales de las poblaciones, además del interés por los programas ofertados y su pertinencia con el desarrollo económico de los sectores productivos en términos de empleo o posibilidades de creación de empresa.

En esta sección se relaciona el comportamiento de matrículas y graduados de los programas de formación según las áreas y Núcleo del conocimiento relacionadas directamente con el sector de agroquímicos y de acuerdo con la concentración geográfica.

La demanda de la oferta educativa relacionada con el sector de agroquímicos de acuerdo con la vinculación a los programas de formación, se establece según las condiciones de acceso en las regiones. Es así como se evidencia una alta dispersión del número de matriculados en instituciones regionales que, en relación con las políticas nacionales, se espera que dicha oferta sea de calidad y pertinente al desarrollo regional respecto a la capacidad y vocaciones territoriales para reducir desequilibrios en términos ambientales sociales y económicos.

En el siguiente mapa se refleja que la relación de matriculados se concentra en similares proporciones a la ubicación de los programas de formación en Bogotá y los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Santander, Bolívar y Atlántico, con número de ingresos superiores a 10.000 estudiantes. Respecto a los territorios con menos de 10.000 matriculados se resalta la participación de Caquetá, Casanare, Chocó, La Guajira y Quindío con una tendencia creciente en el ingreso.

Figura 12 Municipios con matriculados de programas relacionados directamente con el sector agroquímico de 2010 a 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

Las estrategias para promover y fortalecer la educación a nivel nacional desde el nivel técnico hasta posgrado se soportan en mecanismos que promuevan la regionalización. Es evidente que dichas acciones promueven el despliegue de sedes y seccionales por parte de las IES, institutos tecnológicos y SENA, además de la promoción de una oferta académica virtual y la articulación de la educación media con la superior y con la formación para el trabajo.

A nivel nacional, el porcentaje de matrículas a nivel universitario es del 56%; seguido del tecnológico con el 34%; a nivel de especializaciones el comportamiento difiere respecto al número de programas ofertados nacionalmente (siguiente tabla), actualmente se tiene una tasa del 5% de matriculados respecto al 57% de programas ofertados. El comportamiento regional, refiere a la presencia de matriculados en instituciones educativas en todos los departamentos; en el nivel técnico sobresale además de Bogotá (39%), los departamentos de Atlántico (17%) y Caldas con el (13%); en el tecnológico Bogotá y Antioquia cada uno con el 22%, también con similar participación están Valle del Cauca (11%) y Bolívar (10%).

En el nivel universitario se concentra la tasa de matrículas en Bogotá (24%), Antioquia (17%), Santander (7%), Valle del Cauca (6%), Boyacá y Norte de Santander (5% cada uno), este comportamiento puede relacionarse con la presencia empresas del sector agroquímico, que se encuentran principalmente en la capital del país, el área metropolitana del Valle de Aburrá y el Valle del Cauca. El nivel de posgrado corresponde al 7% del total de matriculados a nivel nacional con una mayor participación en especializaciones a nivel universitario y concentrada en Bogotá y Antioquia.

Tabla 12 Matriculados en programas relacionados con el sector Agroquímico por departamentos y nivel de formación 2010-2018

Departamento	Nivel de formación							Total
	Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado	
				Tecnológica	Universitaria			
Amazonas		36	35		1			72
Antioquia	670	25317	32371	174	1500	704	308	61044
Arauca		102	4		0			106
Archipiélago de San Andrés		87	2				18	107
Atlántico	1250	3288	6476		1012	238	18	12282
Bogotá	2912	25607	45853		7913	3113	790	86188

Departamento	Nivel de formación							Total
	Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado	
				Tecnológica	Universitaria			
Bolívar	357	11872	3917		243	164		16553
Boyacá		3346	8974		1215	263	64	13862
Caldas	993	1477	3772	22	775	267	64	7370
Caquetá		170	1579		102	139	19	2009
Casanare	3	608	2541		393			3545
Cauca	166	3535	3311		106	43	23	7184
Cesar		1914	4004	32	20			5970
Chocó		141	1726		5	26		1898
Córdoba		291	4165		85	98		4639
Cundinamarca		3392	6946		268	252	34	10892
Guainía		83	36	36				155
Guaviare		519	251		0			770
Huila		2497	4194		144	127		6962
La Guajira		818	2669			10		3497
Magdalena		1162	3936		375	19		5492
Meta		1924	6151		258	127		8460
Nariño		592	4764		163	49	3	5571
Norte de Santander	105	1582	9156		89	68		11000
Putumayo		924	769		60			1753
Quindío	668	1249	1688		64	109		3778
Risaralda		2028	3984		202	172	35	6421
Santander	247	5689	13531	35	526	509	119	20656
Sucre		59	1115		141	6		1321
Tolima	0	3424	3022		132	98	22	6698
Valle del Cauca	111	13271	12014	201	602	421	123	26743
Vaupés		52						52
Vichada		24	32					56

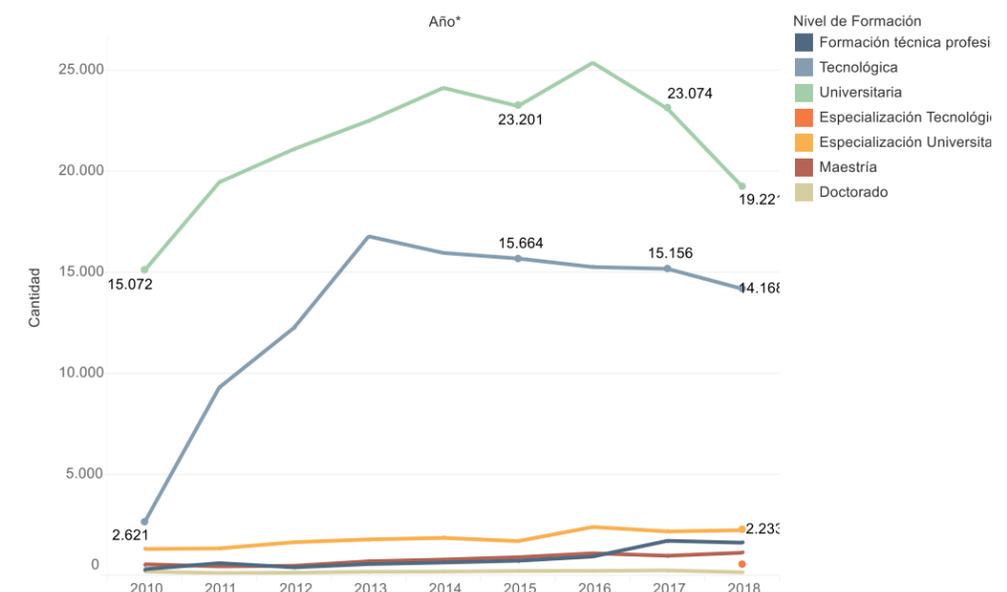
Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

La tasa de matrículas a nivel nacional en los programas relacionados con el sector de agroquímicos, presentó un comportamiento creciente desde el año 2010 al 2013-2014, cuando inició una tendencia decreciente que se mantuvo hasta el 2018, presentando reducciones de entre mil y tres mil matriculados de un año al otro en cada nivel de formación (Figura 13). En cuanto a los demás niveles de formación el comportamiento fue constante en todo el periodo temporal analizado.

Por el rezago en el registro de información en el SNIES, es importante validar si el financiamiento de la educación superior específicamente con programas como SER PILO PAGA, Generación E o las restricciones generadas en el acceso a créditos educativos (ICETEX) por certificaciones de acreditación de Alta Calidad de las Instituciones de Educación Superior, ha ocasionado una afectación en el ingreso de matrículas de acuerdo con la información suministrada por las instituciones que accedieron a la entrevista para este estudio. Es importante aclarar que las condiciones por la pandemia COVID 19, ocasiona comportamientos atípicos al evidenciado en los años con información disponible y puede modificar críticamente el comportamiento del acceso a programas de formación.

Se evidencia mayor participación de la formación universitaria respecto a la tecnológica. Existe una tendencia en la formación técnica y posgrado de relativa estabilidad en el acceso a los programas, que puede ser resultado de procesos de formación a grupos pequeños por el nivel de especialidad de acuerdo con las proyecciones establecidas en los planes curriculares de cada programa. Se encuentra además una baja presencia de especializaciones tecnológicas, sólo en 10 departamentos se encuentran matriculados en este nivel de formación.

Figura 13 Evolución de la cantidad de matriculados en programas relacionados con el sector Agroquímico por niveles de formación 2010-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

\* El reporte del 2018 puede no reflejar la totalidad, esto dados los rezagos en la información disponible en el SNIES.

Una aclaración importante que se debe realizar respecto al nivel de formación técnica profesional, está referida a la condición de los programas del SENA, donde la mayor parte de la formación a este nivel se puede desarrollar sin el registro ante el SNIES, por lo cual tampoco se realizan reportes de matriculados ni graduados en estos programas no registrados.

### 2.3.1.3. ANÁLISIS DE EGRESADOS

Los criterios de calidad en la formación se determinan en el nivel de profundización de los planes curriculares según las prioridades o necesidades de los sectores productivos o el entorno, la vinculación de procesos de investigación y desarrollo, la pertinencia de los perfiles del capital humano que aporta en los programas y la relación de graduados respecto a la tasa de ocupación laboral.

Figura 14 Municipios con graduados de programas relacionados directamente con el sector agroquímico de 2001 a 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

En términos de cantidad de egresados sobresalen la ciudad capital (32%) y los Departamentos de Antioquia (17%) y Valle del Cauca (8%). Si se realiza una comparación pensando en las oportunidades para los graduados, se encuentra que según el nivel de ocupación en la actividad CIIU (Rev4) 2012 *Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados* sobresale para el año 2019 la ocupación en Antioquia (18%), Bolívar (15%), Tolima y Valle del Cauca (9,5%) y Magdalena (9,2%). En relación con la figura 14 y tabla 12 se identifican los municipios con graduados encontrando relación con los Departamentos con mayor demanda en ocupación laboral.

Tabla 13 Graduados de programas relacionados con el sector agroquímico por departamentos 2001-2018

Departamento	Nivel de formación							Total
	Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado	
				Tecnológica	Universitaria			
Amazonas		13						13
Antioquia	41	12805	17433	30	2176	973	300	33.758
Arauca		30	246					276
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina		23	1				1	25
Atlántico	398	1301	2606	45	1034	94		5.478
Bogotá	1400	10547	32507	9	13165	3757	584	61.969
Bolívar	157	4848	1866		517	140		7.528
Boyacá		1259	3262	1	1683	118	4	6.327
Caldas	27	761	2919		926	167	29	4.829
Caquetá		78	501	1	68	49	1	698
Casanare	1	248	867		97			1.213
Cauca	117	1902	1536	1	348	8	11	3.923
Cesar		552	2123		5	5		2.685
Chocó		74	1114		39	37		1.264
Córdoba		52	2434		110	102		2.698
Cundinamarca		1788	2063		597	170	8	4.626

Departamento	Nivel de formación							Total
	Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado	
				Tecnológica	Universitaria			
Guainía		64		11				75
Guaviare		180	13					193
Huila		1036	1765	1	328	16		3.146
La Guajira		335	627				1	963
Magdalena		480	1300		518	7		2.305
Meta		720	1890	1	360	58		3.029
Nariño		375	1830	1	125	29		2.360
Norte de Santander	36	638	3823		393	81		4.971
Putumayo		552	384		18			954
Quindío	273	540	901		82	45		1.841
Risaralda		1252	2462	1	392	84	4	4.195
Santander	332	3086	8485	1	959	408	89	13.360
Sucre		18	755		168	24		965
Tolima		1039	1765		207	87		3.098
Valle del Cauca	41	5925	7322	55	840	427	102	14.712
Vaupés		22						22
Vichada		23	2					25

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

Las potencialidades del sector de agroquímicos están determinadas por su agregación de valor en el marco de la cadena química<sup>19</sup> en Colombia, que para el año 2017 corresponde al 5,5%. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo 2019). Comprendiendo que es una actividad de constante evolución por las tendencias hacia las restricciones ambientales, se observan esfuerzos de modernización por parte de las empresas, lo que requiere la inclusión de personal en áreas como la biología e ingeniería ambiental para el desarrollo o mejoramiento de productos, permitiendo la trasmisión de conocimiento y la especialización de los productos. Pese a que las empresas multinacionales han decidido disminuir la presencia en el país como parte de su estrategia organizacional, se ha motivado a la empresa nacional a fortalecer su

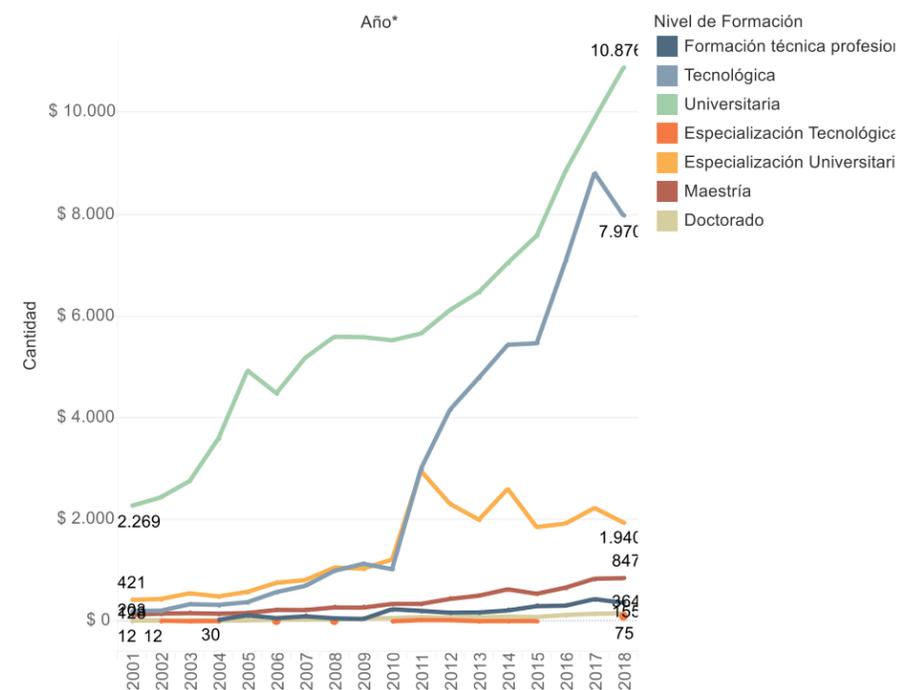
<sup>19</sup> El valor agregado generado dentro de la industria química representa el 34% de la producción total del sector (Ministerio de Comercio Industria y Turismo 2019)

capacidad de acuerdo con los nuevos requerimientos del mercado siendo una posibilidad el poder aumentar el nivel de ocupación.

A nivel nacional para el año 2018 se cuenta con 193.524 graduados desde el 2000, en áreas afines al sector agroquímicos, en comparación con 3.363 personas ocupadas en el sector; pese a que el porcentaje de demanda laboral para la actividad no supera el 2% del total de graduados puede ser una oportunidad en el aprovechamiento de las tendencias en el sector.

En el comportamiento de egresados de los programas en el sector se identifica un incremento importante desde el año 2014 en los niveles de formación universitaria y tecnológica. En la figura 15 se refleja además un aumento desde el año 2011 en programas de especialización universitaria respecto a maestrías y doctorado.

Figura 15 Evolución de la cantidad de graduados de programas relacionados con el sector Agroquímico por niveles de formación 2010-2018



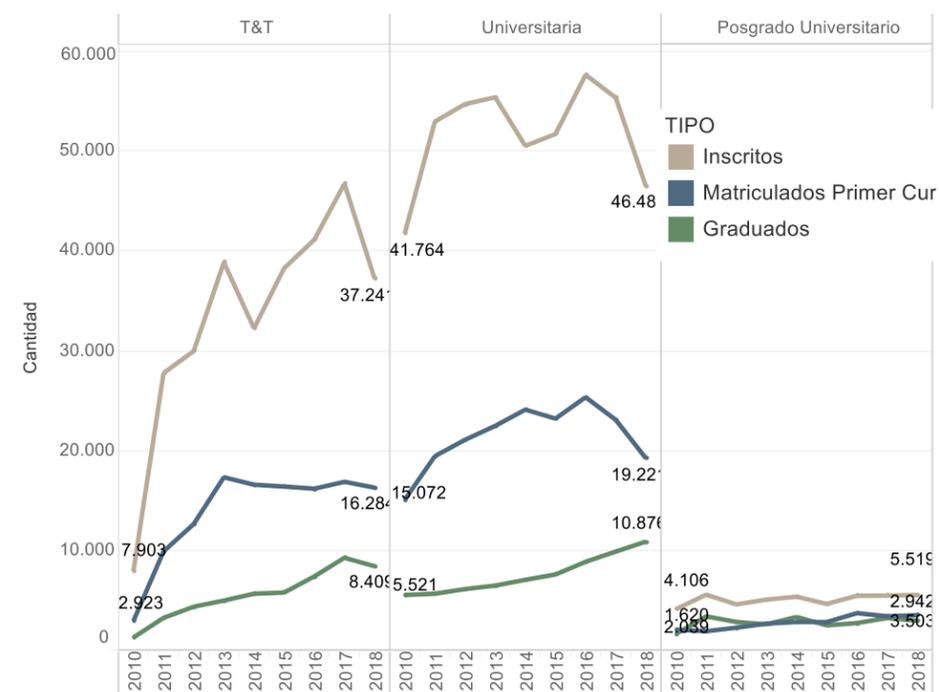
Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

\* El reporte del 2018 puede no reflejar la totalidad, esto dados los rezagos en la información disponible en el SNIES.

Comúnmente la relación entre número de matriculados y egresados tiene una alta variación por la continuidad en la formación y por el fenómeno de deserción que involucra diversas variables desde aspectos personales, orientación ocupacional<sup>20</sup>, formas de enseñanza, procesos de aprendizaje, factores sociales y económicos, ocasionando problemas de permanencia y deserción en los diferentes niveles de estudio. Dicho comportamiento no difiere del presentado en la oferta educativa para el sector de agroquímicos, se identifican brechas importantes respecto al número de matriculados que supera el total de egresados, comprendiendo que las forma para establecer la diferencia se relaciona con el año en que se asume que el estudiante se matriculó y el tiempo esperado para graduarse (Figura 16).

Las brechas más amplias se reflejan en el nivel universitario, donde se evidencia que un gran porcentaje de personas que desean ingresar a los programas de formación, no lo pueden hacer, principalmente por la limitada disponibilidad de cupos. Se destaca la permanencia y finalización de los programas a nivel de posgrado, de acuerdo con la figura, la cantidad de matriculados es en varios años prácticamente igual a la cantidad de graduados.

Figura 16 Inscritos, matriculados y egresados por nivel de formación 2010-2018

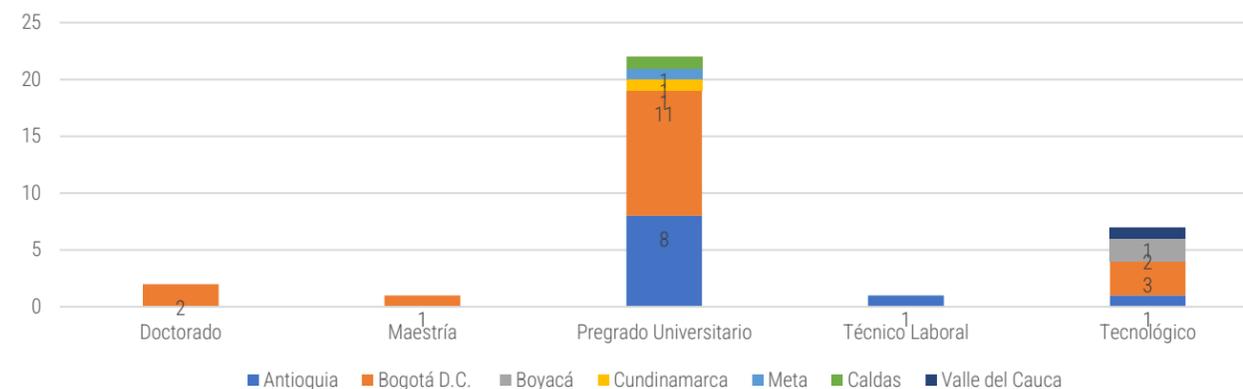


Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

### 2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL SECTOR

Para el análisis de los programas se tomaron como muestra según la metodología del Ministerio del Trabajo: 1 Programa de formación técnico laboral, 7 en el nivel tecnológico, 22 programas de educación superior (IES) y tres a nivel de posgrado (maestría y doctorado), ubicados en Antioquia (10), Bogotá (17), Boyacá (2), Caldas (1), Cundinamarca (1) y Valle del Cauca (1). Se tomó información secundaria brindada por el Ministerio de Educación e información primaria de entrevistas realizadas a los jefes de programa y/o decanos.

Figura 17. Ubicación geográfica de los programas de formación entrevistados según nivel



Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.

De los programas de formación a nivel universitario y posgrado incluidos en la muestra, el 50% cuenta con acreditación de alta calidad emitida por el Ministerio de Educación Nacional. El 50% restante no reportan procesos de acreditación, dada la antigüedad menor a 10 años.

<sup>20</sup> Según el Acuerdo por lo Superior (2014, p106), en Colombia son mínimos los procesos de orientación ocupacional que reciben los jóvenes que culminan estudios de media en torno de objetivos de formación, estructuras curriculares, ofertas diferenciadas, instituciones educativas y niveles de estudio. La mayoría de ellos toma decisiones sobre su futuro a partir de imaginarios y percepciones del mundo, la vida y el trabajo, basados en limitados modelos de rol que encuentran en sus contextos.

Según el área de conocimiento, 9 de los programas se relacionan con Ingeniería ambiental, sanitaria y biología, refieren a la orientación en el manejo de herramientas, materiales y/o tecnologías centradas en el cuidado del medio ambiente y la reducción de uso de agroquímicos en el manejo del cultivo, es decir, se vinculan con la tendencia de la química verde y economía circular. En el caso del Doctorado en Agro ciencias refirieron a que su formación va en contravía del sector de agroquímicos con lo que se identifica cierto rechazo en el momento de relacionar al sector por los impactos negativos en los recursos de suelo, agua y ambiente en general y sobre su incidencia en la salud humana.

En referencia a las competencias transversales, se identificaron diferentes mecanismos para abordarlos desde los programas de formación, resaltando la presencia de asignaturas o seminarios, que de acuerdo con el contenido y el alcance aportan al desarrollo de dichas competencias. Además, el desarrollo de talleres y seminarios donde se utilizan estrategias pedagógicas, de manera particular se mencionó la importancia de los semilleros de investigación y espacios que promueven el emprendimiento en los estudiantes.

El 27% de los entrevistados indica una percepción de disminución por la demanda de los programas que no en todos los casos está determinada por las condiciones de pandemia, entre las razones se identifica la falta de orientación ocupacional, recesión económica, desconocimiento de la pertinencia de las áreas de conocimiento afines del sector, las condiciones de estímulos para financiar becas soportados en los programas

de Ser Pilo Paga y Generación E, además del bajo interés de los estudiantes en programas con mayor exigencia por la profundización en las ciencias básicas.

Las actividades entre la academia y la industria facilitan el desarrollo de nuevas ideas, el intercambio de procesos pedagógicos, nuevos currículos interdisciplinarios, la creación de grupos de interés y redes de transferencia de conocimiento, al igual que eventos y cursos que resulten de los intereses de las universidades y las empresas (Acworth 2008). Las entrevistas realizadas dieron cuenta de la presencia de estrategias de relacionamiento en la mayor parte de instituciones con el sector empresarial para la actualización de las mallas curriculares y la evaluación las competencias técnicas.

En este aspecto, se menciona la importancia de las prácticas empresariales, que permiten conocer las sugerencias o aportes recibidos sobre el desempeño de los estudiantes y su evaluación es integrada además con la retroalimentación del docente encargado en el proceso. Se invita a espacios de mesas de trabajo, comités, seminarios y participación en agremiaciones. Como soporte además se encuentra la realización de entrevistas o encuestas realizadas a las empresas; sin embargo, corresponde a una estrategia con baja relevancia en los procesos de actualización de mallas curriculares o la presentación de informes para la renovación de registro calificado y/o acreditación de calidad.

En las siguientes tablas se presentan las características de los programas identificadas con ayuda de los entrevistados en relación con cada programa de formación.

Tabla 14 Características de los programas de formación a nivel técnico laboral, técnico y tecnológico entrevistados en el sector agroquímicos

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
INSTITUTO DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO  CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - SECCIONAL BELLO	Gestión agroambiental	Técnico laboral	Manejo de suelos: mantener nutrición del suelo en correspondencia con criterios técnicos y la normatividad de la agricultura ecológica.	Cuadrillero agrícola. - trabajador agrícola. - trabajador agrícola cultivos extensivos, intensivos y transitorios. - trabajador agrícola horticultura. - trabajador agrícola irrigación. - trabajador agrícola policultivos. - trabajador de campo explotación y/o plantación agrícola. - operario clasificación postcosecha. - operario postcosecha. - operario selección postcosecha. - podador árboles frutales.
			Recuperación hídrica: vigilar la calidad del agua para consumo de acuerdo con la normatividad.	
			Cultivos y sanidad vegetal: reproducir especies vegetales conforme a parámetros técnicos y normativa ecológica.	
			Emergencias ambientales: dirigir procesos de gestión del riesgo de desastres de acuerdo con planes y normativa.	
			Sanidad ambiental: estructurar sistemas de gestión ambiental siguiendo estándares nacionales e internacionales	
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA	Química aplicada a la industria	Tecnólogo	Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector.	Técnicos en química aplicada
			Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio	
			Asegurar la calidad de los ensayos desarrollados en el laboratorio	
			Supervisar y controlar variables de procesos químicos, de acuerdo con el plan de producción.	
			Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso.	



Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			<p>Apoyar actividades que conduzcan a la implementación, de los sistemas de gestión,</p> <p>Aplicar procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos en la organización.</p> <p>Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio, según procedimientos establecidos.</p> <p>Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social</p> <p>Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva</p> <p>Producir textos en inglés en forma escrita y oral.</p>	
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA	Gestión de la producción industrial	Tecnólogo	<p>Organizar las actividades de producción de acuerdo con los objetivos empresariales</p> <p>Controlar la calidad de los procesos de acuerdo con la normatividad vigente.</p> <p>Controlar el flujo de los materiales y de la información, según los requerimientos del proceso productivo</p> <p>Implementar herramientas de optimización de recursos para el mejoramiento de procesos productivos.</p> <p>Elaborar el plan general de producción, según el plan de ventas, niveles de inventario y capacidad de producción</p> <p>Programar la producción según producto a fabricar y periodicidad establecida.</p> <p>Definir las herramientas para automatización y control de procesos de acuerdo con las especificaciones del producto.</p> <p>Orientar las actividades del personal a cargo, con base a las políticas de la organización.</p> <p>Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social</p> <p>Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva</p> <p>Producir textos en inglés en forma escrita y oral</p>	<p>Coordinador de producción</p> <p>Jefe de planta</p> <p>Programador de producción</p> <p>Analista del área de producción</p> <p>Analista de tiempos y movimientos</p> <p>Coordinador de transporte y distribución</p> <p>Coordinador de almacenes y bodegas</p> <p>Coordinador de la función compras</p> <p>Auditor interno</p> <p>Coordinador de procesos de calidad</p>
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA	Química industrial	Tecnólogo	<p>Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector.</p> <p>Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio</p> <p>Asegurar la calidad de los ensayos desarrollados en el laboratorio de acuerdo con procedimientos definidos por la empresa.</p> <p>Supervisar y controlar variables de procesos químicos, de acuerdo con el plan de producción.</p> <p>Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso</p> <p>Apoyar actividades que conduzcan a la implementación, de los sistemas de gestión, de forma individual o integrada</p> <p>Aplicar procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos en la organización.</p> <p>Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio, según procedimientos establecidos</p> <p>Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social</p> <p>Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva</p> <p>Producir textos en inglés en forma escrita y oral.</p> <p>Resolución de problemas.</p>	<p>Técnicos en química aplicada</p> <p>Analista de laboratorio</p> <p>Analista de control de calidad</p> <p>Analista de procesos químicos</p>
TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA	Tecnología en gestión agroambiental	Tecnológico	<p>Gestionar proyectos agroambientales tendientes a disminuir el impacto de la producción agrícola en la naturaleza.</p> <p>Participar en la formulación, ejecución y evaluación de planes de gestión ambiental (PGA).</p>	<p>Dosificación</p> <p>Estudio de suelos</p>

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			Participar en proyectos de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.	Aplicación
			Proponer proyectos agroambientales tendientes a minimizar el impacto negativo generado por el uso de agroquímicos.	
			Desarrollar diagnósticos regionales y proyectos para la disminución de impactos tanto sociales como ambientales.	
			Administrar y proteger parques y reservas naturales. Controlar y manejar planes sanitarios.	
			Recuperar zonas degradadas y cuencas hidrográficas. Producir con base en los principios de la agricultura biológica.	
CENTRO MINERO SENA	Tecnólogo en química aplicada a la industria	Tecnológico	Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector.	Muestreadores (campo, planta)
			Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio	
			Asegurar la calidad de los ensayos desarrollados en el laboratorio.	
			Supervisar y controlar variables de procesos químicos, de acuerdo con el plan de producción	
			Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso	Analista químico (manometría, gravimetría)
			Aplicar procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos en la organización	
			Apoyar actividades que conduzcan a la implementación, de los sistemas de gestión.	
			Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio, según procedimientos establecidos	Preparador de muestras Jefes de laboratorio Supervisor de planta
			Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	
			Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	
Producir textos en inglés en forma escrita y oral				
CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA – ASTIN	Tecnólogo en análisis de materiales aplicados a la industria	Tecnológico	Realizar ensayos de acuerdo con las normas técnicas	
			Mantener los equipos de prueba y/o ensayo en condiciones confiables de uso de acuerdo con los parámetros establecidos	
			Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector.	
			Organizar actividades generales del laboratorio.	
			Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	
CENTRO MINERO SENA	Tecnólogo en procesos de la industria química	Tecnológico	Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social.	
			Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	
			Producir textos en inglés en forma escrita y oral.	
			Aplicar especificaciones, normas de calidad, seguridad industrial y de medio ambiente.	
			Ejecutar las actividades de producción según programación asignada	
			Ejecutar la parada y arranque de la planta de acuerdo con los lineamientos de la empresa	
			Aplicar cuidado básico de equipo según manuales y procedimientos de producción	
			Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio	
			Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso	
			Organizar las actividades de producción de acuerdo con los objetivos empresariales.	
Definir herramientas para automatización y control de procesos, cumpliendo con especificaciones técnicas del producto.				

Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.

Tabla 15 Características de los programas de formación a nivel universitario entrevistados en el sector agroquímicos

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
UNIVERSIDAD EAN	Ingeniería química	Pregrado universitario	Uso de herramientas asistidas por computador, diagnóstico y solución de necesidades empresariales	Desarrollo de la producción, acompañamiento de la calidad, supply chain
			Desarrollo de proyectos	Representación en compras verdes, planeación estratégica, logística en manejo de residuos,
			Forma como se abordan los procesos desde la calidad y la productividad	Gerencial: visión del negocio, apertura de mercados y servicios
			Manejo de procesos manejo sostenible: química verde	Profesional que ayuda al cumplimiento de normas
				Jefe de investigación
UNIVERSIDAD DEL BOSQUE	Bioingeniería	Pregrado universitario	Articular las ciencias biológicas con los entes biológicos	Control y manejo de procesos
			Usar herramientas de diseño e implementación soportados en conceptos de sostenibilidad y seguridad	Gerencia en la gestión de nuevas tecnologías
			Identificar problemas en su contexto	Gerencia de proyectos
			Relación tecnologías hombre- agua	
			Manejo en la salud humana y animal	
			Desarrollo de soluciones integrando conocimientos de las ciencias básicas y la ingeniería aplicada	
			Trabajo con la comunidad	
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	Bioquímica	Pregrado universitario	Abordaje de problemas vinculados con conservación y/o recuperación del medio ambiente.	Investigador ciencias químicas
			El diseño, la realización y la interpretación de análisis de laboratorio.	Asesor de proyectos
			La investigación científica básica y aplicada en las áreas de las ciencias químicas de la vida.	Servicios clínicos Analista de laboratorio
UNIVERSIDAD NACIONAL	Ingeniería agrícola	Pregrado universitario	Diseño y acondicionamiento de manejo	Control y manejo de agroquímicos
			Agricultura de precisión, sensores	Apoyo procesos de capacitación en el sector agrícola
			Control y monitoreo de plagas y enfermedades por medio de tecnologías	Gestor de proyectos, extensionistas
			Características de plagas y malezas para control	procesos comerciales
			Manejo sostenible de agua y suelo	
			Infraestructura rural - manejo de productos en invernaderos, sanitización	
			Energía y automatización agrícola en agricultura de precisión, desarrollo de maquinaria	
			Transferencia	
			Manejo postcosecha, uso de sustancia controlada	
UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN	Ingeniería de materiales	Pregrado universitario	Selección de materiales	Compras de materiales
			Diseño de materiales (nano a macro)	Ingenieros de ventas especializados
			Caracterización de los materiales	Ingenieros en soporte técnico
			Aplicación y usos final transformación de materiales	Gerencia Procesos administrativos
UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Ingeniería química	Pregrado universitario	Competencias eibed: habilidad para resolver a sistemas complejos	Innovación y desarrollo- agroquímico
			Habilidades para desarrollar innovación en productos, procesos, cadenas productivas	Control de calidad

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			Proyectos integradores: desarrollo de innovación como habilidad	Gerencia de procesos Gerencia
			Capacidad para incidir la transformación social y productiva	
			Herramientas de análisis, simulación y optimización de procesos	
UNIVERSIDAD EIA	Ingeniería ambiental	Pregrado universitario	Impactos y riesgos ambientales	Nivel auxiliar desde gerencia que tenga que ver con la sostenibilidad Sistemas de gestión Operacional
			Ciencias básicas	
			Análisis técnico-administrativos (impactos legales)	
			Modelo y simulación	
			Investigación	
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA	Biotecnología	Pregrado universitario	Capital humano que se adapte al trabajo que involucre el uso de organismos vivos- biológicos o sus partes	Implementación en procesos de manejos de aguas residuales
			Manejo de control biológico en diferentes áreas	Control de plagas y enfermedades
			Producción agro biológico	Tratamiento de residuos solidos
			Aprovechamiento de metabolitos	Docencia
			Bioeconomía	Investigación y desarrollo Gestión de bioprocesos Innovación
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Ingeniería bioquímica	Pregrado universitario	Vigilancia, transferencia y adaptación de biotecnologías.	Investigación y desarrollo Trabajo en planta Docencia
			Planificación, dirección y control de operaciones y procesos en plantas de procesos bioquímicos.	
			Gestión de la energía, biocombustibles y afines.	
			Tratamiento y/o aprovechamiento de residuos urbanos e industriales.	
			Investigación en centros de desarrollo tecnológico en el área de biotecnología.	
			Formulación, evaluación y dirección de proyectos para la creación de empresas biotecnológicas.	
			Administración de empresas de base biotecnológica.	
			Gestión de la calidad e implementación de normas y estándares	
			Fermentaciones y enzimas:	
			Industria alimentaria y agroindustria:	
Residuos y tratamiento de efluentes:				
TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA	Ingeniería ambiental	Pregrado universitario	Planeación, diseño, operación, interventoría, asesoría, formulación de proyectos ambientales	Análisis de suelos
			Realización de diagnósticos ambientales	Optimización de cultivos
			Aplicación de normas ambientales, montaje y auditoria de sistemas de gestión ambiental empresarias	
UNIVERSIDAD AGRARIA	Ingeniería ambiental	Pregrado universitario	Planificación ambiental del territorio, brinda soluciones en prevención y control de riesgos ambientales tanto naturales como antrópico, a través de la ingeniería.	Profesional d soporte, apoyo capaz de generar simulaciones, uso de herramientas ofimáticas
			Uso de técnicas y herramientas de modelamiento, para el análisis, diseño, implementación, validación, control y monitoreo de indicadores ambientales	Consultoría, planificación de proyectos variabilidad de cambio climático, sostenibilidad ambiental
UNIVERSIDAD DE LA SABANA	Ingeniería química	Pregrado universitario	Aplicación de conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería.	Gestión de proyecto Ingeniería de planta Investigación y de desarrollo Mercadeo- consultoría
			Diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos.	
			Diseñar sistemas, componentes o procesos	
			Identificar, formular y resolver problemas ingenieriles.	
			Comprender el impacto de las soluciones ingenieriles en el contexto global, económico, ambiental, y social.	

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			Reconocimiento de la necesidad y de la habilidad para mantener un aprendizaje continuo.	
			Conocimiento de aspectos contemporáneos.	
			Utilización de técnicas, habilidades y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica ingenieril.	
UNIVERSIDAD NACIONAL	Ingeniería química y ambiental	Pregrado universitario	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando principios de las ciencias, matemáticas e ingeniería.	Ingeniero de planta- diseño de proceso
			Producir soluciones que satisfagan necesidades en salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, ambientales, sociales y económicos.	Gerencia en calidad y gestión
			Planear y desarrollar apropiadamente experimentos, analizar e interpretar datos	Investigación y de desarrollo
			Habilidades administrativas	
			Diseño y gestión de proyectos de investigación, innovación y emprendimiento.	
			Integralidad en procesos	
			Impacto global: cuantificación de la evaluación de riesgos Responsabilidad social y ambiental	
			Investigación e innovación	
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	Ingeniería ambiental	Pregrado universitario	Saneamiento control de la contaminación a nivel de recurso suelo aire o agua	Manejo procesos sostenibilidad ambiental, que pueden ser desarrollados en diversas áreas
			Control de calidad	
			Conocimiento holístico de la relación sociedad – ambiente	
			Diagnóstico, diseño, implementación, seguimiento y control de soluciones a problemáticas ambientales.	
			Proponer e implementar medidas de prevención, mitigación, compensación y recuperación de los efectos negativos	
UNIVERSIDAD NACIONAL	Ingeniería biológica	Pregrado universitario	Biorremediación- recuperación de suelos	Desarrollo de nuevas tecnologías para mejorar los procesos
			Fitopatología	
			Caracterización biomolecular	
			Producción o utilización de biofertilizantes y agentes controladores de plagas.	
			Diseños experimentales para identificar agentes tóxicos	
UNIVERSIDAD DE MANIZALES	Ingeniería logística	Pregrado universitario	Proponer mejoras a los procesos logísticos a partir del análisis y control de la eficiencia	Analista y coordinador de los sistemas de distribución, almacenamiento, aprovisionamiento y compras de una organización.
			Pronosticar las compras de la empresa sobre criterios de sostenibilidad	
			Diseñar las operaciones logísticas integrales	Director de planificación y producción de operaciones dentro de una empresa.
			Garantizar el flujo de mercancías y optimizar las principales rutas de transporte	
			Analítica de datos	Consultor y supervisor del transporte y de las operaciones logísticas en la cadena de suministro.
			Logística agroindustrial	
			Logística verde	Coordinador de formulación y ejecución de proyectos de comercialización.
			Economía circular	
			Análisis y control de la eficiencia	Gerente de logística y distribución.
			Pronosticar las compras de la empresa sobre criterios de sostenibilidad a partir de la negociación con proveedores, sobre la base de las normas del comercio y la logística internacional.	
			Diseñar las operaciones logísticas integrales.	Diseñador de redes sostenibles en cadenas de suministro
			Garantizar el flujo de mercancías con la optimización costos e itinerarios.	

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			Diseño de procesos	
			Analítica de datos	
			Seguridad en procesos	
UNIVERSIDAD CUNDINAMARCA	DE Ingeniería agronómica	Pregrado universitario	Diseña, gestiona y transforma sistemas de producción vegetal	Jefes de área en producción, manejo integrado de plagas
			Generación, desarrollo y transferencia de nuevas tecnologías en el sector agrícola.	Manejo de personal
			Estudiar, interpretar y utilizar técnicas relacionadas con el aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos, hídricos, edáficos y climáticos.	Asistentes de laboratorio
			Contribuir en la implementación de programas de seguridad alimentaria.	Investigación
			Establecer planes de manejo integral de plagas, enfermedades y cultivos	Asistencia técnica
				Dirección de umatas
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-	Ingeniería agroecológica	Pregrado universitario	Diagnostica y planea de forma participativa, la implementación de agroecosistemas y sistemas agroalimentarios	Logística y procesos en utilización de sustancias químicas y procesos de mitigación
			Aplica estrategias para el conocimiento, protección, recuperación y aprovechamiento de la biodiversidad, agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos,	Logística y producción de alimentos de línea orgánica
			Aplicar, integrar y generar conocimientos participativamente en la producción agropecuaria sostenible	Sistemas producción agrícola- proceso de destino final de subproductos
			Manejo de recursos naturales, la producción agroecológica y el desarrollo de mecanismos alternativos de intercambio y consumo	
			Seguridad y soberanía alimentaria	
			Bioquímica	
			Química orgánica	
			Física	
UNIVERSIDAD EAN	Ingeniería de producción	Pregrado universitario	Aplicar los conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	·producción industrial.
			Diseñar y realizar experimentos, así como para analizar e interpretar datos.	·petroquímica.
			Diseñar sistemas, componentes y procesos para satisfacer necesidades del entorno	·mantenimiento.
			Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	
			Utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.	
UNIVERSIDAD EAFIT	Ingeniería de procesos	Pregrado universitario	Diseño de procesos y materiales industriales químicos y biotecnológicos	Diseño de procesos industriales
			Bioprocesos	Investigación
			Gestión sostenible de procesos industriales	Gerente de planta
			Conocer estructuras químicas	Estandarización de procesos
			Cerrar ciclos para disminuir el impacto ambiental	Auditorías
			Pensamiento sistémico	Docencia
			Logística inversa	
			Gerencia de proyectos	
			Optimización de procesos y recursos	
			Obtención de materias primas	
			Aprovechamiento de subproductos formados	
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Química	Pregrado universitario	Transformación de las sustancias y sus aplicaciones,	Análisis químicos
			Manejo de instrumentación y diferentes técnicas de caracterización	Control de calidad

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			Química analítica	Asistentes o líderes en investigación
				Estudio de las sustancias, sus transformaciones y aplicaciones.
UNIVERSIDAD ECCI	Ingeniería química	Pregrado universitario	Analizar y transformar los procesos tradicionales de ingeniería química	Asesores de investigación y desarrollo. Director de ingeniería. Director general de producción. Diseñador de proyectos. Evaluador de riesgos. Consultor ambiental. Diseñador de procesos químicos. Diseñador de equipos de transformación química.
			Realizar proyectos de investigación,	
			Desarrollar nuevos procesos y productos,	
			Participar en grupos interdisciplinarios para resolver problemas científicos y tecnológicos en las industrias químicas	
			Crear empresas de procesos químicos	

Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.

Tabla 16 Características de los programas de formación a nivel posgrado entrevistados en el sector agroquímicos

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
UNIVERSIDAD NACIONAL	Doctorado en ingeniería química	Doctorado	Manejo de industria de polímeros	Líder en investigación y desarrollo Gestión tecnológica
			Química orgánica	
			Desarrollo de proyectos	
			Manejo de normatividad	
UNIVERSIDAD NACIONAL	Maestría ingeniería agrícola	Maestría	Liderar procesos de investigación en el sector agrícola, pecuario y agroindustrial, en las áreas de postcosecha de productos agrícolas, adecuación de tierras y manejo sostenible, de tal manera que genere soluciones a problemas disciplinarios e interdisciplinarios propios de la ingeniería.	Procesos de investigación Manejo de procesos
UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Doctorado en agro ciencias	Doctorado	Investigación para el desarrollo de productos y componentes sustitutos de los agroquímicos contaminantes	

Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.

Desde la perspectiva de la oferta educativa, se evidencia que por la especialidad en la actividad es complejo ofrecer formación con énfasis específico, dada la imposibilidad de garantizar la relación costo/número de estudiantes, principalmente en el nivel universitario. Además, de acuerdo con los entrevistados puede ser necesaria formación a nivel técnico y tecnológico en temáticas como: producción agroecológica de cultivos, manejo de suelos, bioprocesos, manejo de plagas y tratamientos agrícolas; a nivel de especialización universitaria en temas relacionados con bioprospección, relación agroquímicos y salud humana, control de calidad en actividades agrícolas, agrobiotecnología y compuestos químicos orgánicos, efectos de las sustancias y el cuidado en el almacenamiento.

No obstante, es de especial relevancia la validar la viabilidad de programas con enfoque en un sector en específico, dada la posibilidad de obtener una demanda limitada, o por el contrario llegar a una sobreoferta de capital humano muy especializado en un sector que no es tan grande en el país.

## 2.4. ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO

### 2.4.1. TIPOLOGÍAS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO

De acuerdo con el manual operativo de la metodología de identificación y medición de brechas de capital Humano del Ministerio del Trabajo (2019) una brecha de capital humano puede ser entendida como un desequilibrio, desajuste, desbalance entre la demanda y la oferta laboral, que juega un rol decisivo el papel de la educación como generadora de capacidades en las personas, es por esto que en el análisis de brechas se vinculan los actores: demandantes (empresarios), oferentes (trabajadores) y la oferta educativa, pues son sus características las que finalmente determinaran la forma de relacionamiento con su entorno. En este sentido, se revisaron cuatro tipos de brechas descritas a continuación:

- Brechas de cantidad: evalúan el déficit de programas de formación que son necesarios para las actividades productivas y el déficit de demanda por los programas de formación que son ofertados por las instituciones y que se relacionan con los sectores en análisis.
- Brechas de Calidad: expresan deficiencias en el logro de las competencias que se plantean obtener a través de los programas de formación. Tales deficiencias son identificadas mediante las entrevistas a empresarios.
- Brechas de pertinencia: reflejan la correspondencia entre las características de las actividades productivas de una región y los enfoques con los cuales se aborda la formación, delimitando desajustes en las competencias que demanda el sector productivo y las competencias en las cuales está formando la academia. En esta tipología juega un rol fundamental la identificación de los escenarios de participación del sector productivo en la construcción de los currículos y contenidos de los programas.
- Brechas de perfilamiento: se relacionan con los desbalances entre los perfiles solicitados por la demanda laboral y las características de la oferta laboral.

### 2.4.1.1. BRECHAS DE CANTIDAD

Las brechas de cantidad se observan desde dos perspectivas: por una parte, en la relación entre demanda laboral y oferta educativa; y por otra parte entre la oferta educativa con los potenciales oferentes de trabajo en busca de capacitación, los tipos de brechas de cantidad se refieren al déficit de programas y el déficit de demanda por dichos programas.

En cuanto al déficit de programas, destaca la casi nula oferta de programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH), pues de los mapeados, no se evidencia una relación directa con las ocupaciones del sector, todos son de tipo transversal a diferentes sectores y no se evidencian programas con énfasis específico en la fabricación o manejo adecuado de agroquímicos. Sin embargo, en las entrevistas a las empresas, este nivel de formación no fue identificado como un requerimiento para ningún cargo, no obstante, para los cargos de tipo operativo básico, los programas de ETDH podrían representar una opción para reducir los costos de inducción y capacitación, en los cuales generalmente deben incurrir las empresas al momento de integrar trabajadores sin experiencia y con educación primaria o media, pero que requieren algunos conocimientos mínimos para realizar adecuadamente sus labores.

En relación a las temáticas en las cuales no se encontró oferta de formación, se referenciaron la correspondiente al área regulatoria, pues no existen programas en donde se pueda obtener directamente los conocimientos necesarios para desarrollar las labores de control y asesoría regulatoria en las empresas del sector; la formación en formulación de productos químicos se realiza de manera transversal y no se visualizan opciones con énfasis en productos para uso agrícola; Si bien existen múltiples programas de formación en mercadeo y área afines, para el sector es de vital importancia que en los profesionales se conjuguen los conocimientos en mercadeo con los relacionados con el sector agrícola (suelos, fisiología vegetal, fitopatología) con el objetivo de ofrecer las mejores opciones a los clientes. De la oferta de posgrados revisada, no se encontró ninguno con un énfasis definido específicamente para el sector agroquímico, sin embargo, este tipo de énfasis pueden ser logrados en programas de investigación, dependiendo las líneas disponibles.

En cuanto a programas inactivos, de la consulta en el SNIES se encontraron los siguientes:

- 29 programas del área ambiental de niveles T&T, Universitario y Especialización universitaria, que se encuentran inactivos por solicitud de las instituciones educativas
- 104 programas en los niveles de T&T, Pregrado Universitario, Especialización y maestría, relacionados con el tema de mercadeo/marketing/mercadotecnia y

ventas que se encuentran en estado inactivo por solicitud de las instituciones educativas.

- A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
- De los programas T&T y Universitarios en Logística se encontró que 15 se encuentran inactivos a solicitud de las IES.

Las siguientes son consideraciones relacionadas con los programas o áreas en donde se presentaron reducciones en la demanda, estas se presentan en la tabla 12 de acuerdo con su relación con cada uno de los cargos:

- Según las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, representando una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
- 6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el 2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.
- En posgrado (especialización y maestría) existen 38 programas diferenciados (algunos en más de una institución) en el área de mercadeo, marketing y ventas, de los cuales 11 experimentaron un descenso en su demanda cercano al 48%.
- De 77 programas diferenciados que han estado activos en temáticas de mercadeo, marketing y ventas, en los niveles de formación universitario y T&T, 12

han presentado un descenso en su demanda, que del 2010 al 2018 bajó en promedio al 45%, este promedio de los valores individuales no es muy lejano del agregado que se situó en 50%, reflejando descensos proporcionales entre los programas.

- Para el programa de Administración Logística y Producción se presentó una disminución de la demanda, pues los inscritos en el 2018 representaron el 56% de los inscritos en el 2010



Tabla 17 Brechas de cantidad

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: 2.1.2. Déficit de demanda por programas de formación
1120 - Directores y gerentes generales	Gerente general - Gerente / Director del Negocio	ECONOMÍA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS QUÍMICA INGENIERÍA QUÍMICA		N/A	
2421 - Administrador de empresas	Coordinador administrativo y financiero	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS		N/A	
1321 - Gerente de producción de productos químicos	Director / Jefe de producción	QUÍMICA INGENIERÍA QUÍMICA MAESTRÍA EN GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS MAESTRÍA EN CIENCIAS AGRARIAS INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN	Programas a nivel T&T en producción de plaguicidas de uso doméstico	La oferta de programas de formación a nivel de posgrado es baja y se aborda de manera transversal	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
3122 - Supervisores de industrias manufactureras	Supervisor de producción	INGENIERÍA INDUSTRIAL		N/A	A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
2141 - Ingeniero de producción	Ingeniero de producción	INGENIERÍA INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN INGENIERÍA QUÍMICA		N/A	
2113 - Químico	Ingeniero Químico	INGENIERÍA QUÍMICA		N/A	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
8131 - Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	Operarios			Existe déficit de oferta de programas ETDH, de la revisión de los datos del SIET no se encontró ninguno con relación directa con la producción de agroquímicos. Este tipo de formación podría ser una opción para los perfiles operativos, que tienden a ser capacitados al interior de la empresa.	N/A
Sin correspondencia en CIUO	Director de regulatoria y sostenibilidad	INGENIERÍA AGRONÓMICA	Programa de posgrado en la temática de Asuntos regulatorios en el mercado	No existe formación a nivel de posgrado en la cual se puedan obtener los conocimientos necesarios para	N/A



Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: 2.1.2. Déficit de demanda por programas de formación
		INGENIERÍA AGRONÓMICA AGRONOMÍA BIOLOGÍA MAESTRÍA EN TOXICOLOGÍA MAESTRÍA EN CIENCIAS AGRARIAS	de agroquímicos y plaguicidas	desarrollar las labores de control y asesoría regulatoria en las empresas del sector	
Sin correspondencia	Líder de sostenibilidad	INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA INGENIERÍA AMBIENTAL		N/A	Se encontraron 29 programas del área ambiental de niveles T&T, Universitario y Especialización universitaria, que se encuentran inactivos por solicitud de las instituciones educativas
Sin correspondencia	Analista de asuntos regulatorios	QUÍMICA INGENIERÍA AGRONÓMICA QUÍMICA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA AGRONOMÍA INGENIERÍA AMBIENTAL. INGENIERÍA QUÍMICA	Programas de posgrado con abordaje de las temáticas de regulaciones, legislación y manejo documental para el registro de productos del sector químico	No existe formación a nivel de posgrado en la cual se puedan obtener los conocimientos necesarios para desarrollar las labores de control y asesoría regulatoria en las empresas del sector	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.  Se encontraron 29 programas del área ambiental de niveles T&T, Universitario y Especialización universitaria, que se encuentran inactivos por solicitud de las instituciones educativas
Sin correspondencia en CIUO	Auditor gubernamental de cumplimiento normativo	QUÍMICA ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA AMBIENTAL ESPECIALIZACIÓN EN MEDIO AMBIENTE Y GEO INFORMÁTICA MAESTRÍA EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO BIOLÓGICA INGENIERÍA QUÍMICA		N/A	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
1321 - Jefe de área de control de calidad	Jefe de calidad	Técnico en análisis de muestras químicas Tecnología en Química aplicada a la industria TECNOLOGÍA EN QUÍMICA INDUSTRIAL TECNOLOGÍA EN QUÍMICA INDUSTRIAL Y DE LABORATORIO TECNOLOGÍA QUÍMICA QUÍMICA INDUSTRIAL		N/A	6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el 2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: 2.1.2. Déficit de demanda por programas de formación
		MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL Y AMBIENTAL QUÍMICA			
2141 - Ingeniero de calidad	Profesional de calidad	INGENIERÍA DE LA CALIDAD QUÍMICA INGENIERÍA QUÍMICA		N/A	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	Director / Líder de I+D	INGENIERÍA QUÍMICA INGENIERÍA AGRONÓMICA QUÍMICA AGRONOMÍA INGENIERÍA INDUSTRIAL	Maestría en formulación de productos químicos y derivados - Disponible en CALI	La formación en formulación de productos químicos se realiza de manera transversal y no se visualizan opciones con énfasis en productos para uso agrícola	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.  A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
Sin correspondencia en CIUO - Asesor técnico, de innovación y desarrollo	Asesor técnico, de innovación y desarrollo	INGENIERÍA AGRONÓMICA AGRONOMÍA		N/A	En posgrado (especialización y maestría) existen 38 programas diferenciados (algunos en más de una institución) en el área de mercadeo, marketing y ventas, de los cuales 11 experimentaron un descenso en su demanda cercano al 48%.
2145 - Ingeniero químico de investigación	Ingenieros de desarrollo	INGENIERÍA AGRONÓMICA INGENIERÍA AGRONÓMICA AGRONOMÍA	Maestría en formulación de productos químicos y derivados - Disponible en CALI	La formación en formulación de productos químicos se realiza de manera transversal y no se visualizan opciones con énfasis en productos para uso agrícola	N/A
1221 - Directores de ventas y comercialización	Director de mercadeo y digital	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS INGENIERÍA AGRONÓMICA AGRONOMÍA		N/A	En posgrado (especialización y maestría) existen 38 programas diferenciados (algunos en más de una institución) en el área de mercadeo, marketing y ventas, de los cuales 11 experimentaron un descenso en su demanda cercano al 48%.
3322 - Representante comercial	Representante técnico comercial	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS INGENIERÍA AGRONÓMICA AGRONOMÍA	Formación complementaria en área comercial y de marketing con énfasis en productos agroquímicos	Si bien existen múltiples programas de formación en mercadeo y área afines, para el sector es de vital importancia que en los profesionales se conjuguen los conocimientos en mercadeo con los relacionados con el sector agrícola (suelos, fisiología vegetal, fitopatología)	Existen 104 programas en los niveles de T&T, Pregrado Universitario, Especialización y maestría, relacionados con el tema de mercadeo/marketing/mercadotecnia y ventas que se encuentran en estado inactivo por solicitud de las instituciones educativas.  De 77 programas diferenciados que han estado activos

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: 2.1.2. Déficit de demanda por programas de formación
				con el objetivo de ofrecer las mejores opciones a los clientes	en temáticas de mercadeo, marketing y ventas, en los niveles de formación universitario y T&T, 12 han presentado un descenso en su demanda, que del 2010 al 2018 bajó en promedio al 45%, este promedio de los valores individuales no es muy lejano del agregado que se situó en 50%, reflejando descensos proporcionales entre los programas.
1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	Coordinador de logística y suministro	COMERCIO INTERNACIONAL ADMINISTRACIÓN EN LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN DE EMPRESAS INGENIERÍA AGRONÓMICA AGRONOMÍA INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y OPERACIONES		N/A	Para el programa de Administración Logística y Producción se presentó una disminución de la demanda, pues los inscritos en el 2018 representaron el 56% de los inscritos en el 2010  De los programas T&T y Universitarios en Logística se encontró que 15 se encuentran inactivos a solicitud de las IES.
4321 - Auxiliar de almacén y bodega	Auxiliar de envasado y cargue			Existe déficit de oferta de programas ETDH, de la revisión de los datos del SIET no se encontró ninguno con relación directa con la producción de agroquímicos. Este tipo de formación podría ser una opción para los perfiles operativos, que tienden a ser capacitados al interior de la empresa.	N/A

Fuente: SNIES, SENA, Entrevistas a demanda laboral sector agroquímico, 2020

#### 2.4.1.2. BRECHAS CALIDAD Y PERTINENCIA

En las brechas de calidad se incluyen las falencias o deficiencias expresadas por las empresas entrevistadas, respecto a los conocimientos o habilidades técnicas y las competencias transversales, que deberían tener los trabajadores del sector, conforme con el cargo. Las menciones recurrentes respecto a debilidades o deficiencias en conocimientos o habilidades de tipo técnico se pueden abordar en seis grupos:

1. En procesos: se mencionaron deficiencias en áreas o conocimientos como los siguientes: Balances de materia y de energía; Búsqueda de nuevas alternativas para el abordaje de problemas fitosanitarios; Certificación normas ISO (Estándares de calidad); Comportamiento de los procesos en planta de producción y la estabilización de formulaciones; Protección personal; Conocimiento práctico en procesos químicos; Fisiología vegetal; Manejo e

identificación de riesgo químico; Reacciones químicas y procesos físicos básicos (puntos de ebullición, inflamación); Difusión de materiales; Vocabulario técnico; Mantenimiento industrial; Seguridad Industrial y sistemas de gestión.

2. Conocimiento sobre los productos: Composición química; Desarrollo o formulación; Función toxicología de productos agroquímicos; y Regulación de agroquímicos y plaguicidas.
3. Capacidades de relacionamiento: Comunicación con empresas asociadas a la labor (articulación con terceros); Interacción con el agricultor, relaciones de producción entre el agrónomo y el agricultor; Relacionamiento con autoridades de importaciones; y Transferencia de conocimiento técnico a los agricultores (Andragogía).



4. Competencias en mercadeo y negociación: Atención y servicio al detalle; Definición de estrategias de marketing; e Innovación comercial.
5. Gestión de proyectos, actividades y sistemas: Entendimiento del entorno y culturas locales; Formulación de proyectos; Gestión del Tiempo; Habilidades digitales; Manejo de sistemas, bases de datos y análisis de datos; Manejo de herramientas de seguimiento de proyectos; Manejo financiero (costeo de productos); Organizacional - labores administrativas; y Programación de actividades.
6. Capacidades y conocimientos adicionales: inglés, capacidad de actualización constante y métodos de aprendizaje autónomo.

Las brechas de pertinencia surgen de la revisión de los descriptores de cada cargo y su correspondencia con las competencias en las cuales está formando la oferta educativa, identificando desajustes, en donde se reflejen conocimientos, habilidades o competencias que son requeridas por el sector productivo pero que no son abordadas desde la oferta educativa. Es así como para el sector agroquímico se identificaron cinco grupos de temáticas, aquí se debe tener en cuenta que, dada la variedad de cargos en el sector, algunos de los conocimientos pueden representar brechas de calidad para algunos y de pertinencia para otros, por ello los mencionados en el anterior listado también pueden presentarse aquí.

1. Regulatoria: Ámbitos de control y competencias de entes regulatorios en temáticas ambientales; Legislación ambiental, regulación de producción y registro de plaguicidas, agroquímicos y sustancias afines (fertilizantes, reguladores de crecimiento), parámetros para consecución de licencias de producción; Norma andina y normativas locales; Normativa de manejo y transporte sustancias peligrosas; Normas técnicas colombianas en términos de etiquetado de productos químicos; Regulación ambiental y normativa de producción de agro biológicos; Regulación de importaciones de productos químicos; y Requerimientos, procesos y dinámica de solicitudes e interacciones con entidades de control.
2. Conocimientos de química y el ámbito agrícola: Conocimiento para la toma de decisiones relativas a manejos fitosanitarios, de control de plagas e ingredientes activos; Conocimiento sobre productos químicos de uso agrícola y plaguicidas;

Conocimientos técnicos en química y procesos físico-químicos; Formulación de productos o soluciones para el manejo fitosanitario de cultivos y su diferenciación respecto a zonas geográficas, climas y plagas; Montaje y gestión de parcelas demostrativas; y Química aplicada en productos agroquímicos.

3. Administración: Administración y optimización de recursos; Gestión de recursos humanos; Desarrollo de productos y validación de rentabilidad; y Manejo de tecnologías de Información (Innovación Digital del sector).
4. Mercadeo: Realización de pronósticos de ventas; Venta consultiva; Cumplimiento de indicadores o metas de ventas; Estrategias de fidelización; Estructuración de presentaciones de negocios (pitch); e Investigación de mercados.
5. Relacionamiento con comunidades: Conocimiento sobre contextos culturales; Cooperación y trabajo con comunidades.

En las brechas de pertinencia también se incluye la participación del sector productivo en los procesos de planeación de la oferta educativa, lo cual surge de la consulta con las empresas, quienes expresaron no haber participado nunca en procesos de diseño o actualización curricular de programas relacionados con el sector, pues manifestaron no haber recibido invitación por parte de instituciones de educación para hacer parte de dichos procesos. La relación con la oferta educativa se limita a los espacios de prácticas ya sea de tipo universitario o en las llamadas etapas productivas de los estudiantes del SENA.

Ahora bien, en cuanto a las falencias identificadas en las competencias transversales, las siguientes fueron las diez más mencionadas por los entrevistados: Comunicación, Informática, Organización, Relaciones, Análisis, Proactividad, Creatividad, Resiliencia, Autonomía y Calidad.

En la siguiente tabla se presenta para cada cargo la respectiva brecha de calidad y pertinencia que fue identificada teniendo en cuenta la formación educativa asociada y los descriptores abordados en la sección de demanda laboral.

Tabla 18 Brechas de pertinencia y calidad.

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nombre de los programas que podrían formar para esta ocupación	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)	Brechas de calidad entre ocupación y programa(s) relacionados
1120 - Directores y gerentes generales	Gerente general - Gerente / Director del Negocio	Economía Administración de empresas Química Ingeniería química	Conocimiento sobre productos químicos de uso agrícola y plaguicidas	Competencias Transversales: Creatividad
2421 - Administrador de empresas	Coordinador administrativo y financiero	Administración de empresas	Manejo de tecnologías de Información (Innovación Digital del sector)	Idioma extranjero (inglés) Manejo financiero (costeo de productos) Competencias Transversales: Innovación
1321 - Gerente de producción de productos químicos	Director / Jefe de producción	Química Ingeniería química Maestría en geomorfología y suelos Maestría en ciencias agrarias Ingeniería de producción	Gestión de recursos humanos Competencias Transversales: Manejo de emociones	Comportamiento de los procesos en planta de producción, la estabilización de formulaciones Desarrollo de productos Manejo e identificación de riesgo químico Búsqueda de nuevas alternativas para el abordaje de problemas fitosanitarios Competencias Transversales: Trabajo en equipo
3122 - Supervisores de industrias manufactureras	Supervisor de producción	Ingeniería industrial	Conocimientos técnicos en química y procesos fisicoquímicos Química aplicada en productos agroquímicos	Métodos de aprendizaje autónomo Competencias Transversales: Calidad, Comunicación, Cooperación, Informática, Matemáticas, Organización
2141 - Ingeniero de producción	Ingeniero de producción	Ingeniería industrial Ingeniería de producción Ingeniería química	Competencias Transversales: Flexibilidad, Resiliencia	Conocimiento práctico en procesos químicos Procesos físicos básicos - puntos de ebullición, inflamación, Difusión de materiales Reacciones químicas Balances de materia y de energía
2113 - Químico	Ingeniero Químico	Ingeniería química	N/A	Es necesario mejorar desde la oferta educativa el énfasis en el aprendizaje práctico y aplicado a los procesos reales en las empresas del sector químico Competencias Transversales:
7233 - Ajustador de mantenimiento de maquinaria industrial	Ingeniero de automatización y mantenimiento	Ingeniería mecánica Ingeniería de procesos industriales Ingeniería en automatización Ingeniería en control y automatización industrial Ingeniería eléctrica	N/A	Entendimiento del entorno / Habilidades digitales Mantenimiento industrial Competencias Transversales: Informática, Resolución, Autonomía
Sin correspondencia en CIUO	Director de regulatoria y sostenibilidad	Ingeniería agronómica Ingeniería agronómica Agronomía Biología Maestría en toxicología Maestría en ciencias agrarias	Ámbitos de control y competencias de entes regulatorios en temáticas ambientales Procesos de registro de productos agroquímicos o plaguicidas	Regulación de agroquímicos y plaguicidas Función toxicología de productos agroquímicos Competencias Transversales: Liderazgo, Proactividad, Relaciones
Sin correspondencia	Líder de sostenibilidad	Ingeniería ambiental y sanitaria Ingeniería ambiental	Regulación ambiental y normativa de producción de agro biológicos Requerimientos y competencias de los diferentes entes de control Competencias Transversales: Flexibilidad	Competencias Transversales: Eficacia
Sin correspondencia	Analista de asuntos regulatorios	Química Ingeniería agronómica Química Ingeniería ambiental y sanitaria Agronomía	Conocimiento técnico del registro de productos agroquímicos Conocimiento para participar en decisiones relativas a manejos fitosanitarios, de control de plagas e ingredientes activos, es decir	Capacidad de actualización constante Manejo de herramientas de seguimiento de proyectos Manejo de segunda lengua - inglés Transferencia de conocimiento técnico



Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nombre de los programas que podrían formar para esta ocupación	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)	Brechas de calidad entre ocupación y programa(s) relacionados
		Ingeniería ambiental. Ingeniería química	conocimientos específicos del sector agrícola (Para químicos) Normas técnicas colombianas en términos de etiquetado de productos químicos Requerimientos, procesos y dinámica de solicitudes e interacciones con entidades de control Legislación ambiental, regulación de producción y registro de plaguicidas, agroquímicos y sustancias afines (fertilizantes, reguladores de crecimiento), parámetros para consecución de licencias de producción. Norma andina y normativas locales Competencias Transversales: Congruente	Vocabulario técnico Competencias Transversales: Análisis, Comunicación
1321 - Jefe de área de control de calidad	Jefe de calidad	Técnico en análisis de muestras químicas Tecnología en Química aplicada a la industria Tecnología en química industrial Tecnología en química industrial y de laboratorio Tecnología química Química industrial Microbiología industrial y ambiental Química	Manejo de personal	Certificación normas ISO (Estándares de calidad) Composición química de los productos Gestión del Tiempo Competencias Transversales: Relaciones
2141 - Ingeniero de calidad	Profesional de calidad	Ingeniería de la calidad Química Ingeniería química	N/A	Inglés Competencias Transversales: Autonomía, Eficaz, Resolución
3111 - Técnico de control de calidad de procesamiento químico	Analista / Profesional de calidad / Auxiliar de laboratorio	Ingeniería de la calidad Ingeniería química Química	Cooperación	Dominio del Inglés Atención al detalle Competencias Transversales: Comunicación, Liderazgo, Proactividad, Resiliencia, Relaciones
1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	Director / Líder de I+D	Ingeniería química Ingeniería agronómica Química Agronomía Ingeniería industrial	Administración de recursos / Optimización Desarrollo de productos y rentabilidad Competencias Transversales: Organización	Entendimiento del entorno y culturas locales Seguridad Industrial y sistemas de gestión Competencias Transversales: Comunicación, Análisis, Informática, Organización
Sin correspondencia en CIUO - Asesor técnico, de innovación y desarrollo	Asesor técnico, de innovación y desarrollo	Ingeniería agronómica Agronomía	Investigación de mercados Estructuración de presentaciones de negocios (pitch) Montaje y gestión de parcelas demostrativas Competencias Transversales: Organización	Competencias Transversales: Comunicación
2145 - Ingeniero químico de investigación	Ingenieros de desarrollo	Ingeniería agronómica Ingeniería agronómica Agronomía	Regulatoria y normativa de producción y venta de agroquímicos Formulación de productos o soluciones para el manejo fitosanitario de cultivos y su diferenciación respecto a zonas geográficas, climas y plagas	Fisiología vegetal Competencias Transversales: Comunicación
2132 - Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Asesor técnico de campo	Ingeniería agronómica Agronomía	Contextos culturales Manejo de comunidades	Idioma extranjero Manejo de sistemas Interacción con el agricultor, relaciones de producción entre el agrónomo y el agricultor Competencias Transversales: Comunicación
1221 - Directores de ventas y comercialización	Director de mercadeo y digital	Administración de empresas Ingeniería agronómica Agronomía	N/A	Innovación comercial Formulación de proyectos Definición de estrategias de marketing Competencias Transversales: Creatividad, Resiliencia

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nombre de los programas que podrían formar para esta ocupación	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)	Brechas de calidad entre ocupación y programa(s) relacionados
3322 - Representante comercial	Representante técnico comercial	Administración de empresas Ingeniería agronómica Agronomía	Cumplimiento de indicadores o metas de ventas Estrategias de fidelización Pronósticos de ventas Venta consultiva Competencias Transversales: Proactividad	Manejo de bases de datos y análisis de datos Programación de actividades Organizacional - labores administrativas Competencias Transversales: Análisis, Compromiso, Comunicación, Informática, Organización, Relaciones, Servicio,
1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	Coordinador de logística y suministro	Comercio internacional Administración en logística y producción Administración de empresas Ingeniería agronómica Agronomía Ingeniería en logística y operaciones	Manejo y transporte sustancias peligrosas Regulación de importaciones de productos químicos Competencias Transversales: Proactividad	Comunicación con empresas asociadas a la labor (articulación con terceros) Conciencia sobre la protección personal Organización logística para cumplimiento de indicadores en las fechas de entrega Competencias Servicio al cliente Relacionamiento con autoridades de importaciones Transversales: Comunicación, Servicio, Relaciones

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector agroquímico. 2020

### 2.4.1.3. BRECHAS DE PERFILAMIENTO

Las brechas de perfilamiento contienen los desajustes entre las características del perfil requerido por las empresas y los perfiles disponibles en la oferta laboral, ya sea por las ocupaciones o los requerimientos educativos o de la experiencia. En este sentido, la información del Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA, nos permite revisar las diferencias entre las cantidades de inscritos con determinada ocupación y las vacantes relacionadas.

En la figura 18 se observa la dinámica en las cantidades de inscritos y vacantes en la APE del SENA en Bogotá y Antioquia desde 2012 hasta el segundo semestre de 2020, allí se incluyen los datos de las ocupaciones relacionadas con el sector agroquímico de acuerdo con su nivel en la CNO, las cifras desagregadas por ocupaciones están disponibles en la tabla 20. Como es de esperarse, para la mayoría de las ocupaciones a través de los años, se han presentado más inscritos que vacantes, sin embargo, desde 2017 para varias ocupaciones se han reportado la situación contraria, es decir, más vacantes que inscritos, lo cual podría generar problemas para que las empresas integren el capital humano que requieren para realizar sus actividades. En promedio desde el 2012 hasta el segundo semestre del 2020, las siguientes son las ocupaciones que presentaron mayor cantidad de vacantes que inscritos:

- A nivel directivo: Gerentes de Mantenimiento.
- A nivel profesional: Químicos; Ingenieros Químicos; Expertos Agrícolas y Pecuarios; Administradores Ambientales; e Ingenieros Industriales y de Fabricación.
- En cuanto a técnicos y tecnólogos: Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional; Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía; y Técnicos en Metrología.
- Respecto a ocupaciones calificadas: Operadores de Máquinas de Planta Química.
- Ocupaciones elementales: Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento.

Las ocupaciones con mayor cantidad de inscritos que vacantes a lo largo del periodo son las siguientes:

- A nivel directivo: Gerentes de Compras y Adquisiciones; Gerentes de Operación de Instalaciones Físicas; Gerentes de Logística; y Gerentes de Ingeniería.
- A nivel profesional: Químicos; Ingenieros Químicos; Expertos Agrícolas y Pecuarios; Administradores Ambientales; e Ingenieros Industriales y de Fabricación.

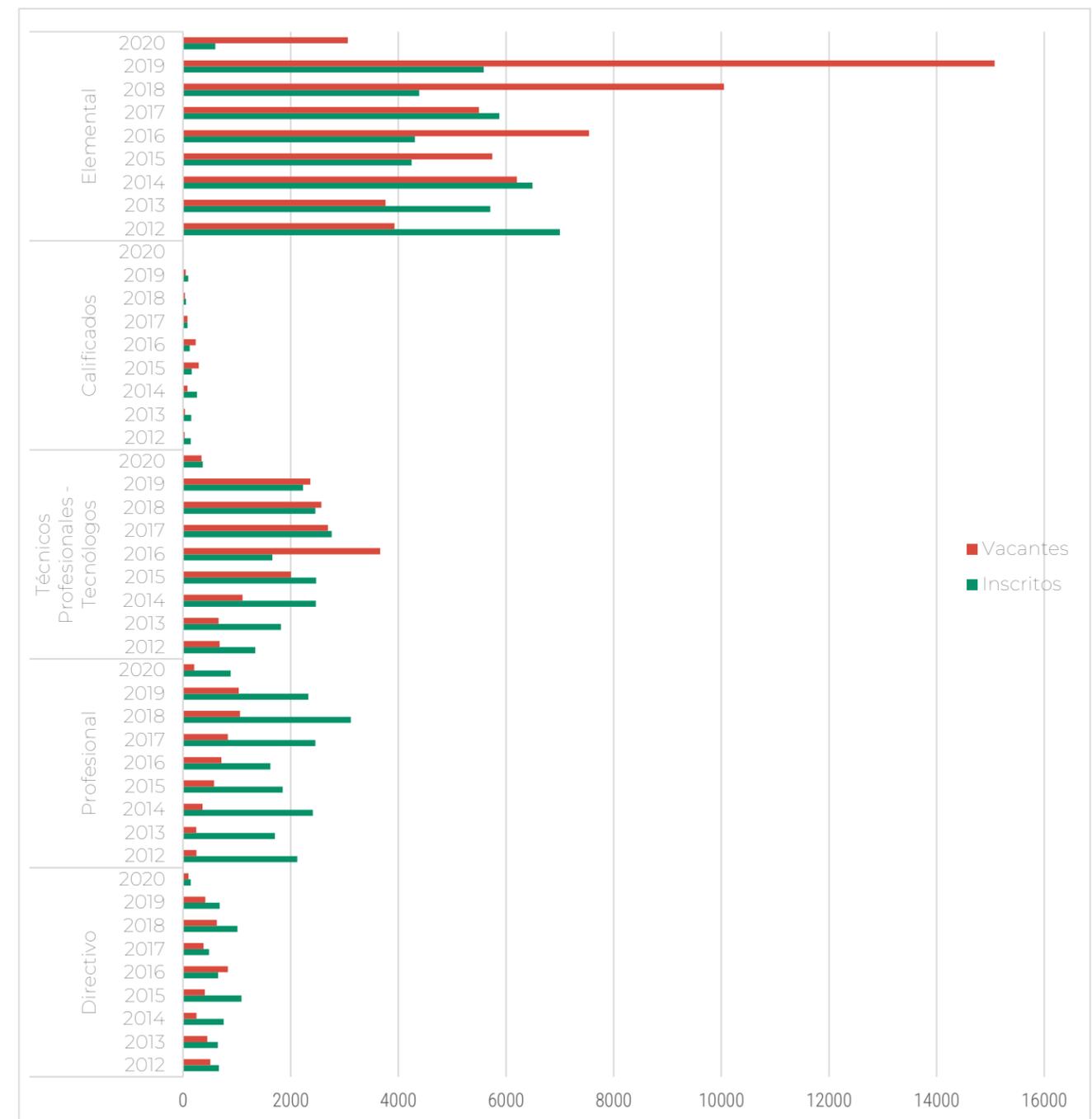
- En cuanto a técnicos y tecnólogos: Operadores de Procesos, Químicos, Gas y Petróleo; Técnicos en Química Aplicada; y Técnicos en Prevención, Gestión y Control Ambiental.
- Respecto a ocupaciones calificadas: Asistentes en Saneamiento Ambiental.
- Ocupaciones elementales: Obreros y Ayudantes de Planta Química.

Adicionalmente, se consultó con las agencias de empleo de CAFAM y la Agencia Pública de Empleo (APE) del SENA Regional Antioquia, quienes proporcionaron la información del *instrumento 3 Entrevistas a centros de empleo y head hunters*, desarrollado por el Ministerio del Trabajo. De dicha información se identificaron como cargos de difícil colocación como el Asesor comercial para el sector agroquímico, que referencia requisito mínimo de 6 meses de experiencia en asesoría comercial de productos químicos, conocimientos en productos del sector y es de difícil colocación principalmente por barreras individuales, pues las personas con conocimientos en química les interesan más los trabajos en laboratorios y además, otros aspirantes no contaban con la experiencia laboral suficiente.

Los Ingenieros agrónomos fueron clasificados como difícil colocación y también de alta demanda, lo que, si bien es contradictorio, se relaciona con las diferencias en las zonas geográficas de atención de las agencias de empleo que compartieron información (Cundinamarca y Antioquia respectivamente). Se les solicita una experiencia mínima de 3 años y conocimientos en revisión de material vegetal, tipos de sustratos, plantas, proyectos y asesorías, para ellos la principal barrera es del tipo de contratación, pues las vacantes son para cargos de medio tiempo, para esta ocupación la agencia de empleo indica que las empresas prefieren hombres, dada la relativa mayor disponibilidad de tiempo, derivada de la tendencia de las mujeres como encargadas de las labores de cuidado del hogar.

En esta tipología de brechas, se debe mencionar la baja participación de agencias de empleo, principalmente por la dificultad en la consecución de la información, por restricciones en los sistemas informáticos de registro de vacantes e inscritos, que impiden verificar de manera adecuada los sectores a los cuales se relacionan y las características o requerimientos adicionales registrados por las empresas, quienes además esperan el manejo confidencial de su información corporativa. En el caso de los head-hunters la limitación también se relacionó con la confidencialidad de la información que dichas empresas deben asegurar a sus clientes, y además la dificultad de coordinar en tiempos de pandemia sesiones de trabajo para identificar las vacantes que han abordado a lo largo de su actividad.

Figura 18 Dinámica de registro de vacantes e inscritos en la APE SENA (Bogotá y Antioquia) en las ocupaciones relacionadas con el sector Agroquímico, por nivel 2012-2020



Fuente: Observatorio laboral y ocupacional SENA, 2020

Tabla 19 Cantidad de inscritos y vacantes por ocupación en la Agencia Pública de Empleo del SENA 2012-2020 segundo trimestre.

Nivel ocupacional	Ocupación	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		Inscritos	Vacantes																
Directivo	Gerentes Cadena de Suministro													48	13	29	2	8	-
	Gerentes de Compras y Adquisiciones	112	22	120	23	126	32	84	79	125	64	76	66	79	53	42	71	15	27
	Gerentes de Ingeniería	196	97	185	65	274	54	240	82	281	415	193	156	165	85	131	88	31	14
	Gerentes de Logística													544	155	304	115	63	23
	Gerentes de Mantenimiento	64	110	60	207	50	30	53	62	56	65	55	42	41	27	45	36	7	10
	Gerentes de Operación de Instalaciones Físicas	90	146	113	6	108	6	501	3	53	27	34	4	59	221	70	10	9	-
	Gerentes de Producción Industrial	202	132	171	149	197	128	210	177	135	265	124	113	74	74	57	90	12	28
Profesional	Administradores Ambientales									-	-	571	59	1.374	205	1.160	189	270	16
	Expertos Agrícolas y Pecuarios	590	27	411	56	508	33	483	54	298	140	309	146	218	60	310	69	89	6
	Ingenieros Industriales y de Fabricación	1.018	180	849	135	1.266	198	942	341	946	382	1.085	393	1.029	595	620	551	351	168
	Ingenieros Químicos	335	18	262	26	377	75	260	50	256	62	370	76	350	135	172	96	149	8
	Químicos	181	25	187	29	262	56	166	134	122	129	124	160	144	63	65	131	27	11
Técnicos - Tecnólogos	Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional	839	400	1.127	364	1.470	800	1.468	1.274	1.243	2.584	1.652	1.761	1.255	1.714	739	1.563	138	202
	Operadores de Procesos, Químicos, Gas y Petróleo	54	46	74	7	94	17	52	33	23	20	113	75	27	72	19	56	2	27
	Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía	20	7	32	8	28	15	27	231	31	48	20	125	30	12	20	19	2	2
	Técnicos en Metrología													44	202	108	140	17	61
	Técnicos en Prevención, Gestión y Control Ambiental									-	-	421	167	513	126	829	134	66	10
	Técnicos en Química Aplicada	432	229	585	282	874	275	927	468	361	1.009	556	564	589	444	517	454	143	42
Calificados	Asistentes en Saneamiento Ambiental	108	19	97	25	220	46	111	34	68	84	45	40	36	12	68	21	7	5
	Operadores de Máquinas de Planta Química	36	13	56	10	39	35	49	257	57	154	37	41	20	22	27	28	7	9
Elemental	Obreros y Ayudantes de Planta Química	42	72	16	4	33	14	26	37	19	-	61	35	94	19	61	55	10	24
	Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento	6.959	3.856	5.693	3.757	6.460	6.189	4.221	5.709	4.287	7.544	5.817	5.464	4.293	10.030	5.524	15.025	591	3.035

Fuente: Observatorio laboral y ocupacional SENA, 2020

## 2.5. NOTAS Y CONSIDERACIONES DEL TALLER CON EXPERTOS DEL SECTOR:

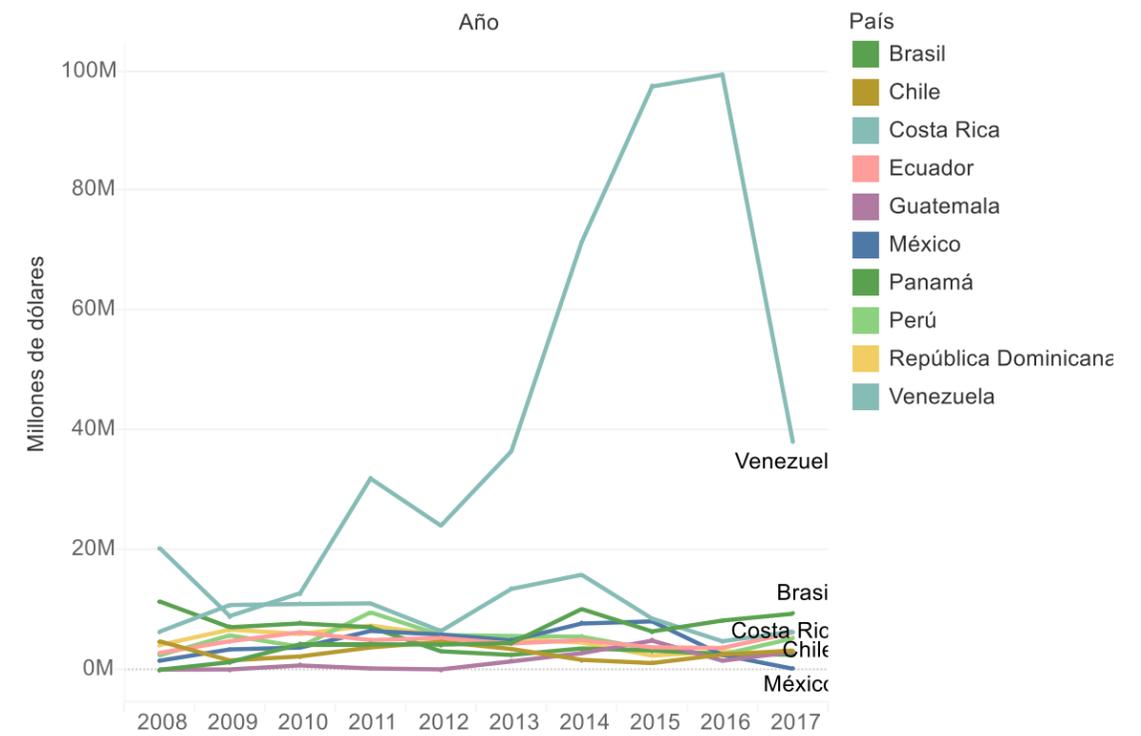
En el proceso de validación de la prospectiva y revisión del sector, en el marco del grupo focal de identificación de tendencias, se abordaron con los expertos sectoriales algunas temáticas de especial relevancia, de las cuales se presentan algunas consideraciones en este apartado. Esta fase y la información resultante fue provista por el Ministerio del Trabajo y la ONUDI, quienes lideraron estos grupos focales en el mes de octubre de 2019. La información de las personas participantes en dichos grupos se incluye en el anexo 5.3.1.

### 2.5.1. FACTORES EXTERNOS

Inicialmente se abordaron algunos factores de índole económico, para los cuales los participantes del grupo focal mencionaron como importantes y que se encuentran en un estado de relativa amenaza alta para el sector los siguientes:

- Respecto al comercio internacional: se presenta una debilidad por la trazabilidad e inocuidad, que afecta las exportaciones del sector hacia otros países (unión europea especialmente, el cual es uno de los principales mercados de exportación), aunque la mayor parte del consumo es nacional. Como se observa en la siguiente gráfica el principal socio comercial para el sector hasta el 2017 era Venezuela, que por las conocidas condiciones políticas e inestabilidad regional perdió gran parte de su participación como destino de las exportaciones colombianas del sector agroquímico. En el 2017 Brasil, Costa Rica y Ecuador, se consolidaban como compradores de los productos colombianos en este sector.

Figura 19 Exportaciones de productos agroquímicos<sup>21</sup> de acuerdo con país de destino (Top 10)



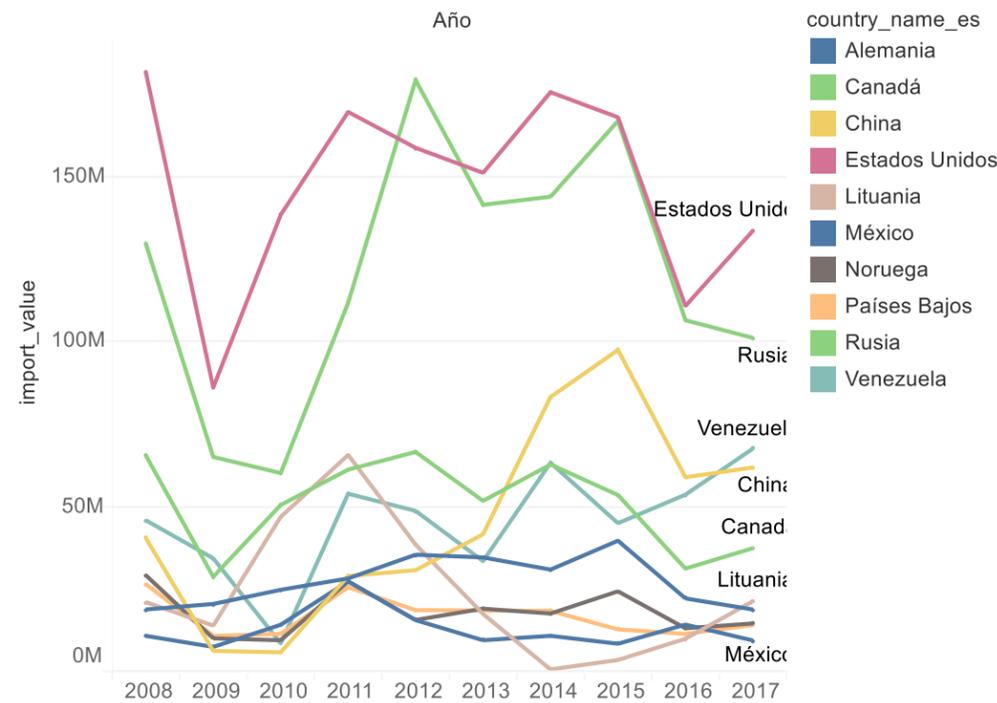
Fuente: DIAN - DATLAS Colombia.

- Frente a Importaciones, como se observa en la siguiente figura, los productos relacionados con el sector agroquímico provienen en mayor proporción de grandes economías como Estados Unidos, Rusia, China y Canadá, con una tendencia creciente hasta el 2017, en la participación de productos provenientes de Venezuela y Lituania.

<sup>21</sup> Abonos de origen animal o vegetal, incluso mezclados entre sí o tratados químicamente; abonos procedentes de la mezcla o del tratamiento químico de productos de origen animal o vegetal.  
Abonos minerales o químicos nitrogenados.

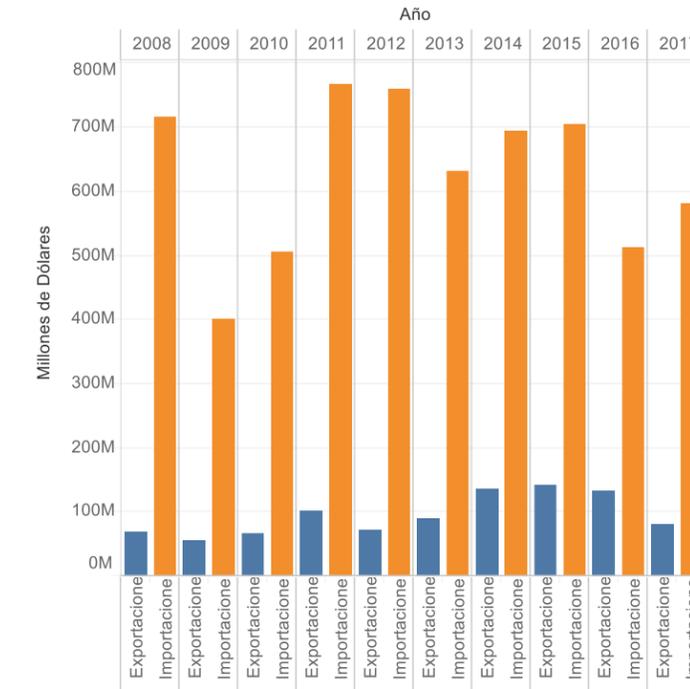
Abonos minerales o químicos, con dos o tres de los elementos fertilizantes: nitrógeno, fósforo y potasio; los demás abonos; productos de este Capítulo en tabletas o formas similares o en envases de un peso bruto inferior o igual a 10 kg.  
Abonos minerales o químicos potásicos.  
Abonos minerales o químicos fosfatados.

Figura 20 Importaciones de productos agroquímicos de acuerdo con país de procedencia (Top 10)



Fuente: DIAN – DATLAS Colombia.

Figura 21 Balanza comercial de productos relacionados con el sector agroquímico.



Fuente: DIAN – DATLAS Colombia.

- Ahora bien, la balanza comercial de los productos del sector, refleja una mayor dependencia por los productos importados. En el periodo de 2008 a 2017 de acuerdo con cifras de la DIAN, las exportaciones de los productos del sector representaron en promedio tan solo el 15% de las importaciones anuales. En todo el periodo el máximo porcentaje alcanzado fue del 26% en el 2016, pero no por un aumento de las exportaciones sino por la disminución de las importaciones.

- Tratados de libre comercio (Integración regional): Fueron identificados como una amenaza para el sector, por la influencia indirecta derivada del desincentivo para la siembra de ciertos cultivos en el territorio nacional, comportamiento que podría incidir en reducción de la demanda por productos agroquímicos. Adicionalmente, existen moléculas cuya comercialización está siendo restringida por determinaciones de los TLC, lo cual está limitando su aplicación en Colombia, generando problemas dada la inexistencia de sustitutos o su alto costo.
- Estatuto cambiario: Hay insumos que son importados (ingredientes activos), por ejemplo, el país no tiene minas de potasio y las de roca fosfórica son insuficientes para la elaboración de fertilizantes, de allí que el 95% de los nutrientes que necesita Colombia para su aplicación en cultivos son importados de países como Canadá, Alemania Israel, Rusia, China, India, Marruecos y EE. UU.
- Posición geográfica: Las empresas tienden a ubicarse en cercanías de los puertos, sin embargo, de acuerdo con lo evidenciado en la revisión de las matrículas empresariales, en comparación con otras zonas del país no existe una amplia concentración, pero las cifras de ocupación si indican una amplia participación en estas zonas costeras, de lo cual se deduce y verifica que estas empresas en cercanías a puertos son grandes.

Respecto a los factores político-legales con afectación sobre el sector se consideró lo siguiente:

- Cambios de gobierno: Provocan una rotación de personal en las diferentes entidades de control, debilitando la trazabilidad en los procesos y estableciendo cambios en los trámites o nuevos requerimientos, ya que muchas de las entidades gubernamentales no tienen sistematizados sus trámites, por lo cual dependen de los funcionarios de turno.
- Marco regulatorio: El marco regulatorio para plaguicidas y agroquímicos es robusto, amplio, denso y está en constante crecimiento, haciendo que cada vez las empresas deban cumplir más normativas. Preocupan los vacíos, que posibilitan la interpretación cambiante por parte de funcionarios. Es de gran importancia para el sector de plaguicidas la actualización del decreto 1843 del 91 que es su carta máxima, y que se ha intentado renovar desde hace 10 o 12 años sin éxito hasta el momento. En similar situación se encuentra la normatividad de fertilizantes que de acuerdo con los participantes del taller no ha podido ser renovada por falta de voluntad política de parte del ICA. Todo esto provoca que las empresas del sector no tengan claras las reglas de juego, lo cual sin duda se constituye en una amenaza para el crecimiento de este.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible: Oportunidad alta, El sector está incluido en 6 o 7 ODS/ si se genera valor en ello
- Falsificación de productos: Son insuficientes los controles y la legislación para la mitigación o la sanción de la ilegalidad de los productos del sector. Adicionalmente, existen productos a los cuales no se les prueba su efectividad en el control de plagas.

Respecto a los factores tecnológicos, se evidencian oportunidades para el desarrollo del sector, a través de la promoción e inversión en las actividades de investigación, en donde es primordial el contacto directo con la realidad del país y sus productores, asegurando el máximo impacto de dichas iniciativas. La no disponibilidad de laboratorios de certificación es una amenaza para el sector, pues casi la totalidad de procesos de certificación para las autoridades del país, deben desarrollarse por fuera del país, en especial para los productos plaguicidas.

En términos ambientales, los actores del sector entienden la importancia del cuidado de la calidad del aire, el agua y el suelo, por ello trabajan para mantener sus productos de acuerdo con los parámetros permitidos en la normativa. Sin embargo, es una debilidad la imagen del sector, por el alto escrutinio por ejemplo por las trazas de mercurio y el uso indiscriminado de los productos, ya sea por la escasa asistencia técnica al productor o por factores culturales. Adicionalmente, se mencionó como una

preocupación la vulnerabilidad o baja capacidad de respuesta, que tienen las entidades que serían las encargadas de manejar posibles emergencias, derivadas del uso de productos agroquímicos.



Sector  
**Pintura**



Tabla 20 Composición de la División 20 de la CIIU (Rev. 4)

### 3.1. ANÁLISIS DE DEMANDA LABORAL

Colombia Productiva ha enmarcado la Cadena Química Colombiana en diez agrupaciones industriales, contenidas en la clasificación uniforme de actividades económicas CIIU (Rev. 4), a continuación, se listan dichas agrupaciones que relacionan con los sectores de química básica, pinturas, cosméticos, aseo y farmacéuticos. (GQSP Colombia Programa de Calidad para la Cadena Química 2020)

- 2011 - Fabricación de sustancias y productos químicos básicos
- 2012 - Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados
- 2021 - Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
- 2029 - Fabricación de otros productos químicos n.c.p.
- 2022 - Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas.
- 2221 - Fabricación de formas básicas de plástico
- 2229 - Fabricación de artículos de plástico n.c.p.
- 2013 - Fabricación de plásticos en formas primarias
- 2023 - Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador
- 2100 - Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico

Como se observa, las actividades productivas que componen mayoritariamente la cadena química, y la que es objeto de estudio en este documento, se concentran en la división 20 de la CIIU (Rev. 4). La CIIU en su estructura contempla cuatro niveles de agrupación, el inicial se denomina Sección que para este caso es la *C-Industrias Manufactureras*, clasificado en Divisiones de las cuales se tomó para análisis la número 20 de *Fabricación de sustancias y productos químicos*, que cuenta con 3 grupos y 9 clases incluidas en la siguiente tabla.

Nivel	Código	Descripción
DIVISIÓN	C20	Fabricación de sustancias y productos químicos
GRUPO	C201	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias
CLASE	C2011	Fabricación de sustancias y productos químicos básicos
CLASE	C2012	Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados
CLASE	C2013	Fabricación de plásticos en formas primarias
CLASE	C2014	Fabricación de caucho sintético en formas primarias
GRUPO	C202	Fabricación de otros productos químicos
CLASE	C2021	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
CLASE	C2022	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas
CLASE	C2023	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador
CLASE	C2029	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.
GRUPO	C203	Fabricación de fibras sintéticas y artificiales
CLASE	C2030	Fabricación de fibras sintéticas y artificiales

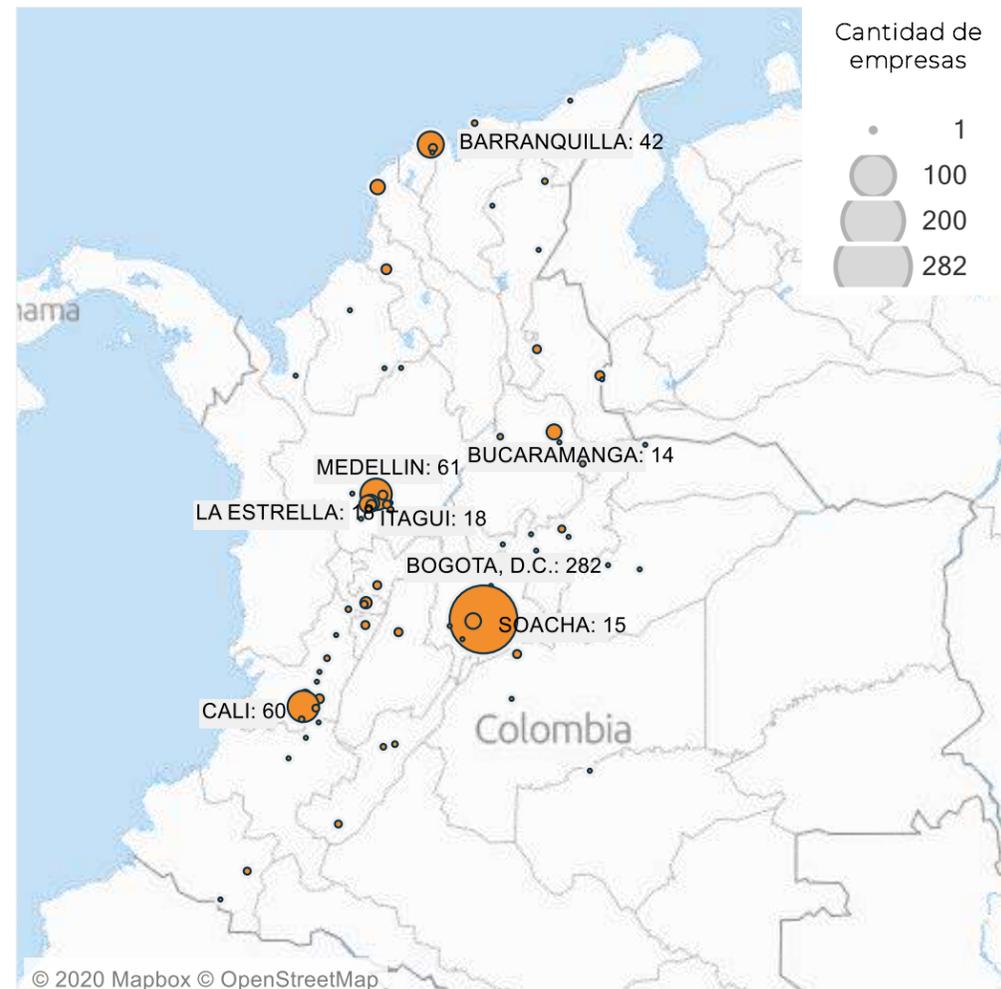
Fuente: DANE, 2020.

La producción de pinturas se concentra en la Clase CIIU 2022- *Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas*, por ello en los diferentes apartados de esta sección se analizarán las temáticas de cantidad de empresas y cantidad de ocupados en este código de clase CIIU en específico. Para el caso de la cantidad de empresas se cuenta con dos fuentes de información, por una parte, los datos del Directorio Estadístico de Empresas del DANE y por otra los datos disponibles en el sistema de consulta SICO del Cámara de Comercio de Bogotá, en donde se cuenta con información de 44 de las 57 cámaras de comercio país, por ello se presentan algunas diferencias en los totales de cada fuente de información.

En la siguiente figura están disponibles los datos del directorio estadístico de empresas del DANE, referentes a la ubicación geográfica de las empresas del sector pinturas. De acuerdo con esta fuente de información, se tienen en el país un total de 712 empresas registradas bajo el código CIIU 2022. En este sector se observa una concentración en pocas ciudades, pues en 10 se agrupan 534 que representan el 75% del total del país. Las ciudades con una mayor presencia de empresas de este sector son en su orden: Bogotá D.C. (39.6%), Medellín (8.6%), Cali (8.4%), Barranquilla (5.9%), Itagüí (2.5%) y La

estrella (2.5%). Aquí también se identifica una aglomeración en la zona del Área Metropolitana del Valle de Aburra y municipios cercanos con un total de 134 empresas; en la zona del Valle del Cauca están presentes 79 empresas del sector.

Figura 22 Distribución geográfica de las empresas registradas con el CIU 2022 Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas



Fuente: Directorio estadístico de empresas del DANE, 2020

Para la revisión de las características de las empresas del sector de pinturas se utiliza la información del aplicativo SICO de la Cámara de Comercio de Bogotá, en donde en total se tiene registro de 734 empresas en el CIU 2022, siendo una cifra más alta que la del DANE por 22 empresas.

En lo concerniente al tamaño de las empresas, siguiendo la definición utilizada por la Cámara de Comercio de Bogotá<sup>22</sup>, el sector se encuentra concentrado en pequeñas empresas (84%) y de menos de 10 empleados (89.9%), siendo mínima la participación de grandes empresas (1.4%) o empresas con más de 51 empleados (2.7%).

Tabla 21 Cantidad de empresas por tamaño y cantidad de empleados CIU 2022<sup>23</sup>

Cantidad de empresas por tamaño CIU 2022		Empresas por cantidad de empleados CIU 2022			
Grandes	10	1,4%	0	300	40,9%
Medianas	25	3,4%	1 a 10	360	49,0%
Microempresas	79	10,8%	11 a 50	54	7,4%
Pequeñas	619	84,3%	51 a 100	12	1,6%
Sin Clasificar	1	0,1%	Más de 100	8	1,1%

Fuente: Aplicativo SICO – CCB, 2020.

En las secciones de este apartado se presenta el contexto de la demanda laboral para el sector de pinturas en Colombia, revisando cifras de ocupación derivadas de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE, de vacantes y oferentes publicadas por el Servicio Público de Empleo (SPE) y por el Observatorio Laboral y Ocupacional (OLO) del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Adicionalmente, se presentan las características de los cargos demandados en el sector, en relación con las funciones que desempeñan, los requerimientos en cuanto a conocimientos, destrezas, competencias transversales, nivel educativo y principales deficiencias o falencias mencionadas por los representantes de las empresas entrevistadas, que son listadas en el anexo 5.2.1.2.

<sup>22</sup> Microempresa: Aquella unidad económica que tiene activos totales hasta de 500 SMMLV y menos de 10 empleados. Pequeña Empresa: Aquella unidad económica que tiene activos totales superiores a 500 y hasta 5.000 SMMLV. Mediana Empresa: Aquella unidad económica que tiene activos totales superiores a 5.000 y hasta 30.000 SMMLV. Grandes Empresas: Aquella unidad económica que tiene activos totales superiores a 30.000 SMMLV. Sin Clasificar: Aquella entidad económica que no se

encuentra clasificada en ninguno de los tamaños anteriores (Microempresa, Macroempresa, Pequeña, Medina y Grande Empresa). Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

<sup>23</sup> Aquí se utiliza los criterios bajo los cuales la Cámara de Comercio de Bogotá publica la información en SICO. Sin embargo, cabe aclarar que de acuerdo con el Decreto Presidencial 957 de 2019, se estableció como criterio exclusivo para la clasificación de las empresas los ingresos por actividades ordinarias anuales.

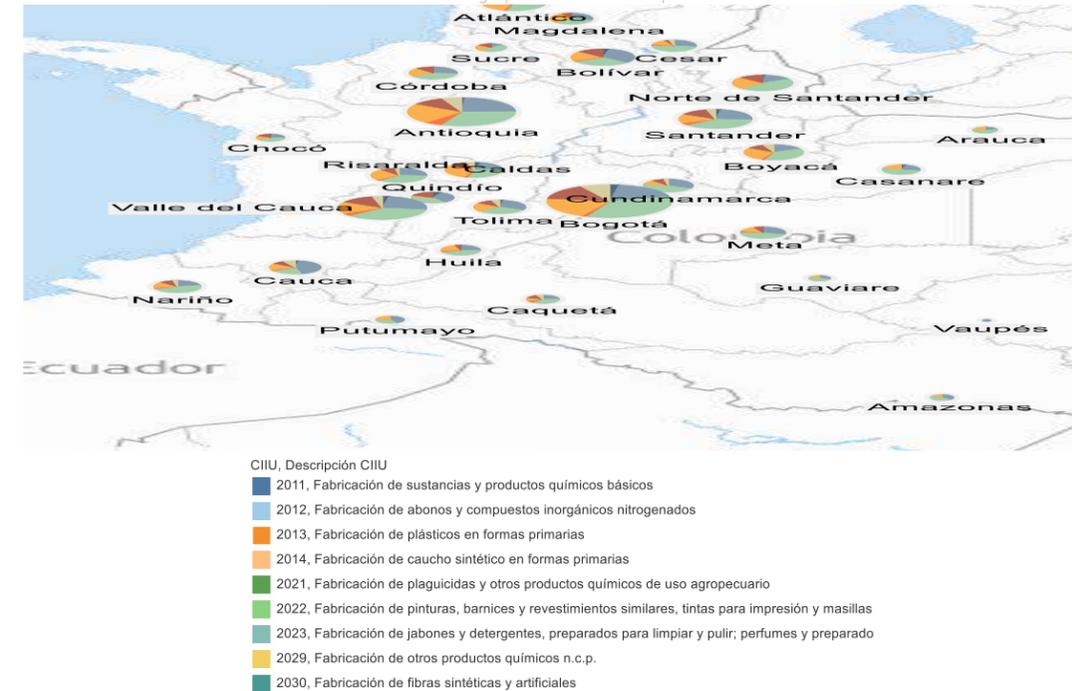
### 3.1.1. DEMANDA LABORAL PARA EL SECTOR:

Como se abordó al inicio de esta sección la cadena química cuenta con varias actividades clasificadas en diferentes clases de la CIIU; dichas actividades están principalmente agrupadas en la División 20 que incluye la clase 2022 - *Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas*, y otras 8 clases, que es necesario revisar con el fin de conocer la relevancia del sector de las pinturas en la cadena química del país. Por ello se revisarán los cálculos de ocupación en las diferentes clases de la división 20, información obtenida a partir de los microdatos de la GEIH del DANE.

En promedio, en los 5 años en análisis se tuvieron en promedio cerca de 91.447 ocupados en la División 20; de este total la mayor participación por clase CIIU fue para la 2023 *Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador*, con un promedio anual de 51.650 ocupados, que representa en promedio el 56% de ocupación anual en la división. La clase CIIU 2022 que representa el sector de las pinturas se ubicó en el segundo lugar, con un promedio del 12.3% de ocupación anual entre 2015 y 2019 respecto al total de la división, con una cantidad de ocupados de 11.237 en promedio en los cinco años analizados.

En cuanto a la evolución de la ocupación en la clase 2022 no se evidencian resultados positivos pues presentó una reducción del 8% en el 2019 respecto a la cantidad del 2015, haciendo que perdiera participación en el total de la división, bajando 1 punto porcentual respecto a las demás clases de la división. En la siguiente gráfica se evidencia la evolución descrita de los porcentajes de ocupación de las clases en el total de la división 20 CIIU.

Figura 23 Evolución de la ocupación en las Clases de la División CIIU 20 (Rev. 4): Fabricación de sustancias y productos químicos



Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

En el 2019 en total 10.341 personas se ocuparon en la actividad económica de la clase 2022 del CIIU (Rev. 4) *Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas*, y a nivel territorial, las zonas con mayor cantidad de ocupados en este sector fueron en su orden: Antioquia con 3.865 ocupados que representan el 37.4% del total, Bogotá con 3.002 ocupados (29%), Valle del cauca con el 17.4% (1.803), Atlántico con el 6.1% (626) y Huila con el 2.4% (244).



Figura 24 Ocupados en la CIU 2022 (Rev. 4) por Departamentos en 2019



Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

Ahora bien, lo referente a la dinámica de cambio en la ocupación en el sector por departamentos, como se indica en la siguiente tabla, Antioquia ha permanecido estable desde el 2016 como el territorio con mayor porcentaje de ocupación en este sector en comparación con los demás departamentos del país.

El departamento que más amplió su porcentaje de participación en la ocupación total en este sector fue el Valle del Cauca con un aumento de más de 9 puntos porcentuales para el 2019 respecto a la cifra de 2015. Por el contrario, el territorio que más perdió terreno en esta comparación fue Bogotá, pasando de representar el 43% del total de la ocupación en el sector a nivel país en el 2015, a agrupar el 29% en el 2019, reflejando una disminución de 14 puntos porcentuales. Por último, a nivel individual el departamento que tuvo un mayor progreso en su cifra de ocupación fue Bolívar pues tuvo una variación de 221%, por el contrario, el departamento de Santander perdió toda la ocupación que se reportaba en el sector de análisis.

Tabla 22 Evolución de la cantidad de ocupados en el CIU (Rev4) 2022 Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas, por departamentos de 2015 a 2019<sup>24</sup>

DEPARTAMENTO	2015		2016		2017		2018		2019		Variación	
	%	OC	En porcentaje de participación	Del 2015 al 2019								
Antioquia	29,4%	3.321	35,6%	4.192	34,7%	4.203	39,4%	4.211	37,4%	3.865	7,9%	16,4%
Atlántico	3,2%	360	2,9%	346	2,4%	291	1,7%	183	6,1%	626	2,9%	73,8%
Bogotá	43,0%	4.851	31,4%	3.693	33,2%	4.018	18,2%	1.942	29,0%	3.002	-14,0%	-38,1%
Bolívar	0,3%	34**	1,4%	162	1,3%	157	0,0%	0	1,0%	108	0,7%	221,1%
Boyacá	0,0%	0	0,0%	0	0,2%	20**	0,7%	77**	0,0%	0	0,0%	-
Caldas	0,3%	35**	0,2%	20**	0,1%	17**	0,6%	68**	0,9%	90**	0,6%	154,7%
Caquetá	0,1%	7**	0,1%	8**	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	-0,1%	-
Cauca	0,0%	0	0,8%	96**	0,1%	15**	0,0%	0	0,2%	17**	0,2%	-
Cesar	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,1%	13	0,3%	28**	0,3%	-
Chocó	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
Córdoba	0,0%	0	0,0%	0	0,1%	12**	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
Cundinamarca	7,4%	839	8,8%	1.041	11,1%	1.342	9,4%	1.002	0,0%	0	-7,4%	-
Huila	1,3%	144	0,3%	37**	0,2%	21**	0,7%	74**	2,4%	244	1,1%	69,2%
La Guajira	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
Magdalena	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,1%	13**	0,0%	0	0,0%	-
Meta	0,1%	15**	0,3%	32**	0,2%	26**	0,3%	29**	0,2%	19**	0,0%	25,0%
Nariño	0,3%	39**	0,2%	20**	0,0%	0	2,4%	255	0,2%	17**	-0,2%	-55,4%
Norte de Santander	0,3%	34**	0,4%	52**	0,7%	79**	0,3%	33**	0,3%	29**	0,0%	-16,1%
Quindío	1,0%	112	0,1%	14**	0,5%	57**	1,0%	110	0,6%	62**	-0,4%	-
Risaralda	2,0%	227	1,3%	157	0,2%	28**	1,2%	126	1,1%	115**	-0,9%	-49,3%
Santander	0,5%	51**	0,0%	0	1,3%	157	0,8%	86**	0,0%	0	-0,5%	-
Sucre	0,7%	74**	0,7%	79**	0,7%	90**	0,9%	98**	1,8%	189	1,2%	154,8%
Tolima	2,2%	247	1,4%	162	3,2%	389	1,1%	116	1,2%	127	-1,0%	-
Valle del Cauca	7,9%	894	14,1%	1.659	9,8%	1.180	21,1%	2.253	17,4%	1.803	9,5%	101,7%
Total	100,0%	11.284	100,0%	11.770	100,0%	12.102	100,0%	10.690	100,0%	10.341	-	-8,4%

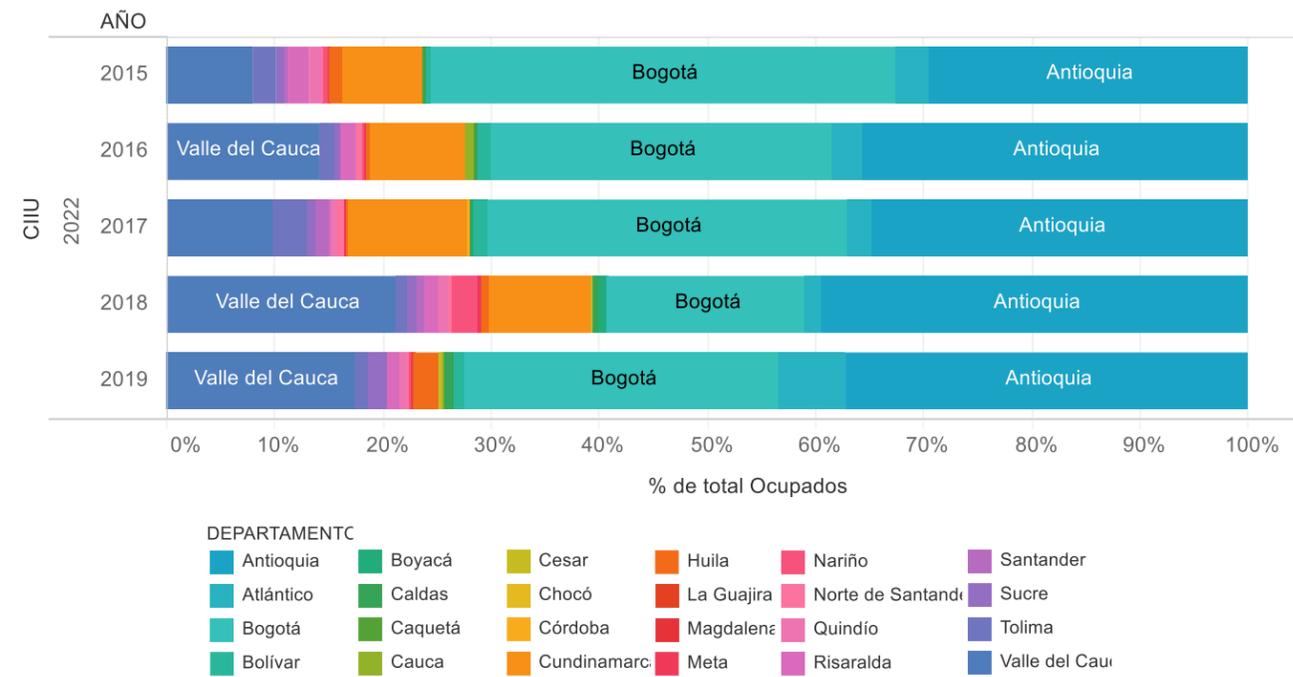
Fuente: Cálculos a partir de los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH-DANE

\*\* Dado el limitado tamaño de la muestra los estimadores calculados con el factor de expansión de la GEIH pueden no ser representativos.

<sup>24</sup> Los cálculos de variaciones incluyeron los decimales de las cifras de ocupación, por ello, al realizar el cálculo con el número entero puede presentar diferencias,

En la siguiente figura se presentan gráficamente los datos de la anterior tabla:

Figura 25 Evolución de la distribución de los ocupados en la clase CIIU 2022 en los departamentos del país de 2015 a 2019

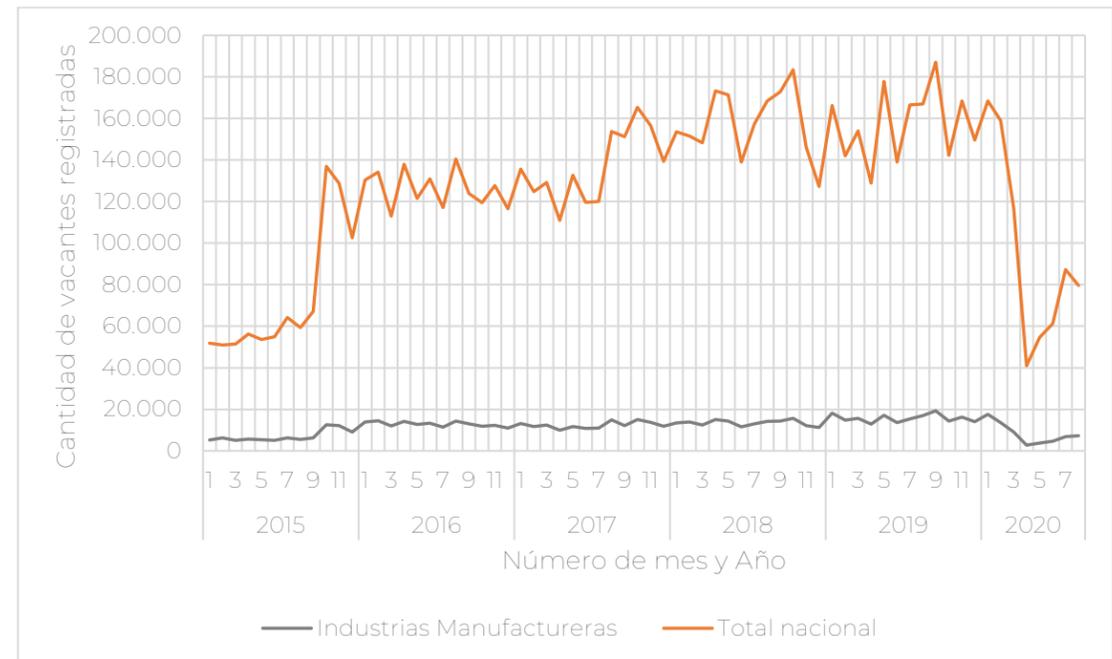


Otra de las fuentes de información de demanda laboral es el Observatorio del Servicio Público de Empleo (SPE) que reporta mensualmente la totalidad de vacantes que son registradas en las oficinas de sus diferentes prestadores; dichos reportes contienen información respecto a los municipios y departamentos de ubicación, la clasificación ocupacional, clasificación sectorial, Clasificación CINE, requerimientos de formación, experiencia y rangos salariales ofrecidos. Si bien el SPE cuenta con variables de caracterización de las vacantes, los reportes publicados ofrecen niveles de desagregación que limitan la generación de análisis sectorizados como el que se pretende realizar para el sector de producción de pinturas, pues por ejemplo a nivel de sectores económicos se presenta el nivel de sección la Clasificación CIIU<sup>25</sup> que no es lo suficientemente específico. Igualmente, esta limitación se presenta en términos de la información en cuanto a ocupaciones que están siendo publicadas a tan solo 1 dígito de la CIUO.

<sup>25</sup> Clasificación Industrial Internacional Uniforme de actividades económicas

Pese a lo anterior, en el presente estudio se presenta información que da una visión general de lo que puede ser la dinámica de la publicación de vacantes en el sector de pinturas que, como se revisó, pertenece principalmente a la sección *C-Industrias Manufactureras* de la CIIU, que en el periodo de enero de 2015 a agosto de 2020 sumó 802.947 vacantes que representaban el 9.3% del total nacional. Una de las variaciones con mayor visibilidad en la gráfica es la reducción de registros de vacantes presentada entre febrero y abril de 2020, que corresponde al periodo de aislamiento estricto decretado por el gobierno nacional en el marco de la crisis sanitaria derivada de la pandemia del COVID-19, que presentó una leve recuperación hasta Julio, sin embargo, no alcanzó las cifras que registraban antes de la pandemia.

Figura 26 Cantidad de vacantes registradas entre 2015 y 2020, Total Nacional y total de Industrias Manufactureras

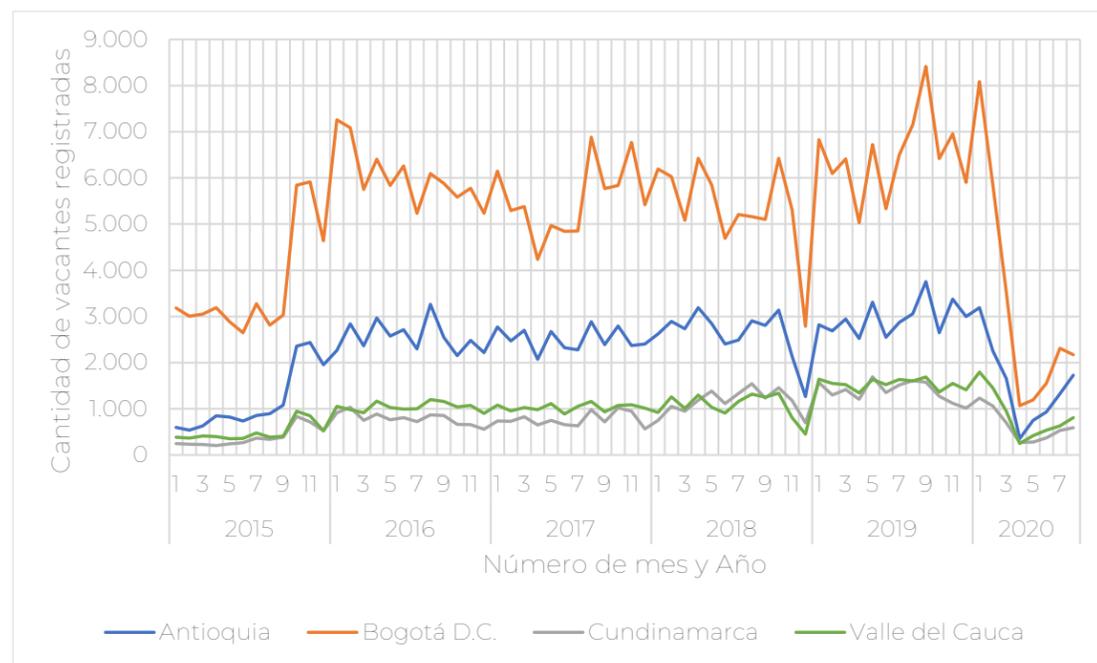


Fuente: Observatorio del Servicio Público de Empleo, 2020

En cuanto a la participación departamental en el registro de vacantes en la sección *C-Industrias Manufactureras*, los principales son en su orden Bogotá D.C con 43% de vacantes, Antioquia con 19%, Valle del Cauca con 8% y Cundinamarca con 7%; como se observa las tendencias en los cuatro territorios son muy similares y la mayor reducción antes de la pandemia se presentó en el mes de diciembre de 2018, respecto a la

tendencia del total nacional, en los meses de aislamiento estricto se presentaron las reducciones más drásticas.

Figura 27 Evolución del registro de vacantes en los departamentos con más registros en el sector de Industrias Manufactureras,



Fuente: Observatorio del Servicio Público de Empleo, 2020

Otra importante fuente de información de demanda laboral es la Agencia Pública de Empleo (APE) del SENA, que a través de su Observatorio Laboral y Ocupacional (OLO) publica información con un mayor nivel de desagregación, siendo posible identificar de acuerdo con la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) aquellas relacionadas con el sector de pinturas; sin embargo, debe tenerse en cuenta que estas ocupaciones no son exclusivas de este sector. En la siguiente tabla se listan dichas ocupaciones:

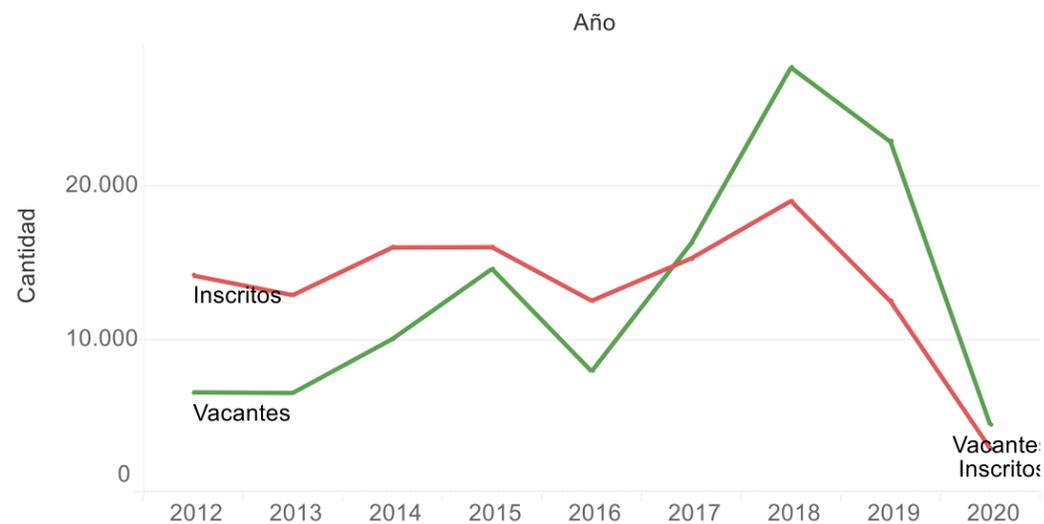
Tabla 23 Listado de ocupaciones identificadas en los reportes de la APE SENA que se relacionan con el sector de pinturas

Ocupaciones		
Ayudantes y Obreros de Construcción	Gerentes de Producción Industrial	Operadores de Máquinas de Planta Química
Contratistas y Supervisores, Construcción y Otras Ocupaciones de Instalación y Reparación	Ingenieros en Construcción y Obras Civiles	Operadores de Procesos, Químicos, Gas y Petróleo
Gerentes Cadena de Suministro	Ingenieros Industriales y de Fabricación	Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento n.c.a.
Gerentes de Compras y Adquisiciones	Ingenieros Químicos	Pintores y Empapeladores
Gerentes de Ingeniería	Inspectores de Construcción	Químicos
Gerentes de Logística	Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional	Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía
Gerentes de Mantenimiento	Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación	Técnicos en Metrología
Gerentes de Operación de Instalaciones Físicas	Obreros y Ayudantes de Planta Química	Técnicos en Química Aplicada

Fuente: Observatorio Laboral y Ocupacional - SENA

En la siguiente figura se presenta la evolución de la cantidad de Vacantes e Inscritos en la sumatoria de las ocupaciones identificadas para el sector pinturas, evidenciando que antes del 2017 se tenían más inscritos que vacantes, lo cual refleja un déficit de demanda; del 2017 en adelante se presentó un déficit de oferta, constituyéndose como una brecha de capital humano de cantidad, pues no se contaba con la cantidad de inscritos o de oferentes de trabajo necesarios para cubrir con la demanda laboral representada en la cantidad de vacantes publicadas para las ocupaciones en análisis. Esta situación también puede reflejar los efectos de las diferentes estrategias de descentralización de las APE del SENA que tienden a prestar atención en varios municipios del país incluso a través de unidades móviles.

Figura 28 Vacantes e inscritos en ocupaciones relacionadas con el sector de pinturas en la APE del SENA.



Fuente: Observatorio Laboral y Ocupacional – SENA

### 3.1.1.1. CONSIDERACIONES RESPECTO A LA PANDEMIA POR EL COVID-19

Indudablemente las dinámicas productivas y ocupacionales fueron en alguna medida modificadas por los cambios derivados de la pandemia por el COVID-19, por ello, para el desarrollo de este estudio de brechas de capital humano, el Ministerio del Trabajo incluyó en los instrumentos metodológicos de demanda laboral, preguntas relacionadas con esta situación. De la consulta con las empresas surgen las siguientes consideraciones:

- En referencia a la mayor importancia que han cobrado algunos conocimientos, habilidades o destrezas, o el surgimiento de nuevas para el sector de pinturas, los entrevistados abordaron esencialmente cuatro áreas en las cuales se presentaron mayores transformaciones: la más importante para las empresas es la relacionada con las competencias para el *cuidado de la salud* y el correcto seguimiento de los protocolos de bioseguridad; igualmente el *trabajo en casa* implicó una mayor relevancia de la capacidad de trabajo autónomo, de control de horarios, adaptación al cambio, flexibilidad, disciplina, constancia, motivación, toma de decisiones, colaboración, trabajo en equipo y fortaleza mental; como en casi todos los sectores la *transformación digital* se vivió de manera forzosa, haciendo que los trabajadores aprendieran o mejoraran su capacidad de uso de diferentes herramientas tecnológicas para el trabajo remoto tanto en las áreas administrativas como de gestión comercial de las empresas; por último, las

entrevistados mencionaron que el *esquema productivo* de las empresas también presentó cambios reflejados en la necesidad por adopción de tendencias respecto a nuevos productos en el sector, especialmente aquellos con características funcionales de control de la sanitización de espacios, además de requerimientos tecnológicos para mejorar los niveles de automatización de la producción teniendo en cuenta los límites de movilidad del personal.

- En la estructura de cargos de las empresas, se evidencia el aumento de importancia en algunas áreas, especialmente aquellas con funciones directamente relacionadas con el establecimiento y control del seguimiento de los protocolos de bioseguridad, específicamente el personal de seguridad y salud en el trabajo. Los cargos del área comercial y de marketing también presentaron varias transformaciones, esencialmente relacionadas con la transformación digital y el direccionamiento de las actividades de publicidad y ventas hacia los canales informáticos. Adicionalmente, dadas las tendencias en el desarrollo de nuevos productos y en el fortalecimiento de los sistemas informáticos y de control de producción, los cargos de investigación y desarrollo, además de los de sistemas, también presentaron cambios en sus funciones.
- Respecto a nuevos cargos, no se evidencian a nivel de sector, pero si en algunas empresas de menor tamaño que integraron o planeaban integrar a su planta de personal, trabajadores en áreas de comunicación y mercadeo digital, sistemas, automatización y seguridad ocupacional. En otras empresas, con la crisis no es posible pensar en contratar más personal, sino que, al contrario, dadas las limitaciones de movilidad, producción y la disminución de demanda, fueron obligadas a reducir la cantidad de trabajadores, ya sea a través de suspensiones temporales o despidos.

### 3.1.2. ANÁLISIS DE LOS CARGOS DEMANDADOS POR EL SECTOR

En este apartado se abordará la información consolidada en las entrevistas realizadas a las empresas del sector Pinturas, utilizando el instrumento de Demanda Laboral ajustado por el Ministerio del Trabajo, teniendo en cuenta que por razones derivadas de la crisis sanitaria la recolección de información se realizó de manera virtual, por lo cual era necesario conceder mayor agilidad al instrumento. Los módulos del instrumento son los siguientes:

1. Participación de la empresa en la definición y/o mejoramiento de la oferta educativa relacionada.
2. Características de los cargos presentes en la empresa:
  - a. Cantidad de puestos de trabajo.
  - b. Requisitos de experiencia y educación.
  - c. Funciones asignadas.
  - d. Conocimientos, destrezas y competencias transversales necesarias para desempeñarlos.
  - e. Deficiencias o falencias por parte de los trabajadores respecto a conocimientos, destrezas o competencias transversales requeridas para realizar sus actividades.
  - f. Necesidades de formación o reentrenamiento específicas.
3. Cargos considerados como críticos, de alta demanda o rotación.
4. Consideraciones respecto al impacto del COVID-19 en la actividad de la empresa y específicamente en la dinámica de las ocupaciones.
5. Adicionalmente, en las empresas con unidad de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), se abordó lo referente a las tendencias organizacionales, tecnológicas y verdes identificadas para el sector y que se espera impacten la dinámica de trabajo de la empresa, relacionando si se han generado cargos nuevos, en transformación, algunos que pueden aumentar su demanda o incluso pueden dejar de existir en la empresa.

Como resultado de las entrevistas se caracterizaron los siguientes cargos del sector:

Tabla 24 Cargos caracterizados en el sector pinturas de acuerdo con áreas de las empresas

	Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados
Administración	1120 - Directores y gerentes generales	0016 - Directores y Gerentes Generales de Producción de Bienes, Servicios Públicos, Transporte y Construcción	Gerente o director general

	Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados
	2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas	Administrador, supervisor administrativo, administrador de punto de venta
Producción	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	Director, gerente, jefe de producción, operaciones o manufactura; líder de operaciones; jefe o coordinador de planta
	3122 - Supervisor de producción de pintura	9212 - Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía	Supervisor de producción
	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	Ingeniero de producción, químico de planta
	7233 - Ajustador de mantenimiento de maquinaria industrial	8371 - Mecánicos Industriales	Encargado de mantenimiento
	8131 - Operador de máquina para elaborar pintura	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química	Operario de producción, operario de mezcla, operario de producción de vinilos, maquinista, resinero
	8183 - Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado	9616 - Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento n.c.a.	Operario de empaque, auxiliares de productos
Calidad	1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial	Jefe de control de calidad, director técnico en aseguramiento de calidad, director de calidad
	3111 - Técnico de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	Jefe de laboratorio, técnico en control calidad
	Sin - Gestor de Normalización	Sin correspondencia - Se encuentra Analista de normalización, pero en temáticas financieras	Gestor de normalización
	2141 - Ingeniero de calidad	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación	Ingeniero/profesional de aseguramiento y calidad, profesional para el aseguramiento de la calidad del proceso técnico
I+Dy sostenibilidad	1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	2211 - Técnicos en Química Aplicada	Analista de procesos, analista técnico
	Sin correspondencia en CIUO - Asesor / Líder	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas	Gerente, director, coordinador, jefe, líder de i+d; jefe de investigación y laboratorio
		Sin correspondencia - No se encuentra ocupación referente	Especialista de servicio y desarrollo técnico,

-	Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados
	técnico/tecnológico y de innovación	al liderazgo o asesoría en temas de innovación	director de tecnología, líder tecnológico, asesor de innovación y técnico, gestor general técnico
	Sin correspondencia en CIUO- Líder de sostenibilidad	Sin correspondencia - Líder de sostenibilidad	Líder de sostenibilidad
	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulator de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	Desarrollador de productos, formulador en i+d, especialista de síntesis y mezclas, ingeniero de aplicaciones
	2113 - Químico	2135 - Ingenieros Químicos	Ingeniero de investigación y desarrollo, asistente de investigación
	2131 - Toxicólogo	2121 - Biólogos, Botánicos, Zoólogos y Relacionados	Analista de toxicología
	3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	Asistente de laboratorio y medio ambiente, operario de investigación y desarrollo
Logística	1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	0813 - Gerentes de Logística	Coordinador o jefe de despachos y logística
	3339 - Técnico en logística	Sin correspondencia - En CNO no se encuentra ocupación del área de logística a nivel técnico, salvo para logística de producción que no se relaciona con este cargo en específico	Asistente, operador, auxiliar logístico
	8332 - Conductores de camiones y vehículos pesados	8471 - Conductores de Vehículos Pesados	Conductor
Comercial	1221 - Directores de ventas y comercialización	0611 - Gerentes de Ventas, Mercadeo y Publicidad	Gerente distrito de ventas, ingeniero de ventas
	3331 - Asistente de comercio exterior	1227 - Asistentes de Comercio Exterior	Coordinador de comercio exterior, asistente de comercio exterior
	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	Representante, ejecutivo, gestor, auxiliar comercial y de ventas; vendedor de mostrador
Abastecimiento	1324 - Jefe de departamento de compras y suministros	0113 - Gerentes de Compras y Adquisiciones	Jefe de compras y proveedores, gerente de abastecimiento estratégico
	4321 - Empleado de suministros	1372 - Auxiliares de Compras e Inventarios	Negociador de compras, auxiliar de alistamiento de materias primas
Bodega/Almacén	1324 - Jefe de departamento de inventarios	0813 - Gerentes de Logística	Coordinador de inventarios

-	Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados
	4321 - Auxiliar de almacén y bodega	1371 - Auxiliares de Almacén	Auxiliar de bodega, operario de almacén, ayudante de materia prima, asistente de producción
Obras	3123 - Supervisores de la construcción	8218 - Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación	Gerente de obras, coordinador de proyectos
	7131 - Pintores y empapeladores	8366 - Pintores y Empapeladores	Pintor, aplicador de acabados, enchapador

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector Pinturas, 2020.

Si bien la tabla anterior presenta una perspectiva de la estructura organizacional de las empresas del sector, es importante aclarar que muy pocas tienen todos los cargos allí identificados, comprendiendo que las pequeñas tienden a centrar sus actividades en las áreas de producción, administración y en algunas el área logística, por cuestiones relacionadas con la capacidad de trabajo e infraestructura. Por lo anterior, muchas de las funciones que en otras empresas se realizan en áreas separadas, en las pequeñas se concentran en pocas áreas, lo cual significa que los trabajadores tienen funciones muy diversas (una sola persona puede desempeñar las funciones de varios cargos).

Por lo anterior las pequeñas empresas tienen más problemas para vincular al personal con las competencias necesarias para desarrollar sus labores, lo que implica que tengan que reducir los requisitos para contratación si se comparan con los de empresas grandes; esta baja capacidad de atracción de personal altamente calificado también es generada por los niveles salariales que están en la capacidad de ofrecer y la misma diversidad de funciones que muchas veces implica que, por ejemplo, un director de producción se tenga que encargar de la operación de maquinaria, reflejando una limitación para el crecimiento de estas empresas.

Los cargos que fueron identificados por los entrevistados como críticos o de difícil consecución son los siguientes: Gerente general, jefe de producción, jefe de I+D, jefe de laboratorio, Jefe de ventas, Administrador de punto de venta, Operario de producción, Auxiliar de alistamiento de materias primas, Gestor de normalización, Representantes comerciales, Desarrollador de productos, Analista Técnico y los Ingenieros de I+D. Entre las causas más comunes para que estos cargos sean de difícil consecución están: la falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes, bajo número de aspirantes y la necesidad de contratar personas con un alto grado de responsabilidad, lo cual es difícil de identificar en los aspirantes.

Entre las competencias y conocimientos con mayor dificultad de obtener en los aspirantes a los cargos críticos, los entrevistados mencionaron respecto a temáticas de productos: el conocimiento en colorimetría, entonación del color y manejo de software para estos procesos, la formulación de productos del sector pinturas, química básica; conocimientos de sistemas base de agua y base solvente; y la autonomía o curiosidad científica para identificar oportunidades para la empresa. En el proceso, comprendiendo la importancia de la productividad se encuentran la revisión y mantenimiento de la eficiencia en proceso y producto, manejo de software para la producción, el conocimiento de los procesos de producción, herramientas, equipos y características de los productos, para el proceso logístico se resalta, el manejo eficiente de despachos; manejo de montacargas y la gestión documental.

Por la dificultad en encontrar el personal con las competencias mencionadas las empresas desarrollan diferentes estrategias para suplir estas necesidades, entre las que se encuentran la selección del personal con la motivación necesaria para desarrollar procesos de capacitación interna y el mantenimiento de un esquema de posibles ascensos que además aumenta la lealtad hacia la empresa, por la posibilidad de que los empleados mejoren su posición en la empresa.

Los cargos de alta demanda o rotación en las empresas son: jefes y operarios de producción; personal de mercadeo y ventas; personal de administración y contabilidad; personal de logística como conductores y mensajeros; auxiliares de bodega y envasado; y el personal de calidad. Entre las razones para que sean considerados como cargos de alta rotación se encuentran: la falta de experiencia, el bajo número de aspirante, la alta demanda del cargo, los salarios, la carga laboral, el trabajo estacional, la poca proyección profesional y el no cumplimiento de las competencias requeridas por la empresa, como: la falta de liderazgo, autonomía, compromiso, tolerancia, colaboración y proactividad, especialmente para el caso de los operarios de producción. Adicionalmente, entre las causas para los cargos de nivel operativo se relacionan con la edad de las personas que ocupan estos cargos, pues en su mayoría son jóvenes que no ven en las empresas pequeñas una oportunidad de empleo a largo plazo o de desarrollo de carrera, lo que deriva en la búsqueda de mejores oportunidades generando la alta rotación de personal; los entrevistados identificaron una “cultura de la inestabilidad laboral” por parte de los jóvenes.

En la siguiente tabla para cada uno de los cargos identificados se incluyen los descriptores: funciones, conocimientos, destrezas, competencias transversales; requerimientos educativos y de experiencia; clasificación como cargo crítico o de alta rotación y las falencias mencionadas por los entrevistados.



3.1.2.1 CARGOS IDENTIFICADOS, SUS DESCRIPTORES Y CLASIFICACIÓN, SECTOR PINTURAS

Tabla 25 Cargos identificados y sus descriptores en el sector pinturas.

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1120 - Directores y gerentes generales	0016 - Directores y Gerentes Generales de Producción de Bienes, Servicios Públicos, Transporte y Construcción		Gerente o director general		Pregrado - administración de empresas, ingeniería química, ingeniería industrial o de producción		3,6
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar la búsqueda y relacionamiento con los clientes y definir líneas de acción para el ingreso a nuevos mercados	Administración, contabilidad y análisis financiero	Agilidad para la producción	Análisis	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes; Alto grado de responsabilidad	Características y componentes de pinturas	Análisis	Características y componentes de pinturas
Coordinar los procesos de selección y vinculación de personal	Administración de personal	Disciplina	Compromiso		Conocimientos administrativos y financieros	Autonomía	Contabilidad y administración tributaria
Definir los lineamientos y aprobar la programación de la producción asegurando su optimización respecto a los pedidos y necesidades del mercado	Características técnicas del producto	Manejo de personal	Comunicación		Formulación y química básica aplicada a pinturas	Compromiso	Formación administrativa
Dirigir y evaluar los proyectos formulados y ejecutados por cada área buscando mantener y mejorar la productividad de la empresa	Control de procesos y programación de producción	Negociación	Ética			Flexibilidad	Formulación y química básica aplicada a pinturas
Diseñar en conjunto con el área comercial las estrategias de comercialización y definir metas de ingresos de acuerdo con la planeación estratégica de la empresa	Formulación química de pinturas	Orientación hacia objetivos	Flexibilidad			Liderazgo	Mercadeo y estrategias comerciales
Formular el presupuesto de la compañía con base en la información provista por las diferentes áreas de la empresa en relación con proyecciones de demanda, costos de producción y necesidades de mejora	Formulación, evaluación, control y dirección de proyectos	Pensamiento crítico	Liderazgo			Matemáticas	Negociación
Identificar necesidades de capacitación y programarlas de acuerdo con la disponibilidad del personal	Gestión de recursos humanos	Toma de decisiones	Matemática				Trabajo en equipo
Liderar el equipo del área administrativa y garantizar el adecuado cumplimiento de sus actividades	Inglés		Organización				
Liderar el proceso de planeación estratégica de la compañía integrando a los líderes de área	Manejo de inventarios		Servicio				
Realizar acompañamiento a todas las áreas de la empresa	Materia prima necesaria para el proceso de producción						
Realizar la administración contable y financiera de la empresa	Ofimática						
Revisar la vinculación de nuevos proveedores y los procesos de compra de insumos	Publicidad y mercadeo						
Revisar y validar las iniciativas de desarrollo de nuevos productos presentadas por el área de desarrollo	Química de pinturas						

Supervisar el manejo y rotación de inventarios y los procesos de distribución	Proceso de Gestión Integral de la Compañía (calidad, ambiente, seguridad, controles operativos)						
Supervisar los procesos de gestión de cartera							
Verificar el cumplimiento de los procesos de gestión de calidad							
Vigilar los procesos y desempeño de los líderes de área							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)
2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas			Administrador, supervisor administrativo, administrador de punto de venta	Tecnólogo - administración y afines pregrado - administración de empresas o contaduría pública		2,2
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Administrar el área contable y de finanzas manteniendo el cumplimiento de normativa tributaria por parte de la organización	Administración	Trabajo en equipo	Análisis	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes	Administración de recursos humanos	Compromiso	Administración de recursos humanos
Asegurar el adecuado registro y cobro de cartera	Características técnicas del producto	Atención al cliente	Autonomía		Asesoría en aplicación de pinturas	Comunicación	Combinación de colores para interiores
Brindar asesoría técnica a los clientes y prestar servicio postventa	Costeo y gastos asociados a la producción de pinturas	Comunicación asertiva	Calidad		Conocimiento en diseño y acabados	Ética	Conocimientos administrativos
Coordinar la logística y entrega de pedidos	Cultura organizacional	Coordinación de personal	Compromiso		Derecho comercial	Flexibilidad	Contabilidad
Definir el plan estratégico de la empresa y liderar el proceso de toma de decisiones	Finanzas y contabilidad	Efectividad en el uso del tiempo	Comunicación		Normatividad tributaria	Informática	Diseño y acabados
Diligenciar y archivar toda la documentación de la empresa	Gestión documental	Innovación	Cooperación		Normatividad y conocimientos legales	Liderazgo	Ética profesional
Establecer el plan de mercadeo de la organización	Herramientas ofimáticas	Manejo de personal	Creatividad		Operaciones y sistemas contables	Servicio	Finanzas corporativas
Realizar compras de insumos y materias primas siguiendo requerimientos del área de producción y parámetros contables	Logística	Mantenimiento de comunicación en diferentes niveles de la organización	Ética				Normativa tributaria
Realizar el análisis de rotación de inventarios en los puntos de venta	Mercadeo y ventas	Orientación al servicio	Liderazgo				
Realizar procesos de selección de personal	Normatividad de seguridad industrial, comercial, contractual y laboral	Toma de decisiones gerenciales	Matemática				
Revisar y aprobar pagos a proveedores y personal de la empresa	Obras civiles		Organización				
Revisar y validar la factibilidad financiera de las propuestas de desarrollo de nuevos productos			Proactividad				
Supervisar el trabajo en las obras que ejecute la empresa y vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad			Relaciones				
			Resiliencia				

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial		Director, gerente, jefe de producción, operaciones o manufactura; Líder de operaciones; jefe o coordinador de planta		Pregrado - ingeniería de procesos, ingeniería de producción o de procesos, ingeniería química, química industrial, ingeniería ambiental posgrado - especialización en producción, especialización en pinturas y recubrimientos, mbi en administración de negocios adicional - cursos de pinturas, recubrimientos, residuos, química		3
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Analizar los procesos de producción buscando el mantenimiento de su eficiencia y la optimización constante	Acabados arquitectónicos	Análisis numérico	Análisis	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes; Bajo número de aspirantes; Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas:	Administración de recursos, conocimientos contables y financieros	Análisis	Análisis de datos
Apoyar el desarrollo del proceso de control de calidad a materias primas y al producto terminado	Características de materias primas de pinturas (pigmentos, resinas, aditivos), además de recubrimientos y pegantes	Capacidad cognitiva y buena memoria	Autonomía	Los aspirantes carecen de conocimientos en colorimetría Conocimiento de las fórmulas y eficiencia en proceso y producto Conocimientos relativos al sector pinturas y formulación. Otras: No se cuenta con alto personal calificado para esta área.	Colorimetría	Autonomía	Colorimetría y teoría del color
Apoyar los procesos de seguimiento al cumplimiento de los estándares de calidad tanto en los productos como en los procesos	Colorimetría y técnica del color	Capacidad para el trabajo mecánico	Calidad	La confianza y Experiencia requerida es difícil de conseguir. Las personas que cumplen con los requerimientos no les interesa trabajar en una empresa pequeña	Conocimiento técnico en fabricación de pinturas y su proceso productivo	Calidad	Conocimiento en Corrosión y Pinturas
Asegurar el cumplimiento de los objetivos de producción, tiempos y estándares de calidad por producto	Conceptos claves de administración	Comunicación Asertiva	Compromiso		Microbiología	Compromiso	Conocimientos organizacionales y gerenciales
Asegurar el cumplimiento de los requerimientos de la materia prima definidos para la producción y de acuerdo con las necesidades y solicitudes de los clientes	Control y estandarización de procesos	Concentración, constancia, perseverancia y disciplina	Comunicación		Consecución de recursos financieros para el proyecto	Comunicación	Control de calidad
Cooperar en la definición de la política de compras y seguir los lineamientos allí establecidos	Dinámica del sector de construcción y ebanistería	Creatividad e innovación	Conciencia		Innovación de productos	Cooperación	Fenómenos físico - químicos
Cooperar en la definición del plan estratégico de la compañía asegurando la inclusión de necesidades del área de producción	Estándares de calidad y diseño de planes de producción	Criterio y Toma de Decisiones	Cooperación		Manejo de presupuesto (generar valor en término económico, fluctuaciones de precio del producto)	Creatividad	Formulación de proyectos y presupuesto
Coordinar con los formuladores la estructuración de las fichas técnicas de producción	Formulación química de pinturas y fichas técnicas	Cumplimiento de objetivos en el tiempo indicado	Creatividad		Nanoquímica	Flexibilidad	Herramientas tecnológicas,

							informáticas y ofimáticas
Coordinar la capacitación del equipo humano de producción y supervisar su desempeño	Funcionamiento y mantenimiento de maquinaria de producción de pinturas	Disposición para el aprendizaje	Eficaz		Planeación para cumplimiento de objetivos	Gramática	Innovación de productos
Definir y coordinar la ejecución de los planes de producción de la empresa asignando turnos, validando disponibilidad de materiales y equipos y teniendo en cuenta demanda por el producto, estimaciones del área comercial, verificando parámetros de eficiencia energética y coordinando con logística y almacén	Indicadores de gestión	Dominio y poder de negociación	Ética		Prácticas avanzadas para medir y gestionar los indicadores	Informática	Planeación para cumplimiento de objetivos
Ejecutar las tareas para asegurar la efectividad de la tecnología y el adecuado mantenimiento de los equipos	Instrumentos de laboratorio	Empatía	Flexibilidad	Alta rotación: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes	Procesos de medición y aseguramiento de la calidad	Liderazgo	Prácticas avanzadas de medición de indicadores y planeación para cumplimiento de objetivos
Establecer el esquema de funcionamiento de la planta que lidera en términos de recursos de producción, herramientas, modelos de información y recurso humano	Logística	Evaluación y control de actividades	Informática		Procesos químicos aplicados a la producción de pinturas	Matemáticas	Prácticas de seguridad industrial y sanitaria
Garantizar el mantenimiento de los niveles de productividad de la planta de producción	Manejo de personal	Experticia y perfección en el proceso	Liderazgo		Sistemas de información	Resiliencia	Procesos químicos aplicados a la industria de pinturas y seguimiento de tendencias del sector
Generar alertas sobre los procesos que deben ser modificados y definir los métodos de solución buscando la optimización, eficiencia y calidad	Nanotecnología	Fuerza física	Organización			Organización	Productos ecológicos
Planear en conjunto con el área logística los esquemas de producción y entregas, de acuerdo con los requerimientos del mercado y las posibilidades de producción	Normas de calidad, seguridad industrial y salud ocupacional	Manejo de problemas complejos	Proactividad			Proactividad	
Presentar informes a la junta directiva y apoyar los procesos de toma de decisiones que influyen en el costo de los productos	Optimización de procesos	Manejo del personal	Relaciones			Servicio	
Programar el uso de los equipos y maquinaria de acuerdo con los requerimientos de producción por la línea de producto	Optimización de procesos y prácticas de mejoramiento continuo: PMI, lean manufacturing, BPM	Metódico y observador	Resiliencia				
Programar las necesidades de compra de insumos y materia prima siguiendo el plan estratégico de suministro y teniendo en cuenta la política de compras	Química industrial Reacciones químicas y componentes de las pinturas	Motricidad fina para la manipulación de equipos	Resolución				
Realizar la explosión de materiales (fórmulas que contienen la cantidad de ingredientes o componentes necesarios para la producción)	Sistemas de producción, programación de procesos, tiempos y cantidades de producción	Optimización del proceso	Responsabilidad				

Realizar la gestión de seguridad de planta incluyendo inspecciones de seguridad, investigación de accidentes e incidentes para minimizar riesgos de la planta que lidera	Tendencias del mercado	Pensamiento secuencial	Servicio				
Supervisar los procesos de producción asegurando el cumplimiento de los parámetros de calidad y control de costos	Unidades de medidas y dosificación	Planeación y organización					
Velar por el cumplimiento de las metas de producción y el correcto funcionamiento de la planta		Precisión en el uso de químicos					
		Priorización de tareas					
		Productividad					
<b>Ocupación CIUO 08 A.C.</b>	<b>Ocupación CNO 2018</b>		<b>Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados</b>		<b>Nivel Educativo</b>		<b>Experiencia (años)</b>
3122 - Supervisor de producción de pintura	9212 - Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía		Supervisor de producción		Tecnólogo o pregrado - tecnólogo industrial, ingeniería industrial o de procesos, administración		3,5
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Asegurar el cumplimiento de las metas de producción de las diferentes unidades de negocio	Control de procesos	Planificación de actividades	Compromiso		Administración eficiente de los recursos		Administración eficiente de los recursos
Colaborar en los procesos de revisión de la calidad y eficacia en la producción	Química de materiales, formulación y procesos de producción de pinturas	Habilidades matemáticas	Proactividad		Habilidades matemáticas		Habilidades matemáticas
Planificar y administrar la rotación de turnos	Gestión de recursos humanos	Relaciones interpersonales	Comunicación				
Programar los horarios de los trabajadores y supervisar su desempeño	Indicadores de producción		Liderazgo				
Revisar el correcto alistamiento de materia prima	Manejo de equipos de laboratorio		Relaciones				
Supervisar la ejecución de la programación de producción establecida por la compañía	Matemática básica						
Verificar el mantenimiento de las condiciones de higiene de las instalaciones de trabajo	Ordenes de producción						
<b>Ocupación CIUO 08 A.C.</b>	<b>Ocupación CNO 2018</b>		<b>Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados</b>		<b>Nivel Educativo</b>		<b>Experiencia (años)</b>
2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos		Ingeniero de producción, químico de planta		Pregrado - ingeniería química, de producción		2,8
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Apoyar la articulación con el área de desarrollo y formulación de nuevos productos en línea con las necesidades del mercado	Control de la calidad	Capacidad numérica	Compromiso		Procesos químicos y componentes de las pinturas	Gramática	Énfasis en química aplicada a pinturas
Apoyar la definición de los planes de producción según la demanda	Procedimientos y pruebas de laboratorio	Concentración	Comunicación	Cargo Crítico: La curva de aprendizaje es compleja, el cargo		Creatividad	Gestión industrial enfocada a procesos químicos

Apoyar la recepción de materias primas e insumos verificando el cumplimiento de estándares de calidad	Corrosión	Cumplimiento de metas	Resiliencia	es muy valorizado en el mercado, la preparación y entonación de color es por Experiencia		Ética	
Asegurar el cumplimiento de los indicadores de mejoramiento establecidos para el área	Desarrollo del color y pigmentos	Destreza con instrumentos de laboratorio	Calidad				
Coordinar la ejecución de la programación de producción asegurando el cumplimiento de los indicadores de eficiencia	Investigación	Mejoramiento continuo	Creatividad				
Entregar los productos terminados validando sus características de calidad	Pinturas solidas (en polvo)	Validación e interpretación del histórico de producción					
Manejar el sistema de información gerencial	Proceso de producción de pinturas y manejo de maquinaria involucrada (tanques, reactores, tableros de control, Controlador Lógico Programable - PLC)	Manejo de personal					
Manejar y llevar control de los indicadores de producción	Química de revestimientos						
Realizar investigación sobre productos y procesos de la industria	Sistemas 4.0						
Revisar el adecuado cumplimiento de los parámetros de calidad en los procesos y los productos							
Supervisar los operarios de producción							
Vigilar y asegurar el cumplimiento todos los requerimientos de los productos elaborados en materia normativa							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
7233 - Ajustador de mantenimiento de maquinaria industrial	8371 - Mecánicos Industriales		Encargado de mantenimiento	Secundaria - técnico en mantenimiento o soldaduras (SENA) / curso en alturas		1	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Controlar y asegurar el buen estado de implementos para laboratorio y bodega	Soldadura	Destreza manual	Creatividad		No identifica	No identifica	Riesgos del manejo de Productos Químicos
Estimar tiempo y materiales necesarios para realizar las labores de mantenimiento y las reparaciones	Mantenimiento de maquinaria involucrada en producción de pinturas (motobombas, tanques, bombas, acoples, mezcladoras...)	Capacidad de análisis y síntesis	Asertividad				Riesgo Eléctrico
Identificar proveedores y solicitar cotizaciones para la compra de materiales y repuestos requeridos en los procesos de mantenimiento y reparación	Riego eléctrico y de manejo de sustancias químicas	Trabajo en equipo					
Inspeccionar las instalaciones para detectar fallas y recomendar las reparaciones pertinentes, planificando el control de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y sistemas eléctricos		Trabajo bajo presión					

Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)		
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Realizar el mantenimiento de instalaciones locativas y maquinaria en general (tanques, bombas, acoples)							
8131 - Operador de máquina para elaborar pintura	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química	Operario de producción, operario de mezcla, operario de producción de vinilos, maquinista, resinero			Ninguno, secundaria - capacitación interna en manipulación de compuestos químicos y salud ocupacional técnico - gestión industrial / procesos con énfasis en químicos		1,1
Adicionar las materias primas al dispersor de acuerdo con los parámetros establecidos para cada producto	Colorimetría, tinturación, entonación y teoría del color	Análisis numérico básico	Autonomía	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes. Bajo número de aspirantes	Aprendizaje constante de los procesos	Agilidad	Conceptos básicos de química e instrumentación
Alistar los componentes y equipos siguiendo los requerimientos de las fichas de producto	Funcionamiento de maquinaria y equipo	Atención al detalle, observación y concentración	Calidad	Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas:	Calidad en la producción	Análisis	Elaboración de resinas
Cargar y ejecutar el bombeo de la materia prima a los tanques o reactores.	Matemáticas (porcentajes, medición), lógica para procesos de dosificación de insumos y componentes y manejo de equipos de medición	Capacidad de aprendizaje	Compromiso	Conocimientos técnicos, Ética y compromiso; Amplio conocimiento del proceso de producción.	Compromiso para el cumplimiento de metas	Autonomía	Formación técnica en el manejo de maquinaria
Desarrollar los procesos de colorimetría y tinturación en la pintura para la obtención de los tonos necesarios o requeridos por los clientes	Materias primas para el proceso de fabricación y fichas técnicas de producto	Compresión de lectura	Comunicación	Otros: Se requiere personal con conocimientos en colorimetría y manejo software de colores; la capacitación la desarrolla la empresa pero es muy demorada; La empresa exige experiencia específica en pinturas por tanto es difícil conseguir este personal.	Conocimiento técnico de los procesos químicos (bases de formación técnica)	Calidad	Generalidades y funcionalidades químicas del producto
Dosificar los compuestos químicos según instrucciones de formulación	Normas de seguridad y de manipulación de químicos	Comunicación asertiva	Conciencia	Requerimientos de personal con conocimientos de sistemas base de agua y base solvente	Entonación de color de la pintura	Compromiso	Manejo efectivo del tiempo
Ejecutar las tareas de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones de producción	Química aplicada a pinturas	Cumplimiento de normas y requerimientos de procesos	Cooperación	Requerimientos de personal con conocimientos de sistemas base de agua y base solvente	Habilidades Ofimáticas	Comunicación	Manejo seguro de sustancias químicas
Ejecutar los procesos de producción de pinturas según los procedimientos, formulaciones, fichas técnicas y programación de cada uno de los productos de la empresa	Seguridad y salud en el trabajo del área	Destreza, agilidad y fuerza física	Creatividad	Alta rotación: Tipo de contratación Trabajo estacional	Manejo de instrumentos de medida de productos	Conciencia	Proceso de producción de pinturas (ecológicas, automotrices) y manejo de materias primas involucradas
Operar las máquinas de forma adecuada y responsable, bajo los parámetros y normas establecidas a fin de cumplir con lo programado en producción		Dinamismo	Dinamismo		Manejo de sistemas informáticos	Creatividad	Proceso de Tinturación y técnica del color
Preparar y disponer la materia prima para procesos de transformación		Disciplina	Eficacia		Manipulación de químicos	Ética	Sistemas, informática y ofimática

Realizar los ajustes necesarios a los productos terminados de acuerdo con las instrucciones y lineamientos del centro tecnológico y de gestión de calidad.		Herramientas Tecnológicas y de Ofimática	Ética	Poca proyección profesional / falta de perspectivas	Mejora continua	Liderazgo	
Realizar procesos de fabricación de vinilos, estucos, esmaltes, masillas, pinturas y acrílicos siguiendo las etapas descritas en el control de proceso correspondiente		Manejo de estibadores	Flexibilidad	Alta de demanda del cargo		Matemática	
		Motricidad fina	Organización	Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas:		Organización	
		Receptividad	Proactividad	Compromiso		Relaciones	
		Seguimiento de instrucciones	Productividad	Inestabilidad de la demanda		Resolución	
		Solución de problemas	Relaciones	Búsqueda de mejores oportunidades		Servicio	
		Trabajo en equipo	Resolución	Salarios			
			Servicio				
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
8183 - Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado	9616 - Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento n.c.a.		Operario de empaque, auxiliares de productos		Ninguno, secundaria - capacitación interna en manipulación de compuestos químicos y salud ocupacional -		1
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Alistar el material de empaque de acuerdo con las especificaciones de la orden de producción	Cargue y descargue de mercancías	Atención a los detalles y concentración	Calidad	Alta rotación: Salarios y carga laboral	Manejo del estrés / trabajo bajo presión	Flexibilidad	Técnicas y proceso de empackado del producto a nivel industrial
Apoyar las actividades de producción de acuerdo con la programación de la empresa y necesidades temporales	Funcionamiento de la maquinaria de empackado	Destreza manual y fuerza física	Comunicación		Manejo efectivo de los recursos asignados	Resiliencia	
Organizar el producto en los estibadores para su entrega o almacenamiento temporal	Gestión Ambiental	Higiene y orden	Organización			Liderazgo	
Realizar el proceso de empackado y etiquetado según los lineamientos de control de calidad y requerimientos de almacenamiento	Manejo de máquinas de empackado y envase	Orientación a resultados	Productividad				
Realizar la identificación de lotes de producción	Seguridad y Salud en el Trabajo	Relaciones interpersonales					
Transportar el producto terminado de una bodega a otra		Trabajo en Equipo					
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial		Jefe de control de calidad, director técnico en aseguramiento de calidad, director de calidad		Tecnólogo/ pregrado - química / ingeniería química / ingeniería industrial		1,7
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Acompañar los procesos de solución de peticiones, solicitudes, quejas y reclamos de los clientes	Análisis de muestras de laboratorio	Agilidad manual y mental	Análisis	Alta rotación: Falta de Experiencia	Química aplicada a pinturas (síntesis y mezclas)	Análisis	Actualización de resoluciones y nuevos parámetros

				laboral por parte de los aspirantes			en el área de pinturas
Apoyar el desarrollo y adaptación de las fichas técnicas de productos, procesos y uso de equipos.	Conceptos, procesos y pruebas de validación de calidad	Eficacia en el uso del tiempo	Autonomía		Pruebas fisicoquímicas para validación de calidad del producto	Autonomía	Pruebas fisicoquímicas para validación de calidad del producto
Aprobar las mejoras en los productos de acuerdo con los análisis de calidad y requerimientos de clientes	Conocimientos básicos en pintura	Comunicación Asertiva	Compromiso			Compromiso	Química aplicada a pinturas (síntesis y mezclas)
Coordinar el control de calidad en materias primas, procesos y producto terminado	Manejo de instrumentación y equipo necesario para el muestreo	Concentración, atención al detalle	Comunicación			Eficacia	Sistema de gestión de calidad
Coordinar las actividades vinculadas al tema de calidad (puntos internos de control de calidad, puntos críticos de la planta de producción)	Normas ISO 90001	Disciplina	Creatividad			Liderazgo	Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo
Coordinar los procesos de metrología	Ofimática	Herramientas de ofimática	Eficacia			Matemáticas	
Desarrollar soporte técnico en temas de normativa de calidad y normalización de pinturas	Parámetros de calidad en la Empresa	Toma de decisiones	Ética			Organización	
Garantizar y revisar las condiciones óptimas de la materia prima	Química aplicada a pinturas (síntesis y mezclas)		Flexibilidad			Resolución	
Permanecer continúa comunicación y relación con las áreas de I+D, ventas, logística, atendiendo sus requerimientos	Seguimiento de calidad de los productos		Liderazgo			Servicio	
Proyectar y presentar a la gerencia los informes de las características de calidad respecto a las muestras que se toman	Sistema gestión de calidad		Organización				
Verificar el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad			Proactividad				
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
3111 - Técnico de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio		Jefe de laboratorio, técnico en control calidad	Tecnólogo/ pregrado - química o ingeniería química		2,5	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Apoyar el desarrollo de pruebas y ensayos de nuevos productos de acuerdo con las necesidades de los clientes	Características de solventes, resinas, lacas, barnices, esmaltes y revestimientos en general	Manejo de la tecnología	Autonomía	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes; Los aspirantes carecen de conocimientos en colorimetría	Asistencia técnica en procesos de laboratorio	Análisis	Manipulación de equipos de control de calidad
Asistir técnicamente los procesos de laboratorio para la verificación de calidad	Colorimetría	Uso de instrumentación de precisión	Creatividad			Creatividad	
Ejecutar las labores técnicas para la modificación de productos de acuerdo con estándares de calidad	Conceptos básicos de química como pH, alcalinidad, acidez	Análisis de datos	Matemática			Flexibilidad	
Hacer pruebas al producto terminado verificando el cumplimiento de los parámetros de la empresa referentes a la consistencia y calidad del producto	Instrumentos de laboratorio	Concentración	Proactividad			Liderazgo	



Verificar las características del producto de acuerdo con los parámetros técnicos establecidos por la empresa	Interpretación de variables físicas y químicas		Proactividad			Resolución	
	Lógica matemática		Resolución				
	Producción de pinturas y procesos químicos relacionados						
	Sistemas informáticos						
	Validación de calidad de materias primas						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
Sin - Gestor de Normalización	Sin correspondencia - Se encuentra Analista de normalización, pero en temáticas financieras		Gestor de normalización		Universitario - ingeniería industrial		1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Crear y mantener actualizados documentos y procedimientos del sistema de gestión de la empresa	Sistema de Gestión	Servicio al Cliente	Comunicación	Cargo Crítico: Se requiere personal con alto compromiso con la seguridad de la información y lealtad con la compañía / Tiene acceso y maneja todo tipo de información de la Empresa	No se identificaron	Servicio	Servicio al cliente
Definir los compromisos de normalización y realizar seguimiento a su cumplimiento	Ofimática	Gestión Documental	Creatividad		Gestión Documental		
Identificar la necesidad u obligación de adopción de normas técnicas de acuerdo con las características de los productos de la empresa y los estándares emitidos por los entes de normalización y certificación	Normas NTC	Control y seguimiento constante de procesos	Servicio				
Mantener actualizadas todas las actas y documentación de los procesos llevados a cabo por la empresa	Gestión documental		Organización				
Realizar estrategias de seguimiento de los procesos de normalización con cada líder de área y generar informes de avance	Parámetros técnicos de calidad y seguridad en la producción de pinturas y acabados						
Recibir peticiones, quejas, reclamos y solicitudes hechas a la empresa y redireccionar al área adecuada							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
2141 - Ingeniero de calidad	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación		Ingeniero/profesional de aseguramiento y calidad, profesional para el aseguramiento de la calidad del proceso técnico		Tecnólogo - tecnólogo químico pregrado - ingeniería química - química industrial o química / curso de metrología		1,1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Analizar la calidad de materias primas, insumos, semielaborados, productos en proceso o terminado	Especificaciones técnicas de las líneas de producto de la empresa	Capacidad cognitiva y buena memoria	Comunicación	Alta rotación: Alta demanda del cargo, tienen muchas oportunidades y propuestas	Parámetros para obtención de certificaciones de calidad en pinturas	Creatividad	Informática
Apoyar el proceso de mejora de los productos de acuerdo con solicitudes y hallazgos de los clientes	Formulación del producto	Agilidad manual y mental	Liderazgo		Métodos efectivos para transmisión de conocimientos	Eficacia	Desarrollo Sostenible

Atender las quejas y reclamos de los clientes respecto a la calidad de los productos y realizar el análisis de las causas de los productos no conformes	Inglés (Lectura de características de materias primas importadas)	Análisis de información	Matemática		Reconocimiento de interacción entre los productos químicos (conocimiento de química y conocimiento de los procesos)	Informática	Normatividad (normas técnicas colombianas)
Calibrar los instrumentos de medición de acuerdo con el cronograma de metrología y documentar los métodos de calibración interna	Instrumentos de medición y fases de control metrológico	Atención al detalle	Servicio			Liderazgo	Parámetros para obtención de certificaciones de calidad en pinturas
Realizar toma de muestras para verificación de estándares de calidad de productos terminados	Manejo de sustancias químicas, (disposición en caso de ser necesario y mantener su calidad en el tiempo)	Organización de actividades	Relaciones			Proactividad	Normativa ambiental
Supervisar la calidad en el proceso productivo	Parámetros químicos	Trabajo en equipo	Creatividad			Resolución	
Transmitir los hallazgos derivados de los reportes de los clientes a las áreas encargadas	Procesos productivos específicos en pinturas	Uso eficiente del tiempo	Compromiso			Servicio	
Validar la estandarizar las fórmulas químicas de la compañía	Reacciones químicas	Toma de decisiones					
Verificar pertinencia y validez de los instructivos y lineamientos establecidos para la producción y manejo de maquinaria	Sistema de gestión de calidad						
	Parámetros para obtención de certificaciones de calidad en pinturas						
	Normativa ambiental						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
3119 - Técnico analista de procesos	2211 - Técnicos en Química Aplicada		Analista de procesos, analista técnico	Técnico o tecnólogo - alistamiento de materiales o química industrial pregrado - ingeniería química, de producción o de procesos		1	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Gestionar la adecuación de equipos y lugares de trabajo de acuerdo con requerimientos de producción	Análisis de rutas e indicadores de producción	Análisis numérico	Análisis	Cargo Crítico: Bajo número de aspirantes,	No se identificaron	Creatividad	Análisis de Resultados
Ejecutar todas y cada una de las tareas y/o actividades, asignadas por los directores de línea o de área	Análisis físico y químico	Ofimática	Compromiso	Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Experticia técnica y		Proactividad	Autonomía
Establecer las rutas de producción óptimas para cada producto	Ingeniería de procesos	Análisis de Resultados	Cooperación				Capacitación en procesos de laboratorio

Hacer seguimiento a los indicadores de producción establecidos	Matemática básica		Creatividad	conocimientos en elaboración de pintura decorativa. Otros: No brindan el programa de formación con constancia o certificado en el área de la empresa. Atraer ese talento es costoso para la empresa y es muy valorizado por el mercado			
Proyectar el número de unidades a realizar en la planta por período de tiempo	Parámetros de calidad del producto		Liderazgo				
Realizar las pruebas en laboratorio de las pinturas, a partir del análisis de la materia prima hasta el producto terminado	Química Básica		Organización				
Verificar la capacidad de fabricación para productos nuevos			Proactividad				
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas		Gerente, director, coordinador, jefe, líder de I+D; jefe de investigación		Pregrado universitario - química - ingeniería química posgrado - especialización en pinturas o resinas, maestría en química		3,5
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Analizar los procesos de producción y apoyar los procesos de mejoramiento y optimización de procesos	Administración y control de procesos	Actitud de servicio	Análisis		Análisis en la creación de nuevos productos	Calidad	Análisis financiero
Aprobar y revisar los parámetros de los productos a fabricar en línea con los requerimientos normativos, de eficiencia y capacidad de producción	Componentes, formulación y tendencias en el sector de las pinturas	Análisis	Calidad		Aprovechamiento y gestión del tiempo	Creatividad	Aprovechamiento y gestión del tiempo
Buscar oportunidades para la disminución de costos variables de producción	Dirección de grupos o equipos de trabajos	Cumplimiento de metas y normas	Compromiso		Costos y finanzas	Eficacia	Formulación y nuevas tendencias del sector pinturas
Coordinar ejecuciones, asignación de trabajo y revisar los resultados emitidos por el laboratorio para realizar reajustes de formulación pertinentes sin afectar los resultados esperados de la aplicación de los productos	Formulación y desarrollo de color y pinturas solidas	Gestión de proyectos	Comunicación		Gestión de proyectos	Gramática	Gestión y formulación de proyectos
Definir y documentar los procesos de desarrollo del producto, investigación, benchmarking, gestión y tecnología, validación de desempeño e innovación, para asegurar su adecuado cumplimiento.	Herramientas ofimáticas	Interpretación y análisis de datos	Creatividad		Manipulación de equipos para minimizar tiempos de aceptación de un lote	Liderazgo	Gramática
Definir y liderar la estrategia de investigación y desarrollo de la empresa a nivel regional, para garantizar el desarrollo tecnológico y sostenible a largo plazo	Inglés	Manejo herramientas ofimáticas	Disertación		Química enfocada a pinturas	Relaciones	Innovación en el diseño de nuevos productos
Encontrar soluciones técnicas adecuadas ante los posibles imprevistos generados en la fabricación del producto	Manipulación de equipos de laboratorio de control de calidad	Orientación a resultados	Flexibilidad		Rapidez para análisis de control de calidad, para minimizar tiempos de producción	Resiliencia	Manipulación de los diferentes equipos

Establecer oportunidades de sustitución de componentes en las formulaciones existentes de acuerdo con la información de tendencias sobre nuevos y mejores materiales	Medio ambiente, química superficial y coloidal	Proactividad	Liderazgo				Química con énfasis en pinturas y recubrimientos
Formular y gestionar los proyectos del área de innovación y desarrollo de la empresa	Normas de calidad ISO 90001	Trabajo bajo presión	Matemática				
Gestionar los recursos de laboratorio (humano, físico, infraestructura)	Nuevas tecnologías relacionados con pigmentos, resinas y aditivos	Trabajo en equipo	Organización				
Llevar a cabo la gestión del diseño experimental de los proyectos de investigación que se desarrollan, esto en articulación con la gestión administrativa de la compañía	Nuevos materiales y procesos	Trabajo Multidisciplinar	Productividad				
Participar en la definición y apoyar el desarrollo de la estrategia de innovación la empresa	Planeación estratégica	Visión sistémica, pensamiento crítico y creativo	Resolución				
Participar en los procesos de gestión de tecnología, innovación e investigación para asegurar su adecuada incorporación al negocio	Procesos cerámicos		Trabajo en equipo				
Planificar, dirigir y coordinar las actividades de investigación y desarrollo, para crear procedimientos, productos y utilización de materias primas en materia de pinturas	Procesos de innovación y de investigación						
Supervisar el cumplimiento de las características de estandarización de los productos	Tecnología de pinturas y recubrimientos						
	Transformación de polímeros						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
Sin correspondencia en CIUO - Asesor / Líder técnico/tecnológico y de innovación	Sin correspondencia - No se encuentra ocupación referente al liderazgo o asesoría en temas de innovación		Especialista de servicio y desarrollo técnico, director de tecnología, líder tecnológico, asesor de innovación y técnico, gestor general técnico	Pregrado - ingeniería química, procesos, materiales o química industrial posgrado - maestría o doctorado en química		3,2	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Analizar las estadísticas en la verificación de métodos que se llevan a cabo dentro del laboratorio	Calidad del producto	Agudeza visual	Análisis		Características de producción y uso de recubrimientos	Análisis	Actualización de equipos, herramientas y productos
Asegurar la validez de los resultados de las formulaciones de productos	Características de recubrimientos	Análisis de información	Calidad		Comunicación oral y escrita	Comunicación	Aprovechamiento y gestión del tiempo
Asistir técnicamente a clientes Nacionales e Internacionales, dando a conocer las características técnicas de los nuevos productos y sus posibilidades de aplicación.	Colorimetría y tinturación	Autocontrol	Compromiso		Inglés	Cooperación	Análisis y búsqueda de nuevos mercados

Brindar acompañamiento en la planta de producción buscando la optimización de cada uno de los procesos para la producción de nuevos desarrollos	Condiciones mínimas de aplicación y seguridad del producto	Capacidad de búsqueda de patentes y nuevas tecnologías	Comunicación		ORIENTACIÓN HACIA EL MERCADO Y EL CLIENTE	Flexibilidad	Conocimiento en el área técnica de recubrimientos
Realizar actualizaciones a través de capacitaciones dirigidas al personal del área de mercadeo y ventas en lo relacionado con los parámetros técnicos del portafolio de productos de la compañía	Control de procesos químicos y manejo de sustancias químicas	Comprensión de Lectura	Cooperación		Química básica en el área de pinturas	Innovación Creatividad	Inglés
Desarrollar prototipos con materias primas cuya obtención este acorde con parámetros de desarrollo sostenible	Desarrollo sostenible y economía circular	Destreza cognitiva y concentración	Creatividad		Tinturación (manejo de software del sistema métrico)	Liderazgo	Investigación y desarrollo de nuevos productos
Evaluar la calidad, consistencia y en general el cumplimiento de lineamientos los productos en proceso y productos terminados	Evaluación de riesgos en proyectos	Expresión oral y escrita	Eficacia			Servicio	Orientación hacia el mercado y el cliente
Gestionar el manejo del producto no conforme o de baja calidad en coordinación con el área de producción	Funcionamiento y operatividad del laboratorio	Herramientas ofimáticas	Innovación				Proceso de desarrollo y formulación de pinturas
Mantener actualizados los lineamientos de la compañía respecto a los procesos para ensayos y calibraciones, teniendo en cuenta la normativa aplicable	Inglés	Innovación	Liderazgo				Química básica / fundamentos técnicos de pinturas
Mantener el sello del producto bajo las normas técnicas establecidas y desarrollar proyectos de homologación	Interpretación de fichas técnicas	Manejo de equipos de laboratorio especializados	Matemática				Trabajo interdisciplinario (en el compartir sus conocimientos a los demás)
Proponer y liderar la implementación de estrategias de mejora u optimización de procesos y productos de compañía verificando constantemente el surgimiento de patentes y nuevas tecnologías o procesos aplicables al sector.	Manejo de datos	Pensamiento Critico	Organización				
Realizar el análisis estadístico de los datos referentes al proceso de producción y de características de la materia prima	Metodología de investigación para procesos de desarrollo y formulación de nuevos productos	Servicio al cliente	Proactividad				
Realizar procesos de búsqueda y consulta para el desarrollo de nuevos métodos de análisis en las áreas de calidad, producción y desarrollo	Metodología para formulación de proyectos y manejo de indicadores de gestión		Relaciones				
Realizar validación y retroalimentación práctica del desempeño de nuevos productos	Modelos de innovación		Servicio				
Reconocer los riesgos que pueden impactar probabilidad de éxito de un proyecto y definir planes de mitigación	Normatividad aplicable al SG-SST y Normas técnicas de pinturas						
Vincular materia prima que provenga de economía circular y contribuir en las modificaciones técnicas del producto, enfocándose en su productividad.	Office avanzado						

Realizar seguimiento a clientes en cuanto a satisfacción de los productos utilizados y transmitir sugerencias a las áreas de producción y desarrollo o formulación de productos	Sistema de gestión de calidad y ambiental						
Liderar procesos de innovación tendientes a la búsqueda de opciones o métodos para el mejoramiento de los productos	Uso de herramientas y equipos						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)
Sin correspondencia- Líder de sostenibilidad	Sin correspondencia - Líder de sostenibilidad			Líder de sostenibilidad	Pregrado universitario - ingeniería ambiental ò administración ambiental		2
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Asegurar el adecuado aprovechamiento de los recursos de la compañía	Aprovechamiento de recursos	Conciencia Humana	Creatividad		Identificación de estrategias para asegurar la sostenibilidad de la Empresa		Sostenibilidad
Establecer las estrategias para garantizar la sostenibilidad ambiental y realizar seguimiento del cumplimiento en cada área de la empresa	Políticas ambientales Medio	Solidaridad	Autonomía		Proponer cambios		Análisis
Proponer y coordinar planes dirigidos a minimizar el impacto ambiental negativo producido por las actividades de la compañía	Sistema de Gestión de Calidad	Toma de decisiones	Relaciones				
Revisar y aportar a las actividades y planes para la sostenibilidad estratégica de la compañía	Sostenibilidad Ambiental		Ética				
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)
Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulator de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico			Desarrollador de productos, formulator en i+d, especialista de síntesis y mezclas, ingeniero de aplicaciones	Tecnólogo - química pregrado - ingeniería química o química, ingeniería de procesos, ingeniería industrial posgrado - maestría en química o materiales		2
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar asesoría técnica y el servicio postventa a los clientes	Características de los productos de la empresa (Equipos y suministros de pintura)	Alta capacidad de análisis	Calidad	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes.	Adaptación a los cambios	Autonomía	
Apoyar procesos de innovación tendiente a la búsqueda del mejoramiento de los productos	Conocimientos administrativos	Capacidad para enseñar y capacitar al personal	Comunicación	Bajo número de aspirantes. Otro: El nivel de conocimiento específico es difícil de encontrar	Experiencia en fabricación y formulación	Comunicación	Búsqueda y análisis de literatura en el contexto de pinturas
Asignar el plan de trabajo a los analistas o auxiliares encargados del área y actualizar la información de los sistemas operativos para el manejo adecuado de las formulaciones.	Enfoque de negocios	Diseño de experimentos	Cooperación		Identificar necesidades y oportunidades de mercado	Creatividad	Conocimientos comerciales

Coordinar las validaciones y seguimiento de aplicaciones de nuevos productos	Formulación y costeo de productos	Innovación	Creatividad		Inglés	Flexibilidad	Inglés
Definir en conjunto con el área de negocios nuevos mercados con oportunidades para la empresa, identificando vacíos en el mercado que la compañía pueda cubrir a través de nuevos productos y aportar iniciativas a los procesos de ideación para asegurar que sean innovadores y se enmarquen en la estrategia de sostenibilidad	Formulación y proceso de producción de pinturas para diferentes ámbitos de aplicación, desde uso residencial hasta uso automotriz	Manejo de Personal	Ética		Innovación en desarrollo de productos	Liderazgo	Innovación en desarrollo de productos
Establecer ruta de selección, valoración de materias primas y diseño de experimentos para nuevos productos	Informática y ruta tecnológica	Orientación al logro	Flexibilidad		Literatura para el desarrollo de productos	Proactividad	Negociación
Extraer muestras de componentes para realizar la formulación	Inglés	Paciencia	Innovación			Resiliencia	Profundización y acceso a plataformas de estudio sobre literatura de elaboración del producto
Inventar las fórmulas y definir los pasos de producción de un producto a partir de un concepto o idea de acuerdo con los requerimientos identificados en el mercado	Manejo de resinas y solventes		Liderazgo				Química industrial
Investigar las tendencias, métodos y materiales para el desarrollo de nuevas mezclas y nuevos productos	Manejo de equipos de laboratorio y terminología Técnica		Matemática				
Liderar el desarrollo de nuevos productos definiendo sus etapas y método articulación con el área de producción para definir procesos productivos	Manejo de inventarios		Organización				
Realizar análisis de costos correspondientes al desarrollo del producto	Mercadeo y negocios		Proactividad				
Realizar en conjunto con el área de producción las fichas técnicas de producción	Metodología de investigación						
Verificar la capacidad técnica y de formulación para el desarrollo de los productos	Pruebas de laboratorio y muestreo						
	Química: Reacciones químicas; Variables de control; Propiedades y componentes de las pinturas y materiales/insumos necesarios para su producción; Procesos de síntesis y mezclas						
	Sistemas de calidad						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
2113 - Químico	2135 - Ingenieros Químicos		Ingeniero de investigación y desarrollo, asistente de investigación		Pregrado - ingeniería industrial, química, procesos, química farmacéutica posgrado- maestría en ingeniería ambiental		3,5

Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar los procesos de investigación de nuevos productos y procesos en la industria aplicando criterios de sostenibilidad ecológica	Gestión y desarrollo de proyectos	Capacidad analítica y de síntesis	Análisis	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes. Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Conocimientos del sector pinturas y Experiencia. Otro: Autonomía, curiosidad científica	Comunicación efectiva	Creatividad	Canales de comunicación
Asistir técnicamente el proceso de formulación de pinturas desde la identificación de las materias primas hasta la transformación a producto terminado	Informática y uso de herramientas tecnológicas	Investigación	Creatividad		Flexibilidad	Creatividad	
Buscar oportunidades y participar en estrategias capacitación sobre innovación y temas de interés para la compañía y transmitir dicho conocimiento a los demás trabajadores	Ingeniería ambiental	Dedicación	Flexibilidad		Informática	Administración y manejo de organizaciones	
Investigar las tendencias, nuevos métodos, materiales, tecnologías y procesos aplicados en la industria de las pinturas	Sistemas de innovación	Solución de problemas	Innovación		Organización	Informática	
Participar en los procesos de mejoramiento de productos en el portafolio de la empresa	Instrumentos (básculas, picnómetro, viscosímetro, medidores de acidez) y pruebas de laboratorio		Proactividad			Nuevas tecnologías	
Realizar propuestas para la mejora de productos de acuerdo con la información recolectada en pruebas de calidad, lo comunicado por el área de mercadeo respecto a necesidades de los clientes y las tendencias identificadas en el sector	Materiales y procesos		Resiliencia			Trabajo en equipo	
	Metodología de la investigación		Resolución				
	Normas de ensayos en pinturas (NTC)						
	Química industrial con énfasis en pinturas						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
2131 - Toxicólogo	2121 - Biólogos, Botánicos, Zoólogos y Relacionados		Analista de toxicología		Pregrado universitario - ingeniería química / especialización en toxicología		1,5
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar los procesos de registro de productos, autorizaciones de manejo de sustancias y demás procesos requeridos para el mantenimiento de la actividad de la empresa	Manejo de registros ante Indumil	Procesos resolutivos	Cooperación		Conocimiento regulatorio del campo de aplicación	Flexibilidad	Normas y controles ambientales
Conocer y asegurar el cumplimiento en la empresa de las diferentes matrices de riesgo relacionadas con el manejo de sustancias	Matrices de riesgo		Comunicación		Conocimiento en área de toxicología (productos nuevos)		Actualización sobre avances Tecnológicos
Ejercer control regulatorio y evaluación de riesgos sobre los productos	Proceso de desarrollo de productos		Flexibilidad				

Generar y traducir fichas y bajas de seguridad	Propiedades y usos de los productos						
Mantener constante actualización referente a la regulación referente a las actividades de la empresa en un ámbito local e internacional	Regulaciones locales e internacionales						
Proteger y blindar la compañía contra accidentes e incidentes a nivel local y global	Sustancias químicas						
Revisar y auditar a empresas que transportan productos peligrosos que maneja la empresa							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)
3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio			Asistente de laboratorio y medio ambiente, operario de investigación y desarrollo	Técnico - técnico en control ambiental, técnico profesional en química		1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Apoyar las actividades para la creación y formulación de productos con materiales nuevos, teniendo en cuenta parámetros de sostenibilidad	Análisis fisicoquímico del producto terminado	Análisis	Calidad		Innovación para el desarrollo de productos	Creatividad	Impacto ambiental, su manejo y medición
Apoyar los procesos de seguimiento a clientes en cuanto a satisfacción de los productos utilizados	Componentes y química de las pinturas	Atención a los detalles	Creatividad			Flexibilidad	Innovación y formulación de proyectos
Consolidar los datos resultantes de los análisis desarrollados a los nuevos productos	Control de muestras	Iniciativa	Organización				
Dar manejo adecuado de los residuos sólidos ajustándose a los protocolos técnicos y ambientales de la empresa	Formación en el manejo ambiental, contaminación, y residuos	Innovación	Proactividad				
Desarrollar los ensayos y pruebas necesarias para determinar la viabilidad y cumplimiento de requisitos técnicos y normativos de las nuevas formulaciones	Innovación y formulación de proyectos	Integridad	Relaciones				
Operar la maquinaria para el proceso de tratamiento de las aguas residuales	Manejo de datos	Orientación al logro					
Realizar el control de calidad de la materia prima y del producto terminado	Manejo de muestras de retención y control	Trabajo en Equipo					
Realizar pruebas de estabilidad, temperatura y tiempos en el proceso de producción de pinturas	Negocios						
Realizar validaciones iniciales a las materias primas seleccionadas para nuevas formulaciones, analizando el cumplimiento de las características requeridas por los formuladores	Pruebas fisicoquímicas, ensayos de calidad pinturas						
	Sistema de Gestión Ambiental						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018			Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)
1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	0813 - Gerentes de Logística			Coordinador o jefe de despachos y logística	Pregrado - comercio exterior		1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento

					habilidades de tipo técnico		
Asegurar el adecuado almacenamiento y organización del stock de producto	Logística	Conducción	Comunicación	Alta rotación: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes	Conocimientos técnicos para la resolución de problemas relacionados con materia prima	Proactividad	Conocimientos técnicos para la resolución de problemas relacionados con materia prima
Asegurar la adecuada entrega de los productos a los clientes, coordinando con las empresas transportadoras	Características técnicas del producto	Honestidad	Ética		Dinámica del sector de construcción		Dinámica del sector de construcción
Coordinar el transporte de los pedidos optimizando y cumpliendo los tiempos de entrega	Gestión de proveedores	Negociación	Organización		Negociación		
Establecer relaciones con proveedores de servicios logísticos para asegurar la eficiencia en los despachos	Manejo de inventarios	Orientación al cliente	Proactividad				
Liderar el personal de entregas supervisando su cumplimiento	Sistema de Logística avanzada para bodegas	Toma de decisiones					
Realizar el despacho de pedidos a los clientes y validar las condiciones de empaqueo							
Supervisar el proceso de empaque del producto							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
3339 - Técnico en logística	Sin correspondencia - En CNO no se encuentra ocupación del área de logística a nivel técnico, salvo para logística de producción que no se relaciona con este cargo en específico		Asistente, operador, auxiliar logístico	Técnico - técnico profesional en logística/ técnico en manejo de mercancías pregrado - ingeniero industrial, administrador de empresas		1,1	
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Asistir la gestión de tramites de nacionalización y aduanas	Características y estado de las rutas nacionales		Análisis	Cargo Crítico: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas; Conocimiento de los procesos de producción, herramientas, equipos y características de los productos. Manejo documental y con el compromiso y responsabilidad necesaria para asumir el cargo Otros: manejo eficiente de despachos	Manejo de personal	Calidad	Condiciones de almacenamiento del producto en el vehículo
Cargar el producto terminado de acuerdo con la programación de entregas de pedidos	Gestión de inventarios	Comunicación asertiva	Autonomía		Toma de decisiones	Proactividad	Normativa de manejo y control de sustancias químicas
Coordinar con el conductor el cumplimiento de las rutas y la entrega efectiva de los pedidos	Gestión de procesos aduaneros y comercio exterior	Escucha activa	Comunicación				Priorización y optimización de rutas de entrega
Coordinar la entrada y salida de mercancía en bodegas de acuerdo con requerimientos de la empresa	Logística y volúmenes de carga	Fuerza física	Proactividad				Técnicas para manipular cargas pesadas

Establecer los recorridos de entregas y coordinar la logística de despachos hacia las bodegas de los clientes	Manejo de despachos	Manejo de sistemas logísticos	Relaciones	Alta rotación: Bajo número de aspirantes. Alta demanda del cargo			
Hacer seguimiento a la disponibilidad de producto en inventarios y verificar las condiciones adecuadas de almacenamiento	Programación de entregas	Orientación al servicio	Resolución				
Mantener actualizados los registros de mercancías, teniendo en cuenta el control de inventario de la empresa	Seguridad industrial	Retentiva	Servicio				
Programar las órdenes de despacho	Servicio al cliente	Trabajo bajo presión					
Vigilar el proceso de recepción y despacho de mercancías articulando con el área de producción y transportadores externos	Sistemas ERP						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
8332 - Conductores de camiones y vehículos pesados	8471 - Conductores de Vehículos Pesados		Conductor		Ninguno o secundaria		2,1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Elaborar recibos provisionales de caja y recoger devoluciones según el caso	Características del producto y su manipulación	Tolerancia al trabajo bajo presión	Comunicación	Alta rotación: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Compromiso, Tolerancia, Colaboración	Conocimientos en seguridad vial	Comunicación	Manipulación de cargas
Organizar y apilar el producto terminado y listo para su transporte y entrega a clientes	Logística	Autocontrol	Cooperación		Proactividad		Normatividad del transporte de compuestos químicos
Realizar cobros y hacer firmar a los clientes las facturas en el momento de la entrega	Manejo de montacargas	Búsqueda de direcciones	Ética				Normatividad y seguridad vial
Realizar el transporte de insumos y materias primas necesarios para la producción	Mantenimiento del vehículo	Comunicación Verbal y relaciones interpersonales	Flexibilidad				Sistemas de información
Realizar entrega oportuna de los productos a los clientes, de acuerdo con las indicaciones entregadas	Mecánica automotriz	Conducción	Organización				
Seguir las indicaciones del coordinador de despachos referentes a los procesos logísticos tanto para entregas como recepción de materias primas	Señalización vial y normas de tránsito	Cuidado en la manipulación del producto	Proactividad				
Verificar el estado mecánico del vehículo y reportar anomalías, así como la vigencia de documentos del vehículo a cargo	Transporte de sustancia peligrosas	Cumplimiento de normas de tránsito	Responsabilidad				
		Fuerza física					
		Puntualidad					
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
1221 - Directores de ventas y comercialización	0611 - Gerentes de Ventas, Mercadeo y Publicidad		Gerente distrito de ventas, ingeniero de ventas		Pregrado - ingeniería química o ingeniería de procesos, administración de empresas - marketing - temas comerciales		3
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento

Diseñar estrategias comerciales para la consecución de objetivos y metas de ventas proyectados en el presupuesto de la empresa	Características técnicas del portafolio de productos de la empresa	Atención y servicio al cliente	Compromiso	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes	Estrategias de apertura de mercados nuevos y con	Eficacia	Apertura de mercados
Establecer las metas de ventas de los representantes comerciales, de acuerdo con las metas generales de la empresa y supervisar el desempeño del equipo de ventas	Negociación y mercadeo	Capacidad persuasiva y de comunicación	Comunicación		Inglés	Liderazgo	Inglés
Establecer relaciones de articulación con las áreas de producción y logística para asegurar la fluidez de las operaciones de producción de acuerdo con la demanda y de entrega de pedidos conforme a las peticiones de los clientes	Gestión de cartera	Visión sistémica	Eficacia				Negociación
Gestionar la consecución de nuevos clientes y la fidelización de los existentes por medio de la ejecución de planes y campañas de marketing para garantizar el cumplimiento de las proyecciones de ventas	Estrategias de fidelización de clientes		Liderazgo				
Identificar oportunidades de mejora para el esquema de ventas y las tiendas de la empresa	Gestión de pedidos y logística de entrega		Proactividad				
Identificar potenciales clientes, mantener una base de datos actualizada y contactar con ellos para ofrecer el portafolio de productos de la empresa	Manejo de datos		Servicio				
Liderar el equipo de ventas de la empresa, priorizando la motivación del personal y enfatizando la necesidad de satisfacción de las necesidades de clientes y distribuidores	Identificación de tendencias del mercado						
Liderar los procesos de contacto y soporte técnico a los clientes							
Buscar nuevos clientes en la zona asignada							
Realizar procesos de análisis de competencia basados en la información disponible del mercado de referencia ya sea a nivel local o por producto							
Liderar los equipos de promotores de ventas							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
3331 - Asistente de comercio exterior	1227 - Asistentes de Comercio Exterior		Coordinador de comercio exterior, asistente de comercio exterior		Pregrado - profesional en comercio exterior, administración de empresas, administración de negocios internacionales		1
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Asegurar la adecuada gestión documental de los procesos comerciales a su cargo	Gestión documental	Dominio del idioma inglés	Análisis		Normatividad en Comercio Internacional	Autonomía	Actualización en normas de Comercio Internacional

Buscar y desarrollar negociaciones con proveedores internacionales de acuerdo con el enfoque de optimización del negocio	INCOTERMS	Negociación	Autonomía			Servicio	
Coordinar la logística de importación de mercancía desde el país de origen	Inglés avanzado	Relaciones interpersonales	Comunicación				
Definir con los proveedores los Incoterms referentes a las operaciones de compra internacional	Logística comercial	Seguimiento de procesos	Relaciones				
Desarrollar los trámites necesarios para la importación del producto verificando el cumplimiento aduanero	Normas de comercio exterior (aranceles)	Toma de decisiones	Servicio				
Mantener la trazabilidad desde la negociación hasta la entrega del producto	Requerimientos para procesos de exportación e importación						
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas		Representante, ejecutivo, gestor, auxiliar comercial y de ventas; vendedor de mostrador	Ninguno, secundaria		2	
				técnico, tecnólogo - comercial, mercadeo, tecnólogo en áreas administrativas pregrado			
				- ingeniería química, administración			
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Administrar de forma eficiente los de recursos puestos a su cargo (publicidad, muestras sin valor comercial)	Características del mercado y manejo de clientes	Aplicación de recubrimientos	Análisis	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes;	Capacidad de análisis	Calidad	Análisis en los distintos escenarios de ventas en el sector
Aplicar esquemas para la fidelización de clientes y ejecutar las estrategias de marketing definidas por la empresa y distribuir el material publicitario y de mercadeo a potenciales clientes	Aditivos antiespumantes, humectantes, biológicos, anti sedimentantes, dispersiones poliméricas, aditivos de secado, formación de película	Atención y servicio al cliente	Autonomía	Bajo número de aspirantes. Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas.	Digitación de pedidos	Compromiso	Conocimiento de las características de los productos para su eficiente presentación al cliente
Aplicar estrategias de mercadeo físico y digital para la promoción del producto en puntos de venta y redes	Características del proceso de producción relevantes para el cliente (técnicas, componentes, duración)	Comunicación asertiva	Compromiso	Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas:	Estrategias para el logro de metas de ventas	Comunicación	Creatividad
Asegurar el cumplimiento de metas de venta a través de la búsqueda de nuevos clientes y mercados	Características técnicas de aplicación y precios de los productos del portafolio de la compañía (pinturas, vinilos, resinas...)	Credibilidad, empatía y carisma	Comunicación	Conocimientos de química básica, Ética y compromiso. Otros: Falta de transparencia en el manejo de carteras	Manejo del estrés / trabajo bajo presión	Creatividad	Estrategias de venta, persuasión y comunicación efectiva
Buscar activamente información relacionada con proyectos del sector construcción en los cuales la empresa podría comercializar sus productos	Conocimiento de los productos de la empresa y las opciones disponibles en el mercado	Escucha activa	Cooperación		Ofimática	Informática	Focalización y segmentación de clientes
Dar a conocer la diferenciación de productos con respecto a la competencia	Dinámicas del sector de construcción y ebanistería	Habilidades para las ventas	Eficacia		Persuasión y comunicación efectiva	Liderazgo	Idiomas
Desarrollar las estrategias de relacionamiento con clientes en las zonas geográficas asignadas	Divisas extranjeras	Ideación	Ética		Relacionamiento con los clientes	Negociación	Informática y sistemas

Disponer productos en el punto de venta y manejar inventario de productos para venta directa	Entonación de color	Manejo de personal y relaciones	Flexibilidad			Organización	Manejo de relaciones comerciales internacionales
Identificar características del portafolio de la competencia y necesidades explicadas por los clientes para definir posibles campos de acción e incursión por parte de la empresa.	Estadística	Negociación	Informática			Resiliencia	Mercadeo digital
Realizar la búsqueda de nuevos clientes y negocios para la compañía	Inglés	Orientación hacia objetivos	Innovación	Alta rotación: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas: Resiliencia, Compromiso, Confianza. Poca proyección profesional / Falta de expectativas. Bajo número de aspirantes		Servicio	Orientación al cliente en el manejo de productos
Realizar la recepción de tramites de compra, facturar y hacer seguimiento a la cartera de la empresa	Manejo de cartera	Persuasión	Liderazgo				Preparación de superficies
Realizar visitas técnicas para explicar características y métodos de aplicación de los productos comercializados.	Manejo de inventarios y productos químicos	Trabajo bajo presión	Negociación				
Recibir quejas, reclamos y sugerencias de los clientes y trasladarlas a las áreas necesarias	Manejo de recubrimientos arquitectónicos y para madera (preparación hasta la aplicación)		Proactividad				
Registrar los pedidos y acompañar/estar disponible para el cliente en el proceso logístico de entrega de los productos	Mercadeo y negociación		Relaciones				
Vender y brindar asesoría técnica y sobre los métodos de aplicación de los productos a los clientes al momento de la compra y en los requerimientos postventa, verificando su satisfacción con los productos	Pigmentos: en polvo, dispersos, base agua, base solvente, pigmentos orgánicos e inorgánicos funcionales, anticorrosivos, fluorescentes, metalizados		Resiliencia				
	Procesos y requerimientos para la aplicación del producto (preparación de superficies y producto que se usan en conjunto para mejores resultados)		Resolución				
	Psicología del comprador		Servicio				
	Sistemas informáticos						
<b>Ocupación CIUO 08 A.C.</b>	<b>Ocupación CNO 2018</b>		<b>Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados</b>		<b>Nivel Educativo</b>		<b>Experiencia (años)</b>
1324 - Jefe de departamento de compras y suministros	0113 - Gerentes de Compras y Adquisiciones		Jefe de compras y proveedores, gerente de abastecimiento estratégico	Tecnólogo - administración o afines pregrado - ingeniería industrial		2,7	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Coordinar en conjunto con el área de inventarios el proceso logístico de recepción de materias primas y validación con el área de calidad y producción	Gestión de proveedores	Atención al cliente	Análisis		No identifica	Organización	No identifica

Establecer la política de compras ajustada a los lineamientos de calidad, requerimientos de sostenibilidad y gestión de costos	Inglés	Negociación, persuasión y comunicación asertiva	Comunicación			Flexibilidad	
Gestionar reclamaciones de compras con compañías de seguros	Logística	Pensamiento estratégico y disruptivo	Creatividad			Congruencia	
Negociar acuerdos de pago con proveedores y verificar con el área administrativa/contable su adecuado cumplimiento	Matemáticas para implementación de matriz de costos	Empatía	Ética				
Realizar el análisis del comportamiento de los precios y demanda por materias primas a nivel mundial	Ofimática	Relaciones interpersonales	Liderazgo				
Realizar el costeo de materias primas e insumos para la producción	Procesos contables		Matemática				
Realizar la búsqueda de proveedores de acuerdo con criterios de costo y calidad y establecer relaciones estratégicas	Programación de producción		Organización				
Realizar la compra de insumos y materia prima de acuerdo con la programación de producción	Requerimientos de calidad para las materias primas e insumos necesarios para la producción de la compañía		Resolución				
Realizar seguimiento a las matrices de costos de las materias primas y componentes de los productos de la empresa							
Hacer seguimiento del proceso de importación de materias primas							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
4321 - Empleado de suministros	1372 - Auxiliares de Compras e Inventarios		Negociador de compras, auxiliar de alistamiento de materias primas	Universitario - ingeniería industrial o administración de empresas / cursos en negocios internacionales o compra química		1,25	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Buscar los proveedores de suministros y materia prima para la producción de la compañía	Cadena de suministro	Análisis	Comunicación	Cargo Crítico: Falta de Experiencia laboral por parte de los aspirantes; Falta de Experiencia en manejo de montacargas	Conocimientos técnicos (productos químicos que maneja)	Resolución de conflictos	Administración en finanzas
Coordinar los procesos de logística nacional e internacional	Comercio internacional	Comunicación asertiva	Liderazgo		Manejo de sustancias peligrosas		Manejo de sustancias peligrosas
Llevar a cabo procesos de negociación internacional	Manejo de documentación relacionada	Relaciones interpersonales	Negociación		Sustancias del sector químico (talcos-amoniacos-solventes)		
Negociar oportuna y convenientemente con los proveedores	Manejo de sustancias peligrosas	Seguimiento de instrucciones	Cooperación				
Pesar las cantidades solicitadas y consolidarlas según las órdenes de producción	Matemática	Trabajo en equipo	Compromiso				

Seleccionar proveedores de acuerdo con sus características de confiabilidad, calidad y oportunidad en la entrega de materiales	Procesos de importación	Orden						
	Seguridad Industrial							
	Unidades de medida para bases, resinas, solventes y diferentes texturas de materias primas							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)	
1324 - Jefe de departamento de inventarios	0813 - Gerentes de Logística		Coordinador de inventarios		Tecnólogo - administración, ingeniería o logística		2	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>	
Coordinar los procesos de gestión de inventarios físicos y su actualización de los sistemas de información	Matemáticas	Destreza numérica	Análisis		No se identificaron	Proactividad	No se identificaron	
Definir y mantener los procedimientos para manejo de inventarios y gestión de la información	Manejo de inventarios	Priorización de tareas	Matemática				Comunicación	
Desarrollar la matriz de riesgo de almacenamiento y la lista de re empaques	Sistemas de información	Organización y control de actividades	Liderazgo					
Ejercer el control logístico, sobre la llegada y salida de materias primas y productos terminados de las bodegas de la empresa	Sistema WMS (Logística avanzada para bodegas)							
Manejar inventarios de productos								
Reportar los datos de rotación de inventarios								
Supervisar el desempeño de los auxiliares de almacén								
Supervisar la organización y rotulación de materias primas								
Verificar reportes de faltantes y sobrantes								
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)	
4321 - Auxiliar de almacén y bodega	1371 - Auxiliares de Almacén		Auxiliar de bodega, operario de almacén, ayudante de materia prima, asistente de producción		Primaria o secundaria		0,5	
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>	
Alistar y transportar la materia prima y los empaques al área de producción	Características y aplicación de los vinilos y pinturas	Agilidad mental	Calidad	Alta rotación: Para el cargo se requieren personas jóvenes, pero estas no quieren esforzarse y esperar para ascender en la compañía. Búsqueda de mejores oportunidades por parte de los	Actualización en nuevos productos y tendencias	Calidad	Manejo de montacarga	
Brindar asesoría a los clientes en el punto de venta	Logística	Aprendizaje constante	Compromiso		Concentración	Organización	Manejo de sustancias químicas	
Cumplir con los procesos de despacho de pedidos	Manejo de estibadores y montacargas	Atención al cliente	Comunicación		Manejo del estrés / trabajo bajo presión	Proactividad	Organización y entrega del material teniendo en cuenta los requerimientos	

				trabajadores. Características de esfuerzo físico en el trabajo.			exigidos por la empresa.
Diligenciar los formatos de pedidos de acuerdo con las indicaciones del área comercial y realizar los despachos	Manejo de inventarios	Atento al detalle, concentración	Creatividad		Comunicación asertiva	Relaciones	Procesos industriales y de producción de pinturas
Manejar el inventario de productos y materiales para producción en bodega	Manejo y dosificación de productos y sustancias químicas controlados	Comunicación Asertiva	Ética			Creatividad	Sistemas informáticos
Mantener el orden y la higiene en el punto de venta	Matemática básica	Efectividad uso del recurso	Flexibilidad			Informática	Técnica de color
Ordenar y almacenar los productos y pedidos de los clientes	Producción de pinturas y características de los productos	Orden	Liderazgo				Trabajo en alturas
Realizar el cargue y descargue de materiales requeridos para la producción	Rotulación y referencias de productos en el portafolio de la compañía	Trabajo en Equipo	Organización				Manejo de equipos para picking
Realizar los análisis por lote de producción	Seguridad Industrial y SST	Capacidad de aprendizaje continuo	Proactividad				Programas especiales de inventarios
Recibir los insumos, materias primas y envases, verificando el cumplimiento de cantidades y características de acuerdo con facturas.	Técnica del color		Resiliencia				
Seguir los parámetros de mantenimiento de inventarios definidos por la empresa	Toma de muestras		Servicio				
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados		Nivel Educativo		Experiencia (años)
3123 - Supervisores de la construcción	8218 - Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación		Gerente de obras, coordinador de proyectos		Pregrado - ingeniería civil técnico / pregrado universitario - técnico en instalaciones / ingeniería química		1
<b>Funciones</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Destrezas</b>	<b>Competencias transversales</b>	<b>Cargo crítico o de alta rotación y razones</b>	<b>Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico</b>	<b>Deficiencias en competencias transversales</b>	<b>Necesidades de capacitación o reentrenamiento</b>
Buscar y desarrollar proyectos en los que pueda participar la compañía como proveedor de materiales o contratista	Conocimientos de arquitectura	Gestión de Recursos de Personal	Calidad		Planeación de actividades y organización de procesos	Comunicación	Conocimiento técnico del producto (Manipulación y Aplicación)
Coordinar el recurso humano asignado a los diferentes proyectos y obras	Control de calidad	Pensamiento Crítico	Compromiso		Nuevas formas de aplicación de productos	Compromiso	Formación en nuevas tendencias y equipos para construcción
Definir el personal necesario para la obra y realizar su búsqueda y selección	Ingeniería, obras civiles y tecnología aplicada a la construcción y adecuación	Relacionamiento con actores clave del sector	Creatividad		Conocimientos en arquitectura u obras civiles	Organización	Conocimientos en arquitectura u obras civiles
Definir los presupuestos de las obras a realizar y presentar las cotizaciones a los clientes	Matemáticas	Resolución de problemas complejos	Eficacia		Trabajo en equipo		Planeación de actividades y organización de procesos
Garantizar la correcta ejecución del proyecto asignado	Seguridad en los procesos		Liderazgo				

Liderar el proceso de aplicación del producto siguiendo los requerimientos del cliente	Planeación de actividades y organización de procesos		Organización				
Planear el desarrollo de los proyectos garantizando el uso óptimo y disponibilidad de los recursos (humanos, financieros, técnicos)	Nuevas formas de aplicación de productos		Relaciones				
Supervisar el proceso de alistamiento y aplicación de pinturas y graniplast							
Supervisar el proceso y avance de los proyectos y obras en los cuales la compañía sea contratada							
Supervisar y asegurar el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo para la ejecución de los proyectos							
Ocupación CIUO 08 A.C.	Ocupación CNO 2018		Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nivel Educativo		Experiencia (años)	
7131 - Pintores y empapeladores	8366 - Pintores y Empapeladores		Pintor, aplicador de acabados, enchapador	Ninguno - n/a		1	
Funciones	Conocimientos	Destrezas	Competencias transversales	Cargo crítico o de alta rotación y razones	Deficiencias en conocimientos y habilidades de tipo técnico	Deficiencias en competencias transversales	Necesidades de capacitación o reentrenamiento
Aplicar de manera estética los acabados en la obra	Aplicación de pinturas	Comprensión y seguimiento de indicaciones	Comunicación		Responsabilidad	Compromiso	Calidad del enchape
Aplicar la pintura arquitectónica	Estética	Cumplimiento	Relaciones				Formación en acabados y construcción
Asistir al maestro de construcción durante la obra	Instalación de drywall y enchapes	Entusiasmo y motivación	Liderazgo				Formación técnica en instalación de drywall
Realizar el cargue y descargue de materiales	Maquinaria y equipo de pintura y aplicación de acabados	Estética	Ética				Procesos de impermeabilización
Realizar la instalación de drywall y enchapes	Materiales para enchape		Conciencia				
Realizar las correcciones y ajustes sugeridos por el cliente							

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector Pinturas, 2020.

### 3.2. ANÁLISIS DE PROSPECTIVA LABORAL

#### 3.2.1. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

La implementación de la metodología de prospectiva laboral en el marco de la Identificación y medición de brechas de capital humano se desarrolla principalmente a través de tres fases:

- Identificación de las tendencias tecnológicas, organizacionales y verdes: En esta fase se realiza una búsqueda a través de información de fuentes secundarias y bases de datos especializadas. Para este estudio esta fase fue abordada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) con el apoyo del Ministerio del Trabajo.
- Validación de las tendencias e identificación del horizonte de desarrollo en el país: Realizada a través de grupos focales con expertos del sector, donde se presentan las tendencias identificadas y se solicita la revisión de su aplicación para el sector en el país, el horizonte de tiempo en el cual se desarrollaran y los posibles impactos a nivel ocupacional. Al igual que la fase anterior, esta validación fue realizada por la ONUDI y el Ministerio del Trabajo.
- Revisión de los impactos ocupacionales: Aquí se identifican los posibles impactos de las tendencias a nivel de los cargos en las empresas del sector, con la información consolidada a través de la aplicación del módulo de prospectiva laboral del instrumento de demanda laboral, que hace parte la metodología de identificación y medición de brechas de capital humano del Ministerio del Trabajo. En el caso del sector pinturas se obtuvo la información de 24 empresas y 2 gremios, pues no todas las empresas contaban con una unidad o departamento de innovación, lo cual es un requerimiento metodológico para la aplicación del módulo de prospectiva laboral.

#### 3.2.2. TENDENCIAS IDENTIFICADAS PARA EL SECTOR

En el proceso de identificación y validación de tendencias el Ministerio del Trabajo y la ONUDI abordaron 19 tendencias contenidas en 3 grupos: Desempeño y funcionalidad; Sostenibilidad y Regulatorias y otras tendencias del mercado. En la siguiente tabla se listan dichas tendencias:

Tabla 26 Tendencias identificadas para el sector Pinturas.

Gran tendencia	Tendencias específicas	Probabilidad de difusión	Probabilidad de impacto ocupacional	Horizonte de tiempo <sup>26</sup>
Desempeño-Funcionalidad	Materias primas multifuncionales	ALTA	BAJA	CP
	Recubrimientos de altos sólidos	ALTA		MP
	Productos dos en 1 (Primer +Acabado)	ALTA		CP
	Pinturas inteligentes-Smart.	ALTA		MP
	Uso de nano tecnología.	MEDIA	MEDIO	LP
Sostenibilidad	Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua	ALTA	BAJA	CP
	Sustituir pigmentos con altos contenidos de metales pesados	ALTA	BAJA	MP
	Química verde	ALTA	BAJA	LP
	Pinturas con componentes biobasados	ALTA	BAJA	LP
	Eco-etiquetado	MEDIA		LP
	Bajo VOC	ALTA	BAJA	CP
	Disminución de formaldehido en recubrimientos	BAJA	BAJA	LP
	Empaques sostenibles.	BAJO		LP
	Resinas verdes	ALTA	BAJA	CP
	Gestión posconsumo	MEDIA	BAJA	LP
Regulatorias y otras tendencias del mercado.	Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados	MEDIA	ALTO	MP
	Profesionalizar el pintor	ALTA	MEDIO-ALTO	CP
	Seguridad de procesos	BAJO	ALTO	LP
	Big-Data	BAJO	ALTO	LP

Fuente: Información provista por la ONUDI y el Ministerio del Trabajo.

Como se observa en la tabla, de las 19 tendencias, 11 tienen una alta posibilidad de difusión en el sector, sin embargo, de estas tan solo la de profesionalizar al pintor tiene una probabilidad media-alta de generar un impacto ocupacional en el sector. En general, solo tres tendencias tienen una alta probabilidad de influenciar la dinámica ocupacional del sector, dado que estas pueden requerir la participación de todo el personal de la empresa en el caso de la seguridad en procesos, o dependen de las oportunidades de capacitación y mejoramiento en procesos a nivel de la aplicación de las pinturas y de la revisión de su calidad.

En cuanto al horizonte temporal de la difusión de estas tendencias, de acuerdo con la información de los grupos focales realizados por el Ministerio del Trabajo y la ONUDI, se identificó que una mayor proporción se desarrollará en el país en el largo plazo, es decir en más de 7 años. Este comportamiento puede estar relacionado con los costos de implementación y según lo evidenciado en las entrevistas a las empresas, por la

<sup>26</sup> CP: 1 a 3 años. MP: 4 a 6 años. LP: 7 a 10 años

condición del mercado de pinturas en el país, pues el principal determinante tiende a ser el precio, por lo cual el grueso de los consumidores tienden a no tener en cuenta los beneficios que pueden aportar productos desarrollados con consideraciones de cualquiera de las tendencias en revisión, haciendo que los esfuerzos de implementación en las empresas no se desarrollen rápidamente.

A continuación, se incluye una definición de las tendencias de este sector provista por la ONUDI:

1. **Desempeño-Funcionalidad:** Refiere los diversos usos, ventajas y funciones que pueden obtenerse de los distintos tipos de recubrimientos y pinturas en diferentes ámbitos y sectores tanto de tipo doméstico como comercial e industrial. Las pinturas ofrecen rendimientos y desempeños variados dependiendo de varios aspectos, tales como: las bases de su composición química, tecnologías usadas en su desarrollo y aplicación, calidad de componentes y materias primas; estos aspectos van ligados a la relación costo-beneficio ofrecida por cada producto.
  - 1.1. **Materias primas multifuncionales:** Son aquellos aditivos útiles en la formulación de lacas y pinturas, que son agregados para proporcionar una o varias funciones específicas en el producto, por ejemplo, humectación, antiespumante, o dispersión de pigmentos. Muy efectivos en las formulaciones de pintura a base de agua.
  - 1.2. **Recubrimientos de altos sólidos:** Tendencia que busca que en una sola aplicación se tenga el acabado deseado, reduciendo el trabajo del pintor al requerir un menor número de manos a aplicaciones, comparada con una pintura de concentración tradicional.
  - 1.3. **Productos dos en uno (por ejemplo, Primer + Acabado):** En la oferta del segmento arquitectónico el desarrollo de productos que cumplan más de una función. Adicionalmente, se evidencia tendencias de pinturas con diferentes funciones adicionales a brindar una apariencia estética, por ejemplo, resistentes a la acción de lluvia ácida, a bombardeo de radiación UV, sin desvanecerse, despegarse y/o agrietarse (por ejemplo)
  - 1.4. **Pinturas inteligentes –Smart:** Tendencia que busca que los diseños de las nuevas pinturas respondan a condiciones específicas, por ejemplo, que se hinchen en el momento de fuego para dar tiempo a la acción de, los bomberos, tengan componentes capaces de desdoblarse moléculas contaminantes de la atmósfera como los NOx, etc.

- 1.5. **Uso de nanotecnología:** Las aplicaciones nanotecnológicas están definidas como la creación de materiales, aparatos y sistemas a través de la manipulación de la materia a escalas menores a 100 nm, incluye el desarrollo de nanopartículas, nanotubos, materiales nanoestructurados y nanocompuestos, adelantos en nano herramienta como lo es la nano litografía.
- 1.6. **Desarrollo de pinturas y recubrimientos a base de agua:** Tendencia que busca que las pinturas, aun las lacas, sean a base de agua, pues reducen la exposición de las personas a los solventes, reducen los riesgos en el almacenamiento al no usar solventes inflamables, dar un manejo más ambientalmente sanos a los residuos generados.



2. **Sostenibilidad:** La sostenibilidad alienta y promueve la colaboración entre grupos y actores sociales, cuya participación o aportes se encaminan a satisfacer las necesidades de la generación presente, sin comprometer o poner en riesgo la satisfacción de las de generaciones futuras, partiendo de la limitación de los recursos naturales. Así, desarrollando actividades sustentables se establece el abastecimiento de recursos en el tiempo, obteniendo crecimiento económico, desarrollo social y cuidado del medio ambiente, como beneficios colaterales del desarrollo sostenible, pero que a la vez son pilares de este.
  - 2.1. **Sustituir pigmentos con altos contenidos de metales pesados:** Tendencia que busca reducir o eliminar el uso de metales pesados para dar color en las pinturas, mediante el uso de pigmentos naturales además de eliminar el plomo.
  - 2.2. **Química verde:** La química verde insta porque ninguna de las sustancias químicas que se utilicen y por ende se produzcan, sean peligrosas; se espera que las sustancias químicas que se fabriquen y usen no sean agresivas ni con el

ambiente ni con la salud humana, esto abarca a todos los procesos en el ciclo de vida de estas, desde su diseño hasta la eliminación. Este concepto se alinea perfectamente con el Plan de aplicación de Johannesburgo que dice que “A más tardar en 2020, los productos químicos se produzcan y utilicen de modo que no causen efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente”; el cual es uno de los pilares del SAICM o Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional.

- 2.3. Pinturas con componentes biobasados: Los componentes biobasados, son productos químicos obtenidos a partir de biomasa o el desarrollo de un bio proceso, y que suple la función de un ingrediente obtenido sintéticamente. O a través de la industria petroquímica, por ejemplo: solventes: etanol, xileno, u otros compuestos químicos: butadienos, ácidos carboxílicos, tocoferoles, isopreno.(Philp, Ritchie y Allan 2013)
- 2.4. Eco-etiquetado: Las etiquetas ecológicas son un sistema de calificación ambiental que certifican que determinados productos tienen menor influencia sobre el medio ambiente. Este sistema de calificación, fue creado en 1992 por la Unión Europea y es completamente voluntario, Se aplica a diferentes categorías de productos como los son pinturas y barnices<sup>27</sup>.
- 2.5. Bajo VOC: Iniciativa que busca reducir o eliminar el uso de solventes volátiles en las pinturas, principalmente las lacas.
- 2.6. Disminución de formaldehído en recubrimientos: Tendencia a eliminar el uso de formaldehído y sustancias generadoras de formaldehído en las lacas utilizadas en superficies de madera.
- 2.7. Empaque sustentable / sostenible: Es aquel que se ha concebido desde su origen de manera responsable, diseñado para ser eficaz y seguro en todo su ciclo de vida cumpliendo con los criterios requeridos de desempeño y costo, manufacturándose enteramente con energías renovables, y que, una vez utilizado, se recicla de manera eficiente para proporcionar nuevamente un recurso valioso para las generaciones posteriores.(Maram 2012)
- 2.8. Resinas verdes: Corresponden a las resinas naturales, que se obtienen de diversas fuentes vegetales, las cuales pueden o no, presentar mayor resistencia al fuego frente a las resinas sintéticas ( fenólicos y poliuretanos) que sustituyen.(Silva Team [sin fecha])

- 2.9. Gestión posconsumo: La regulación posconsumo a nivel nacional se ha desarrollado según el principio de Responsabilidad Extendida del Productor – REP, que se trata de promover mejoras ambientales en los ciclos de vida completos de los productos, ya que su objetivo es extender la responsabilidad de los fabricantes del producto a varias fases del ciclo total de su vida útil, y especialmente a su recuperación, aprovechamiento, valorización, reciclaje y como última opción la disposición final.<sup>28</sup>



3. Regulatorias y otras tendencias del mercado: Hace referencia a todos aquellos procedimientos, guías y obligaciones a los que se somete la fabricación, venta, uso y disposición de un producto o servicio determinado, orientando a los distintos actores o componentes del sistema productivo a cumplir o seguir estos parámetros, establecidos para la mejora de los procesos y el bienestar de la sociedad. Con estos procedimientos se busca, entre otros, asegurar la calidad del producto, velar por la seguridad tanto humana, como ambiental e informática y la generación de un desarrollo sostenible apoyado por el seguimiento de las buenas prácticas establecidas.
  - 3.1. Fortalecer la estructura de laboratorios acreditados: Más que tendencia, es la necesidad que se tiene en Colombia de contar con ensayos o técnicas acreditadas para caracterizar pinturas.
  - 3.2. Profesionalizar al pintor: Más que tendencia, es también la necesidad que tiene Colombia para profesionalizar la labor del pintor, pues hasta el momento es muy informal.

<sup>27</sup> Fuente: ¿Qué es la ecoetiqueta? Disponible en: <https://www.compromisorse.com/sabias-que/2010/03/30/que-es-la-ecoetiqueta/>.

<sup>28</sup> Fuente: Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.

3.3. Seguridad en procesos: Medidas y estrategias establecidas dentro de una organización, que pueden incluir inversión en equipos, sistemas, procesos de formación de personal y que busca reducir la exposición innecesaria a peligros al personal que labora en una organización, dentro de los modelos más reconocidos se encuentra OSHAS 18000 y el sistema de gestión ISO 45001.

3.4. Big-Data: Es el conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales. Por lo que se requiere el desarrollo de herramientas (minería de datos) que permitan proporcionar puntos de referencia a los interesados de esta información, para ser utilizada en la identificación de oportunidades.



Otras tendencias identificadas por las empresas entrevistadas fueron:

- Automatización de procesos: "La automatización industrial, considerada como el manejo de la información en las empresas para la toma de decisiones en tiempo real, incorpora la informática y el control automatizado para la ejecución autónoma y de forma óptima de procesos diseñados según criterios de ingeniería y en consonancia con los planes de la dirección empresarial" (Colciencias 2000)
- Revestimientos asépticos: Son revestimientos industriales o sistemas, se les dice sistemas porque están compuestos de varias capas, que son libres de poros y por ello evitan la multiplicación bacteriana y facilitan la limpieza. Frecuentemente son epóxicos, uretánicos o una combinación de ambos, también pueden ser polis aspárticos, acrílicos modificados, de poliuria, metacrilato, uretano-cementicios o epoxy-cementicios. Normalmente constan de imprimante, cuerpo epóxico, recubrimiento pigmentado y capa transparente protectora resistente al amarilleamiento y al entizamiento. (IREXSA 2020)
- Transformación digital: es un concepto que involucra un proceso de explotación de tecnologías digitales que tiene la capacidad de crear nuevas formas de hacer las cosas en el Estado, generando nuevos modelos de desarrollo, procesos y la creación de servicios de gobierno digital, que a su vez producen valor, principalmente a través de la digitalización que representa la conversión de datos y procesos análogos hacia formatos que pueden ser entendidos y gestionados por máquinas (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2020)

### 3.2.3. IMPACTOS OCUPACIONALES PARA EL SECTOR EN EL FUTURO

Las siguientes tendencias tendrían mayores impactos sobre las ocupaciones y la actividad económica del sector, según lo expresado por los entrevistados: Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua, Química verde, Uso de nano tecnología, Materias primas multifuncionales y Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados. Como se observa priman las tendencias de desempeño y funcionalidad por lo cual, como se verá, los impactos ocupacionales en términos de descriptores<sup>29</sup> de los cargos, están en su mayoría relacionados con la investigación e identificación de nuevos materiales y procesos para el desarrollo de productos.

Si bien no se identificaron cargos que por influencia directa de alguna de estas tendencias en el futuro podrían perder relevancia, los entrevistados mencionaron que tendencias como el mercadeo digital, la automatización de las plantas de producción, optimización de procesos administrativos y sistemas informáticos, podrían propiciar reducciones en la demanda por cargos como los asesores comerciales, el personal de producción y los administrativos.

Por el contrario, la demanda puede aumentar para cargos como: Profesional de calidad, Ingeniero de producción, Químico de planta, Desarrollador de productos, Ingeniero de investigación y desarrollo, Representante comercial y de ventas, Operario de producción, Profesional en salud y seguridad en el trabajo e Ingeniero de software. Principalmente por factores derivados de las tendencias de desarrollo de pinturas y

<sup>29</sup> Funciones, conocimientos, habilidades o destrezas y competencias transversales

recubrimientos base agua, materias primas multifuncionales, uso de nano tecnología, laboratorios acreditados, automatización de procesos, revestimientos asépticos, transformación digital, seguridad de procesos y química verde. Se observa, además, que para los cargos de operarios y representantes comerciales si bien existen tendencias que provocarían una disminución en su demanda, hay otras que implican lo contrario, haciendo que los efectos dependan del tipo de tendencia que presente una mayor difusión en el sector.

Los cargos que los entrevistados clasificaron en una fase de transformación son los siguientes:

- Administrador: a sus funciones se agregará la gestión posconsumo de los productos de las empresas.
- Analista de procesos/técnico: se encargará de ejercer el control sobre las respuestas a las solicitudes de los clientes respecto a la gestión posconsumo de la empresa.
- Asistente de investigación y desarrollo: por la influencia de las tendencias sobre las necesidades de adaptación de los productos a formulaciones base agua, con menos formaldehído y menor contenido de metales pesados. Además de las necesidades de acreditación de los laboratorios y la identificación de proveedores de empaques sostenibles.
- Coordinador de despachos y logística: con un rol fundamental en las cadenas de gestión posconsumo de las compañías.
- Desarrollador de productos: se presenta un giro en el enfoque de desarrollo de nuevos productos hacia la formulación con bajo VOC, base agua, con componentes bio-basados, con materias primas funcionales, con características "Smart", con aporte de resistencia aséptica (impulsada con la coyuntura del COVID-19) y bajo las consideraciones de la química verde.
- Director de producción: debe coordinar los procesos de adaptación de los esquemas de producción teniendo en cuenta los nuevos desarrollos en referencia a base agua, sustitución de pigmentos con altos contenidos de metales pesados, pinturas inteligentes y la seguridad de procesos. Adicionalmente, para las empresas pequeñas debe incidir en las acciones referentes a la tendencia de profesionalizar al pintor.
- Asesor de innovación y técnico: encargado de la búsqueda y selección de materias primas multifuncionales.
- Director de I+D y laboratorio: Coordinará los desarrollos de pinturas y recubrimientos base agua, la adopción de la nanotecnología y el fortalecimiento de estructura de los laboratorios acreditados.
- Ingeniero de investigación y desarrollo: en su accionar se incluirá la investigación en las temáticas de pinturas inteligentes, química verde y el uso de nanotecnología.
- Ingeniero de producción / Ingeniero Químico: acompañará y revisará la ejecución de la producción de los desarrollos y formulaciones realizadas por la empresa con consideración de las tendencias; bajo VOC, pinturas y recubrimientos base agua, disminución de formaldehído en recubrimientos, materias primas multifuncionales, productos dos en uno, recubrimientos de altos sólidos, sustitución de pigmentos con altos contenidos de metales pesados y uso de nano tecnología. Adicionalmente, participará en las actividades de la empresa que se deriven de la gestión posconsumo, la seguridad de procesos, fortalecimiento de laboratorios y química verde.
- Director de control de calidad - Profesional de calidad: Como es de esperarse jugará un papel relevante para el fortalecimiento de los laboratorios, la revisión de materias primas funcionales y la implementación de nuevos métodos para el testeado de la calidad y efectividad de los productos dos en 1.
- Director de compras y proveedores: de la efectividad de quien desempeñe este cargo dependerá la incursión de la empresa en el mercado con productos con empaques sostenibles y el uso de materias primas multifuncionales.
- Operario de producción: Se identificó una necesidad por profundizar en los conocimientos para la producción de pinturas y recubrimientos base agua.
- Pintor: Alrededor de este cargo gira la tendencia de profesionalizar al pintor, que para su implementación requiere de la disponibilidad de estas personas.
- Representante de ventas: Para el buen desarrollo de su gestión comercial y la búsqueda de mayor rentabilidad de la empresa, deberá adaptar sus estrategias priorizando la mención de los beneficios de los productos de las empresas, que se lograrán con la implementación de tendencias como: Bajo VOC, Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua, Pinturas con componentes biobasados, Pinturas inteligentes-Smart, Productos dos en 1 (Primer +Acabado), Empaques sostenibles, Eco-etiquetado y Gestión posconsumo. Adicionalmente, en este cargo recae la responsabilidad de generar los contactos iniciales con los pintores que utilizan los productos de la compañía, por lo cual la tendencia de profesionalizar el pintor también puede recaer en este cargo.

- Supervisor de producción: para este cargo se identificaron impactos relacionados con la tendencia de pinturas con componentes biobasados.

Respecto a los cargos nuevos los entrevistados mencionaron que sus empresas posiblemente integren en su estructura de cargos los siguientes: Analista de Big data; Asesor de regulatoria, dada la necesidad de identificar la normativa referente al manejo de nuevas sustancias o materiales y su inclusión en las formulaciones; Especialista posconsumo; Especialista en nanotecnología; y Capacitadores especializados en

pinturas, necesidad que surge de la tendencia de profesionalizar al pintor. Adicionalmente, algunas empresas pequeñas identificaron la necesidad de estructurar

un departamento o unidad de investigación para posibilitar la participación en las tendencias.

En la siguiente tabla se presenta la categorización de cada cargo de acuerdo con la influencia de las tendencias:

Tabla 27 Cargos impactados por las tendencias.

Cargo como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Nivel de formación y programa asociado	Tipo de cargo	Tendencia específica que lo impacta
ADMINISTRADOR, SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, ADMINISTRADOR DE PUNTO DE VENTA	2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas	Tecnólogo - administración y afines pregrado - administración de empresas o contaduría pública	En transformación	Gestión posconsumo
ANALISTA DE BIG DATA	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Pregrado - Sistemas/Análisis de datos	Nuevo	Big-Data
ANALISTA DE PROCESOS, ANALISTA TÉCNICO	3119 - Técnico analista de procesos	2211 - Técnicos en Química Aplicada	Técnico o tecnólogo - alistamiento de materiales o química industrial pregrado - ingeniería química, de producción o de procesos	En transformación	Gestión posconsumo
ASESOR DE REGULATORIA	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Pregrado universitario - Ingeniería Química	Nuevos	Desempeño-Funcionalidad
ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	Técnico - técnico en control ambiental, técnico profesional en química	En transformación	Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua Disminución de formaldehído en recubrimientos Empaques sostenibles. Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados Sustituir pigmentos con altos contenidos de metales pesados
COORDINADOR O JEFE DE DESPACHOS Y LOGÍSTICA	1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	0813 - Gerentes de Logística	Pregrado - comercio exterior	En transformación	Gestión posconsumo
DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulator de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	Tecnólogo - química pregrado - ingeniería química o química, ingeniería de procesos, ingeniería industrial posgrado - maestría en química o materiales	En transformación  Aumentará su demanda	Bajo VOC Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua Materias primas multifuncionales Pinturas con componentes biobasados Pinturas inteligentes-Smart. Química verde Revestimientos asépticos Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua Química verde Sostenibilidad Todas las tendencias Uso de nano tecnología.
DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	Pregrado - ingeniería de procesos, ingeniería de producción o de procesos, ingeniería química, química	En transformación	Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua Pinturas inteligentes-Smart. Profesionalizar el pintor Seguridad de procesos

Cargo como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Nivel de formación y programa asociado	Tipo de cargo	Tendencia específica que lo impacta
			industrial, ingeniería ambiental posgrado - especialización en producción, especialización en pinturas y recubrimientos, mbi en administración de negocios adicional - cursos de pinturas, recubrimientos, residuos, química		Sustituir pigmentos con altos contenidos de metales pesados
ESPECIALISTA DE POST-CONSUMO	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Posgrado - Especialización en impacto ambiental y/o posconsumo	Nuevo	Gestión posconsumo
ESPECIALISTA DE SERVICIO Y DESARROLLO TÉCNICO, DIRECTOR DE TECNOLOGÍA, LÍDER TECNOLÓGICO, ASESOR DE INNOVACIÓN Y TÉCNICO, GESTOR GENERAL TÉCNICO	Sin correspondencia en CIUO - Asesor / Líder técnico/tecnológico y de innovación	Sin correspondencia - No se encuentra ocupación referente al liderazgo o asesoría en temas de innovación	Pregrado - ingeniería química, procesos, materiales o química industrial posgrado - maestría o doctorado en química	En transformación	Materias primas multifuncionales
ESPECIALISTA EN NANOTECNOLOGÍA	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Posgrado - Especialización o Maestría en nanotecnología	Nuevo	Uso de nano tecnología.
FORMADOR ESPECIALISTA EN PINTURAS (AL INTERIOR DE LA EMPRESA)	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Técnico - Pinturas	Nuevo	Profesionalizar el pintor
GERENTE, DIRECTOR, COORDINADOR, JEFE, LÍDER DE I+D; JEFE DE INVESTIGACIÓN Y LABORATORIO	1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas	Pregrado universitario - química - ingeniería química posgrado - especialización en pinturas o resinas, maestría en química	En transformación	Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados Uso de nano tecnología.
				Nuevos	Sostenibilidad
INGENIERO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	2113 - Químico	2135 - Ingenieros Químicos	Pregrado - ingeniería industrial, química, procesos, química farmacéutica posgrado - maestría en ingeniería ambiental	En transformación	Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados Pinturas inteligentes-Smart. Química verde Uso de nano tecnología.
				Aumentará su demanda	Uso de nano tecnología.
INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	Pregrado - ingeniería química, de producción	Aumentará su demanda	Sostenibilidad Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua Materias primas multifuncionales
				En transformación	Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados Gestión posconsumo Bajo VOC Materias primas multifuncionales Productos dos en 1 (Primer +Acabado) Química verde Recubrimientos de altos sólidos Seguridad de procesos Disminución de formaldehído en recubrimientos Sustituir pigmentos con altos contenidos de metales pesados Uso de nano tecnología.
INGENIERO DE SOFTWARE	2512 - Desarrolladores de software	2173 -Desarrolladores de Aplicaciones Informáticas y Digitales	Pregrado - Ingeniería de sistemas	Aumentará su demanda	Todas las tendencias Transformación digital
INGENIERO/PROFESIONAL DE ASEGURAMIENTO Y CALIDAD, PROFESIONAL PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROCESO TÉCNICO	2141 - Ingeniero de calidad	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación	Tecnólogo - tecnólogo químico pregrado - ingeniería química - química industrial o química / curso de metrología	Aumentará su demanda	Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua
				En transformación	Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados
				Aumentará su demanda	Materias primas multifuncionales
				En transformación	Productos dos en 1 (Primer +Acabado)

Cargo como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Nivel de formación y programa asociado	Tipo de cargo	Tendencia específica que lo impacta
JEFE DE COMPRAS Y PROVEEDORES, GERENTE DE ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO	1324 - Jefe de departamento de compras y suministros	0113 - Gerentes de Compras y Adquisiciones	Tecnólogo - administración o afines pregrado - ingeniería industrial	En transformación	Empaques sostenibles.
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD, DIRECTOR TÉCNICO EN ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, DIRECTOR DE CALIDAD	1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial	Tecnólogo/ pregrado - química / ingeniería química / ingeniería industrial	En transformación	Materias primas multifuncionales
OPERARIO DE PRODUCCIÓN, OPERARIO DE MEZCLA, OPERARIO DE PRODUCCIÓN DE VINILOS, MAQUINISTA, RESINERO	8131 - Operador de máquina para elaborar pintura	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química	Ninguno, secundaria - capacitación interna en manipulación de compuestos químicos y salud ocupacional técnico - gestión industrial / procesos con énfasis en químicos	Aumentará su demanda	Automatización de procesos
				En transformación	Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua
PINTOR, APLICADOR DE ACABADOS, ENCHAPADOR	7131 - Pintores y empapeladores	8366 - Pintores y Empapeladores	Ninguno - n/a	En transformación	Profesionalizar el pintor
PROFESIONAL EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	3257 - Inspectores de seguridad, salud ocupacional, medioambiental y afines	2262 - Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional		Aumentará su demanda	Revestimientos asépticos
				Aumentará su demanda	Seguridad de procesos
REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	Ninguno, secundaria técnico, tecnólogo - comercial, mercadeo, tecnólogo en áreas administrativas pregrado - ingeniería química, administración	En transformación	Bajo VOC
					Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua
					Eco-etiquetado
					Empaques sostenibles.
					Gestión posconsumo
					Pinturas con componentes biobasados
					Pinturas inteligentes-Smart.
					Productos dos en 1 (Primer +Acabado)
				Aumentará su demanda	Todas las tendencias
				Transformación digital	
Uso de nano tecnología.					
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	3122 - Supervisor de producción de pintura	9212 - Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía	Secundaria (Formación en empresa) Pregrado universitario - Ingeniería industrial	En transformación	Pinturas con componentes biobasados

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector Pinturas, 2020

3.2.4. DESCRIPTORES PARA LOS CARGOS REQUERIDOS A FUTURO PARA EL SECTOR

Con el objetivo de permitir una mejor visualización de los posibles impactos ocupacionales de las tendencias identificadas para el sector, en la siguiente tabla se presentan los nuevos descriptores<sup>30</sup> citados por los entrevistados, en relación con los cargos en transformación y los requerimientos educativos para los cargos clasificados como nuevos en el sector de pinturas.

Tabla 28 Descriptores de cargos impactados por las tendencias.

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua	ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	En transformación	Realizar ensayos para caracterizar los productos desarrollados con base agua Analizar el diseño y desempeño de las variables de formulación en productos base agua	Análisis de datos				
	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulador de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	En transformación	Desarrollar e investigar sobre nuevos productos con menor impacto ambiental	Química de materiales	Innovación	Creatividad		
					Organizar procesos de producción de productos sostenibles	Sostenibilidad	Conciencia ambiental	Creatividad		
					Mejorar la calidad de las pinturas y recubrimientos a base de agua	Técnicas de uso y acabados de los productos base agua		Servicio		
					Generar estrategias de promoción y comercialización de productos a base de agua					
	DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Revisar los procesos de formulación que son apoyados por los proveedores de materias primas					
	GERENTE, DIRECTOR, COORDINADOR, JEFE, LÍDER DE I+D; JEFE DE INVESTIGACIÓN Y LABORATORIO	1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas	En transformación	Realizar nuevas investigaciones sobre productos ecológicos	Procesos de producción ecológicos	Adaptación al cambio	Compromiso		
					Desarrollar productos amigables con el medio ambiente	Materias primas e insumos verdes				
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Transmitir innovaciones a los comercializadores	Nuevas tecnologías para la fabricación de pinturas y			Comunicación	

<sup>30</sup> Funciones, Conocimientos, Habilidades y Competencias transversales

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
						recubrimientos a base de agua				
					Educar al consumidor final respecto a métodos de aplicación y beneficios					
	OPERARIO DE PRODUCCIÓN, OPERARIO DE MEZCLA, OPERARIO DE PRODUCCIÓN DE VINILOS, MAQUINISTA, RESINERO	8131 - Operador de máquina para elaborar pintura	9321 - Operadores de Máquinas de Planta Química	En transformación	Ejecutar el proceso de producción de las pinturas a base agua, de acuerdo con los lineamientos de la empresa y características técnicas.	Características de las formulaciones de producto base agua y su proceso de producción				
						Nuevas formas de aplicación del producto base agua				
						Proceso de producción pinturas base agua				
	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Concientizar al consumidor final sobre los beneficios de este tipo de productos	Conocimientos técnicos sobre pinturas y recubrimientos a base de agua	Polimerización y dispersión	Comunicación		
					Explicar características, ventajas y procesos de aplicación de los nuevos tipos de productos a potenciales clientes.	Características, ventajas y proceso de aplicación de pinturas y recubrimientos a base de agua. polimerización y dispersión.	Nuevas metodologías de aplicación			
Materias primas multifuncionales	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulador de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	En transformación	Implementar el uso de la materia prima funcional	Nuevas tecnologías	Actualización y aprendizaje continuo y autónomo	Creatividad		
					Desarrollar procesos de formulación no solo teniendo en cuenta los componentes estéticos sino el aporte de características funcionales como: sanitización de espacios, control de la humedad, productos diferenciales para cuartos de bebés, pinturas antialérgicas o con propiedades de aislamiento térmico	Metodología de la investigación				
						Materias primas funcionales y no contaminantes				

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
						Regulación de sustancias químicas de uso industrial				
	ESPECIALISTA DE SERVICIO Y DESARROLLO TÉCNICO, DIRECTOR DE TECNOLOGÍA, LÍDER TECNOLÓGICO, ASESOR DE INNOVACIÓN Y TÉCNICO, GESTOR GENERAL TÉCNICO	Sin correspondencia en CIUO - Asesor / Líder técnico/tecnológico y de innovación	Sin correspondencia - No se encuentra ocupación referente al liderazgo o asesoría en temas de innovación	En transformación	Asegurar el manejo eficiente a los procesos llevados a cabo en la producción de materias primas	Química industrial (recubrimientos)				
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Desarrollar productos a partir de materias primas funcionales	Manejo de materias primas funcionales	Innovación	Creatividad		
	JEFE DE CONTROL DE CALIDAD, DIRECTOR TÉCNICO EN ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, DIRECTOR DE CALIDAD	1321 - Jefe de área de control de calidad	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Verificar la calidad en los productos con las materias primas funcionales	Mejores prácticas en el desarrollo de productos con el uso de materias primas funcionales		Creatividad		
					Revisar la calidad del producto asegurando el mantenimiento de las características de las materias primas funcionales					
Pinturas inteligentes-Smart.	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulador de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	En transformación	Introducir elementos o componentes relacionados con la tendencia de pinturas inteligentes a las formulaciones, con el objetivo de generar una mayor rentabilidad en el producto	Métodos de mercadeo y ventas	Aplicación de productos	Servicio		
					Realizar pruebas en superficies para garantizar la calidad del producto obtenido					
	DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Mantener constante actualización respecto a los nuevos atributos que pueden ser integrados a las pinturas y definir la posibilidad de su adopción para producción en la empresa	Investigación	Actualización constante e identificación de oportunidades	Creatividad		
	INGENIERO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	2113 - Químico	2135 - Ingenieros Químicos	En transformación		Inglés avanzado Nanotecnología Ciencia de los materiales				

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
						Funcionalidad de las pinturas y/o recubrimientos en tendencia				
	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Explicar características y beneficios de las pinturas inteligentes a los clientes	Nuevas tecnologías	Aprendizaje en tecnología	Eficaz, Autonomía		
Productos dos en 1 (Primer +Acabado)	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Dar a conocer los beneficios de los nuevos productos y métodos de aplicación	Nuevas tecnologías		Comunicación		
	INGENIERO/PROFESIONAL DE ASEGURAMIENTO Y CALIDAD, PROFESIONAL PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROCESO TÉCNICO	2141 - Ingeniero de calidad	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación	En transformación	Establecer y estandarizar los protocolos para las pruebas de calidad de los productos dos en uno	Métodos de evaluación de calidad de productos 2 en 1 y sus resultados				
	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Integrar los beneficios de los productos 2 en 1 en su estrategia de ventas	Condiciones, requerimientos y casos en los cuales se pueden utilizar los productos.	Preparación de superficies			
Recubrimientos de altos sólidos	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Transmitir innovaciones a los comercializadores	Nuevas tecnologías	Aprendizaje	Comunicación		
					Generar espacios de capacitación al cliente final	Pinturas solidas	Autogestión	Conciencia		
					Desarrollar pinturas en polvo	Nuevas materias primas	Orientación al cambio	Análisis		
					Utilizar sistemas de información para el manejo de la planta de producción	Vanguardia en tendencias funcionales		Flexibilidad		
Uso de nano tecnología.	GERENTE, DIRECTOR, COORDINADOR, JEFE, LÍDER DE I+D; JEFE DE INVESTIGACIÓN Y LABORATORIO	1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas	En transformación	Generar espacios de capacitación para el personal del área de I+D, identificando oportunidades en seminarios y congresos que integren las temáticas de nanotecnología					
					Identificar las brechas o problemas que se pueden ser abordados o mejorados mediante la aplicación de la tendencia	Aplicaciones de la nanotecnología en la producción de pinturas		Flexibilidad		
					Capacitar al personal en relación con los cambios y adaptaciones en productos derivados de la aplicación de la tendencia	Documentación actualizada del mercado y los nuevos avances		Creatividad		

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
						en materia de pinturas				
					Formular el tamaño de partículas específicas			Calidad		
					Seleccionar e incorporar los nuevos elementos que aporten factor diferenciador a las formulaciones					
					Desarrollar productos a partir de nanotecnología	Manipulación de partículas		Creatividad		
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación		Desarrollo de productos				
Revestimientos asépticos	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulator de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	En transformación	Desarrollar recubrimientos asépticos	Nuevas tecnologías		Conciencia		
Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados	ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	En transformación	Asegurar el mantenimiento de los equipos necesarios para las pruebas de las pinturas, manteniendo el buen estado de los equipos mínimos de laboratorio (viscosímetro rotacional (medir unidades creps) medidor de pH, aplicadores, grindometro para ver el tamaño de partículas de componentes sólidos, picnómetro metálico)	Parámetros de acreditación de laboratorios				
					Desarrollar las pruebas microbiológicas para evaluar los vinilos en las empresas con disponibilidad de equipos	Pruebas microbiológicas				
	GERENTE, DIRECTOR, COORDINADOR, JEFE, LÍDER DE I+D; JEFE DE INVESTIGACIÓN Y LABORATORIO	1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas	En transformación	Desarrollar pruebas y estudio de nuevos productos	Nuevos productos	Innovación	Creatividad, flexibilidad, eficaz		
					Asegurar las condiciones para acreditación del laboratorio	Lineamientos de acreditación de laboratorios				
	INGENIERO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	2113 - Químico	2135 - Ingenieros Químicos	En transformación	Realizar los ensayos de pinturas con el equipo disponible en laboratorio		Comunicación asertiva	Innovación - creatividad		
					Asegurar la seguridad y correcto desempeño de los productos					
					Asegurar el mantenimiento de las características de calidad de los equipos y del laboratorio en general					

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Hacer pruebas y validaciones de productos de acuerdo con las condiciones del laboratorio					
	INGENIERO/PROFESIONAL DE ASEGURAMIENTO Y CALIDAD, PROFESIONAL PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROCESO TÉCNICO	2141 - Ingeniero de calidad	2141 - Ingenieros Industriales y de Fabricación	En transformación	Realizar pruebas según parámetros de laboratorios acreditados	Química básica	Organización	Creatividad		
						Materiales y producción		Análisis		
Profesionalizar el pintor	DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Transmitir conocimiento del área de pinturas a los profesionales de la construcción		Orientación al logro	Mejora continua		
	PINTOR, APLICADOR DE ACABADOS, ENCHAPADOR	7131 - Pintores y empapeladores	8366 - Pintores y Empapeladores	En transformación	Recibir entrenamiento en la aplicación adecuada de los productos y sus cualidades técnicas	Uso de los productos de acuerdo con las necesidades del cliente	Aprendizaje	Creatividad		
						Conocimientos técnicos en pinturas		Relaciones		
						Técnicas de acabados				
REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Sensibilización para darle más valor al saber de los pintores, brindando acompañamiento para certificar sus competencias Implementar estrategias para prevenir reclamos y garantizar la satisfacción al cliente capacitando a los pintores para la aplicación del producto						
Seguridad de procesos	DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Coordinar la ejecución de las estrategias de mejoramiento de la seguridad de procesos	Sistema globalmente armonizado				
					Liderar la implementación del sistema globalmente armonizado					
		Determinar y hacer seguimiento al cumplimiento de los protocolos de manejo de sustancias químicas peligrosas								
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de	En transformación	Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en procesos	Actualización en normas de seguridad	Respuesta rápida	Compromiso		

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
			Fabricación, 2112 - Químicos			Sistemas de seguridad y gestión				
Bajo VOC	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulator de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	En transformación	Identificar los proveedores y materias primas que deben utilizarse para reducir los contenidos de compuestos volátiles					
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Desarrollar productos con bajo VOC	Sostenibilidad	Formulación de proyectos sostenibles	Conciencia		
					Trasmitir al consumidor beneficios de los nuevos productos	Cuidado del medio ambiente				
REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 Representante comercial	6233 Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Generar estrategias de mercadeo que integren efectivamente los beneficios de los productos con bajo VOC	Beneficios de los productos con bajo VOC					
					Conocer y explicar los beneficios de los productos con bajo VOC	Peligros de los VOC y beneficios de los productos con bajo VOC				
Disminución de formaldehído en recubrimientos	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Desarrollo de fórmulas libres de formaldehído	Cambios en las materias primas	Innovación	Creatividad		
	ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	En Transformación	Brindar apoyo en los procesos de formulación de productos con disminución de formaldehído	Desarrollo de nuevas formulas				
Eco-etiquetado	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 Representante comercial	6233 Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Brindar acompañamiento técnico a los clientes teniendo en cuenta los cambios derivados de los procesos de eco etiquetado	Legislación ambiental				
						Tipos de sellos				
Empaques sostenibles.	ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	En transformación	Desarrollar nuevas pruebas para garantizar que los componentes sostenibles cumplan los parámetros de calidad y desempeño					
	JEFE DE COMPRAS Y PROVEEDORES, GERENTE DE ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO	1324 - Jefe de departamento de compras y suministros	0113 - Gerentes de Compras y Adquisiciones	En transformación	Búsqueda de proveedores y validación de cumplimiento de parámetros de sostenibilidad		Negociación			

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Analizar la aceptación y pertinencia del producto, y su relevancia de acuerdo con el volumen de venta	Beneficios del producto y características que determinan su clasificación como sostenible	Manejo de mercados			
Gestión posconsumo	ADMINISTRADOR, SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, ADMINISTRADOR DE PUNTO DE VENTA	2421 - Administrador de empresas	1122 - Profesionales en Organización y Administración de las Empresas	En transformación	Gestionar la producción o compra de envases y bolsas biodegradables			Conciencia		
	ANALISTA DE PROCESOS, ANALISTA TÉCNICO	3119 - Técnico analista de procesos	2211 - Técnicos en Química Aplicada	En transformación	Ejercer control y verificación sobre el producto final y atender solicitudes de clientes	Registro, seguridad y monitoreo de productos				
	COORDINADOR O JEFE DE DESPACHOS Y LOGÍSTICA	1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	0813 - Gerentes de Logística	En transformación	Identificar proveedores de servicios posconsumo (recuperación de envases, acopio de brochas usadas)	Recuperación de envases	Persuasión			
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Elaborar materiales y empaques biodegradables	Uso de materiales biodegradables		Conciencia		
	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación		Estrategias de mercadeo	Análisis	Proactividad		
Pinturas con componentes biobasados	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulator de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	En transformación	Adoptar nuevas técnicas y desarrollos para la fabricación de la pintura	Impacto medio ambiental	Innovación	Comunicación		
					Controlar de manera intensiva los procesos de calidad, verificación de materias primas, condiciones de operación y formulaciones avanzadas	Desarrollo de productos bio-basados		Calidad		
						Aplicabilidad de los componentes bio-basados en la producción de pinturas		Proactividad		
						Investigación				
	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	3322 - Representante comercial	6233 - Vendedores de Ventas Técnicas	En transformación	Innovar en la presentación del producto y capacitar al de fuerza de ventas para que estén de capacidad de presentar de manera adecuada los beneficios del producto	Estrategia y tendencias de mercadeo	Comunicación estratégica	Creatividad		
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	3122 - Supervisor de producción de pintura	9212 - Supervisores de Procesamiento de Químico,	En transformación	Desarrollar mediciones de calidad más exigentes, derivadas del uso de diferentes componentes						

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)	
			Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía								
Química verde	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulador de pinturas y revestimientos	2112 - Químicos D-2112.030 Desarrollador químico analítico	En transformación	Reinventar productos y procesos de acuerdo con oportunidades derivadas de la química verde	Reingeniería de procesos		Conciencia			
					Implementar estrategias para incrementar la demanda de resinas verdes	Sostenibilidad	Innovación	Creatividad			
					Diseñar nuevos tipos de productos con componentes de resinas verdes						
					Apoyar los procesos de transición hacia esta tipología de productos						
	INGENIERO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	2113 - Químico	2135 - Ingenieros Químicos	En transformación	Desarrollar productos amigables con el medio ambiente	Sostenibilidad	Aprendizaje	Conciencia			
					Identificar las posibles tecnologías limpias que se pueden utilizar en la producción	Medio ambiente	Concentración	Creatividad			
					Liderar el desarrollo de resinas a base de productos biodegradables	Química verde	Análisis	Proactividad			
					Utilizar las resinas verdes e incorporarlas en las nuevas formulaciones		Transmisión del conocimiento	Liderazgo			
					Velar por el mantenimiento de la calidad y características en los nuevos desarrollos dada la adición de los nuevos materiales		Relacionamiento con comunidades				
					Generar sinergia entre el cuidado del medio ambiente con las necesidades de la industria						
					Aportar al desarrollo de estrategias para concientizar al consumidor final sobre los beneficios de la sostenibilidad y sus áreas de acción en el sector pinturas						
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Generar nuevos procesos amigables con el medio ambiente para la elaboración de productos	Sostenibilidad	Reeducación	Conciencia			
					Innovar en productos sostenibles	Medio ambiente	Innovación	Calidad			
Implementar la reingeniería de procesos					Normatividad ambiental						
Coordinar la manipulación de materiales menos contaminantes					Reingeniería de procesos						

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
Sustituir pigmentos con altos contenidos de metales pesados	ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	3111 - Asistente de laboratorio químico	2312 - Auxiliares de Laboratorio	En transformación	Ejecutar los procesos de medición de contenidos de metales pesados (plomo, cromo, cadmio) en los productos de la empresa, una vez se cuente con las acreditaciones necesarias	Métodos y pruebas de detección de niveles de metales pesados				
	DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	1321 - Gerente de producción de productos químicos	0911 - Gerentes de Producción Industrial	En transformación	Coordinar los procesos de formulación de nuevos productos que cumplan con las normativas en cuanto a los contenidos de metales pesados	Sustitución de materias primas con altos contenidos de metales pesados				
	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	2140 - Ingeniero de producción	2140 - Ingenieros Industriales y de Fabricación, 2112 - Químicos	En transformación	Realizar la mejora de productos libres de metales pesados	Herramientas tecnológicas y metodológicas para reducción y medición de metales pesados	Renovación en el aprendizaje	Creatividad		
Sostenibilidad	GERENTE, DIRECTOR, COORDINADOR, JEFE, LÍDER DE I+D; JEFE DE INVESTIGACIÓN Y LABORATORIO	1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	0212 - Gerentes de Investigación y Desarrollo en Ciencias Naturales y Aplicadas	Nuevos	Establecer y coordinar la aplicación de estrategias para operar los procesos con una menor cantidad de recursos, identificando oportunidades de generación de acciones en torno a la economía circular	Economía circular				
Desempeño-Funcionalidad	ASESOR DE REGULATORIA	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevos	Coordinar los procesos derivados del uso de sustancias químicas controladas, desde la obtención de las autorizaciones para su uso hasta la gestión de su correcto tratamiento en la empresa	Manejo de sustancias controladas			Pregrado universitario - Ingeniería Química	Producción
						Tramites o solicitudes de licenciamiento o autorizaciones de uso y producción con sustancias controladas				
Uso de nano tecnología.	ESPECIALISTA EN NANOTECNOLOGÍA	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevo	Desarrollar nuevos productos con componentes y características de nanotecnología	Nanotecnología	Innovación	Informática	Posgrado - Especialización o Maestría en nanotecnología	Investigación y desarrollo
					Capacitarse constantemente en nuevas tendencias		Aprendizaje autónomo	Resolución		
					Identificar ámbitos de aplicación de la nanotecnología					
Big-Data	ANALISTA DE BIG DATA	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevo	Integrar las nuevas opciones tecnologías respecto al manejo de datos y liderar su aplicación al interior de la empresa				Pregrado - Sistemas/Análisis de datos	Técnica

Tendencia Específica	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Ocupación CIUO 08 AC	Ocupación CNO 2019	Tipo de Cargo	Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas Habilidades por el impacto de la tendencia	Competencias transversales	Nivel educativo (Cargos nuevos)	Área de la empresa (Cargos nuevos)
Profesionalizar el pintor	FORMADOR ESPECIALISTA EN PINTURAS (AL INTERIOR DE LA EMPRESA)	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevo	Identificar los pintores que participarán en los procesos de formación	Pedagogía	Manejo de personas	Comunicación	Técnico - Pinturas	Mercadeo
					Desarrollar las capacitaciones necesarias de acuerdo con las necesidades de formación de los pintores	Aplicación del producto		Relaciones		
Gestión posconsumo	ESPECIALISTA DE POST-CONSUMO	Sin correspondencia	Sin correspondencia	Nuevo	Incorporar los materiales e iniciativas sostenibles en la empresa	Manejan de residuos			Posgrado - Especialización en impacto ambiental y/o posconsumo	Logística
					Analizar detalladamente los empaques del producto desarrollado	Gestión posconsumo				
					Establecer y coordinar los planes de gestión posconsumo con los clientes identificando las mejores alternativas					

Fuente: Entrevistas a demanda laboral sector Pinturas, 2020

### 3.3. ANÁLISIS DE OFERTA EDUCATIVA

Para el desarrollo del análisis de oferta educativa en el marco de la metodología de identificación y medición de brechas de capital humano se consolidó información de diversas fuentes, con el objetivo de posibilitar el desarrollo del análisis tanto de tipo cuantitativo como cualitativo y de diferentes fuentes como:

- **Primarias:** se aplicó el instrumento desarrollado por el Ministerio del Trabajo en el marco de la metodología de IMBCH, a través del cual se entrevistaron docentes y directores de programas educativos de diferentes niveles de formación y que se relacionaban con el sector en estudio, en este caso el de Pinturas. La información de los programas abordados en las entrevistas se incluye en el *anexo 1 recolección información primaria*.
- **Secundarias:** Se obtuvo información de programas de formación relacionados con el sector Pinturas de las siguientes fuentes:

- Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET): Datos de programas de ETDH.
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES): lo relacionado con los programas de formación activos a nivel nacional, la cantidad de graduados de 2000 a 2018, los matriculados tanto en primer curso como en todas las cohortes de 2010 a 2018 y los inscritos<sup>31</sup> de 2010 a 2018.
- SENA: Características de los programas disponibles y relacionados con el sector Pinturas.<sup>32</sup>
- Páginas web de las instituciones educativas: Datos de perfiles ocupacionales y competencias disponibles en las páginas web de las instituciones.

A partir de la información recolectada, se presenta el análisis cuantitativo de programas y su disposición geográfica, además de la evolución de los matriculados y graduados en el país del 2001 al 2018 en los programas educativos relacionados con el

<sup>31</sup> En cuanto a los inscritos se ha de tener en consideración el cambio en la metodología de admisión de la Universidad Nacional, donde los aspirantes no se inscriben a una carrera específica, sino que de acuerdo con los puntajes tienen un grupo de opciones para escoger.

<sup>32</sup> No fue posible obtener la información de matriculados y graduados para estos programas.

sector de estudio. Adicionalmente, se realiza un análisis cualitativo utilizando la información consolidada de las páginas web de las universidades y de los hallazgos de las entrevistas a los docentes.

### 3.3.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE OFERTA EDUCATIVA

#### 3.3.1.1. CARACTERIZACIÓN DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN

El análisis de la oferta educativa en Colombia se concentró en identificar los programas a nivel técnico, tecnológico, universitario, especialización, maestría y doctorado con relación directa en la formación en el sector de pinturas, además de los programas cuya formación fuese transversal o de apoyo a la actividad económica, es decir, programas que de acuerdo con las competencias técnicas y transversales aporten al desarrollo de procesos de gestión, producción, logística, innovación y comercialización.

La diversidad en la oferta de formación se concentra en Bogotá (20%), Antioquia (15%) y Valle del Cauca (9%) con mayor presencia de programas en los niveles de formación tecnológica (38%), universitaria (20%) y especialización (23%)<sup>33</sup> de acuerdo con los datos suministrados por el SNIES (siguiente tabla).

Tabla 29 Cantidad de programas de educación activos<sup>34</sup> relacionados con el sector Pinturas por departamentos y cantidad de municipios con oferta disponible.

Departamento	Cantidades	Nivel de formación						Doctorado
		Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	
					Tecnológica	Universitaria		
Amazonas	Programas		2					
	Municipios		1					
Antioquia	Programas	1	29	25	7	27	11	8
	Municipios	1	50	14	5	5	1	1
Arauca	Programas		2					
	Municipios		3					
	Programas		1			1		

<sup>33</sup> Respecto a las especializaciones son principalmente las impartidas por universidades.

<sup>34</sup> En esta categoría se incluyen los programas con el registro activo ante el SNIES, sin embargo, se identificó que algunos de estos no han presentado registros de inscritos, matriculados o graduados en los últimos años, lo que puede presentarse por falta de demanda o determinaciones de las instituciones de educación. En este

Departamento	Cantidades	Nivel de formación						
		Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado
					Tecnológica	Universitaria		
Archipiélago de San Andrés...	Municipios		1			1		
Atlántico	Programas	3	14	7	1	15	3	1
	Municipios	3	5	2	1	4	2	1
Bogotá	Programas	6	42	31	2	32	23	11
	Municipios	1	1	1	1	1	1	1
Bolívar	Programas	2	20	8	1	7	5	
	Municipios	1	7	4	1	1	1	
Boyacá	Programas		7	4		7	2	3
	Municipios		8	10		2	2	1
Caldas	Programas	1	11	3	1	7	2	1
	Municipios	1	7	8	1	1	1	1
Caquetá	Programas		3	1			1	1
	Municipios		2	1			1	1
Casanare	Programas		3	1		2		
	Municipios		1	1		1		
Cauca	Programas	1	10	3		3	2	1
	Municipios	2	13	2		2	2	1
Cesar	Programas		6	4	1	1		1
	Municipios		6	5	1	2		1
Chocó	Programas		2					
	Municipios		1					
Córdoba	Programas		7	4		2	1	
	Municipios		4	3		1	1	
Cundinamarca	Programas		9	3		1	1	1
	Municipios		22	4		1	1	1
Guainía	Programas		2		1			
	Municipios		1		1			
Guaviare	Programas		2					

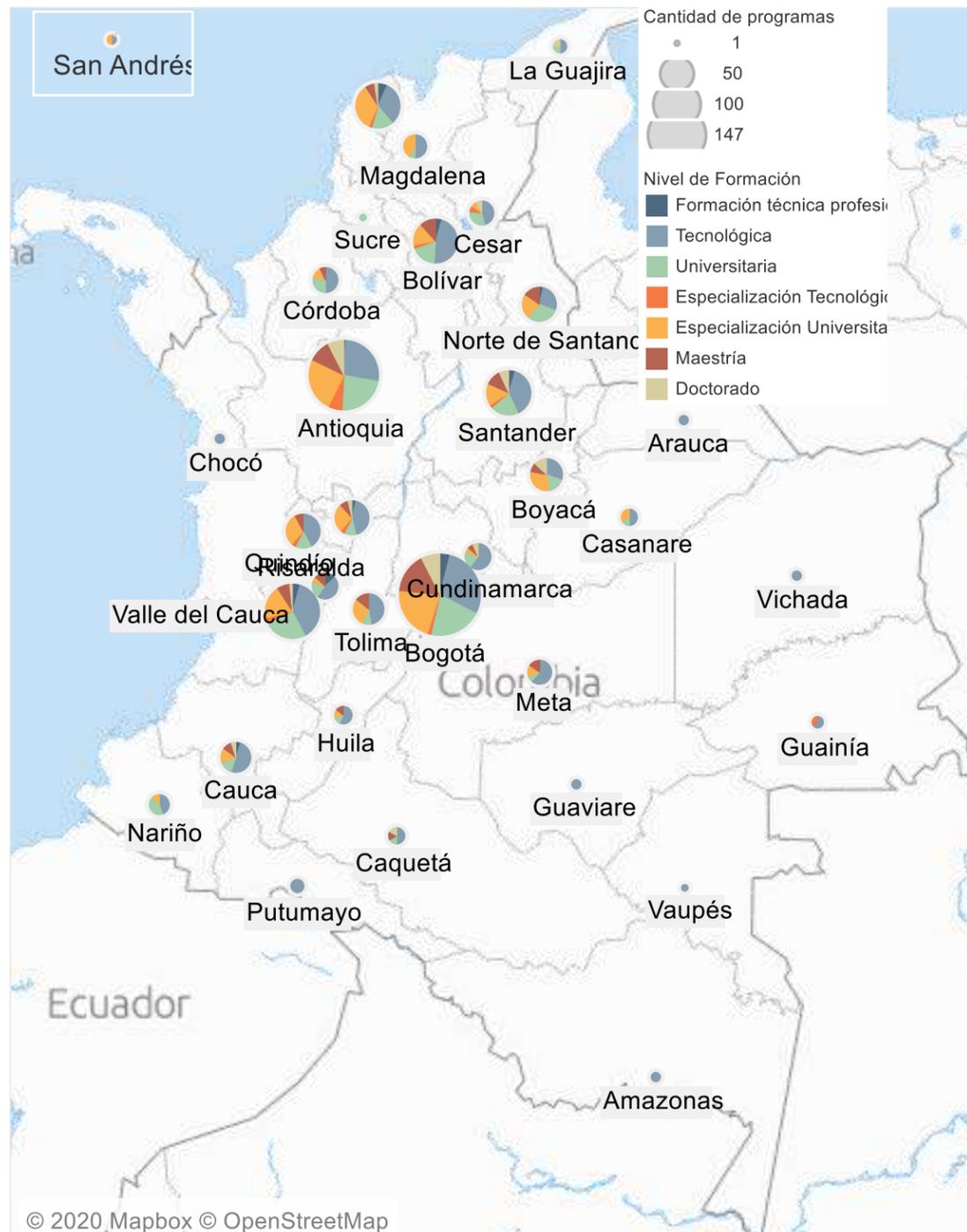
sentido, para el análisis a nivel nacional se tuvieron en cuenta todos los programas activos, pero a nivel del departamento de Bogotá - Medellín se seleccionó aquellos que están efectivamente disponibles para los potenciales estudiantes.

Departamento	Cantidades	Nivel de formación						
		Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado
					Tecnológica	Universitaria		
	Municipios		1					
Huila	Programas		4	1		1	1	
	Municipios		9	1		1	1	
La Guajira	Programas		2	1				1
	Municipios		6	1				1
Magdalena	Programas		6	1		5		
	Municipios		6	1		1		
Meta	Programas		8	1		2	2	
	Municipios		9	1		1	1	
Nariño	Programas		4	4		1		
	Municipios		3	2		1		
Norte de Santander	Programas	1	7	8		6	4	
	Municipios	1	3	3		2	2	
Putumayo	Programas		4					
	Municipios		6					
Quindío	Programas	2	7	3		1	2	
	Municipios	1	4	5		3	1	
Risaralda	Programas		11	4	1	8	2	
	Municipios		8	4	1	1	1	
Santander	Programas	2	17	9	1	7	5	3
	Municipios	2	13	20	1	5	4	1
Sucre	Programas			1				
	Municipios			3				
Tolima	Programas		10	2		6	3	
	Municipios		7	1		1	1	
Valle del Cauca	Programas	3	25	17	2	13	5	1
	Municipios	4	20	7	2	6	1	1
Vaupés	Programas		1					
	Municipios		1					
Vichada	Programas		2					
	Municipios		1					

Según la disposición geográfica representada en el siguiente mapa y el nivel de formación de los programas activos relacionados con el sector Pinturas, la mayor cobertura por departamentos se encuentra en Antioquia (17% a nivel nacional) donde los programas son ofertados en el 60% del territorio (77 de los 125 municipios), en cuanto al porcentaje de participación Antioquia es seguido por los departamentos de Santander (10%), Valle del Cauca (9%) y Cundinamarca (6%).

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

Figura 29 Disposición geográfica de los programas de formación activos por nivel relacionados con el sector Pinturas, Colombia.

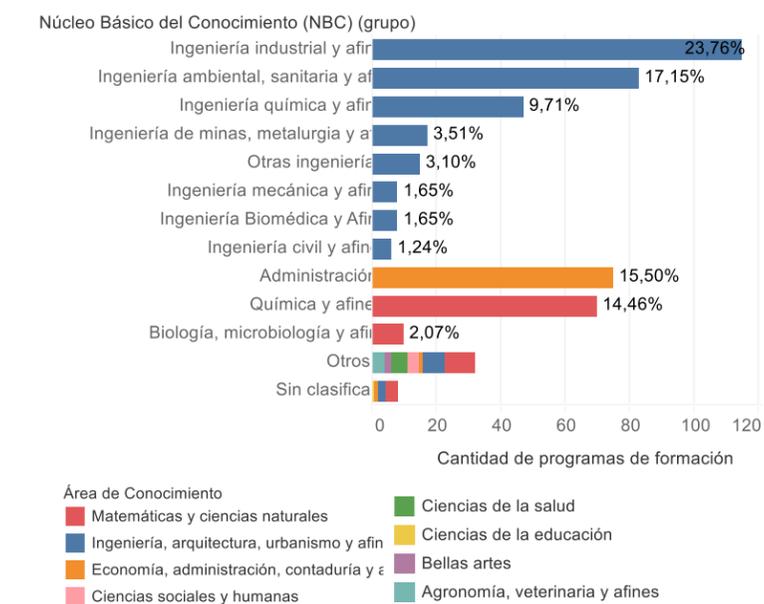


Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

La demanda del mercado en la actividad de pinturas tiene una relación directa con las necesidades específicas que se presenten; es así como en los últimos años la formulación de pinturas y los procesos involucrados en la manufactura presentaron cambios importantes por el desarrollo de nuevos materiales y procesos de alta tecnología disponibles para la producción como lo indica Giudice, C. A. and A. M. Pereyra (2009) en su libro tecnología y recubrimientos. Lo anterior se relaciona con el avance en los procesos de investigación en las diferentes áreas del conocimiento que, para el sector de pinturas, se vinculan con ingeniería industrial y afines que presenta un porcentaje de participación en la oferta educativa del 23,76%, en donde es posible abordar la optimización de procesos por el mejoramiento continuo; seguida de Ingeniería Ambiental, sanitaria y afines con una participación del 17,15% y con la reducción del impacto en la producción como temática de especial relevancia.

Las áreas mencionadas en el párrafo anterior corresponden a la mayor especialidad en el desarrollo de productos como se evidencia en la siguiente figura, y a su vez se encuentran programas en áreas que aportan de manera transversal al sector como la Administración (15,5%) por su aporte en la gestión de las organizaciones y Química (14,46%) en el desarrollo concreto en nuevos pigmentos y uso de materiales que aborden necesidades concretas de los consumidores.

Figura 30 Programas de formación disponibles para el sector Pinturas a nivel Nacional por Área y Núcleo del conocimiento.

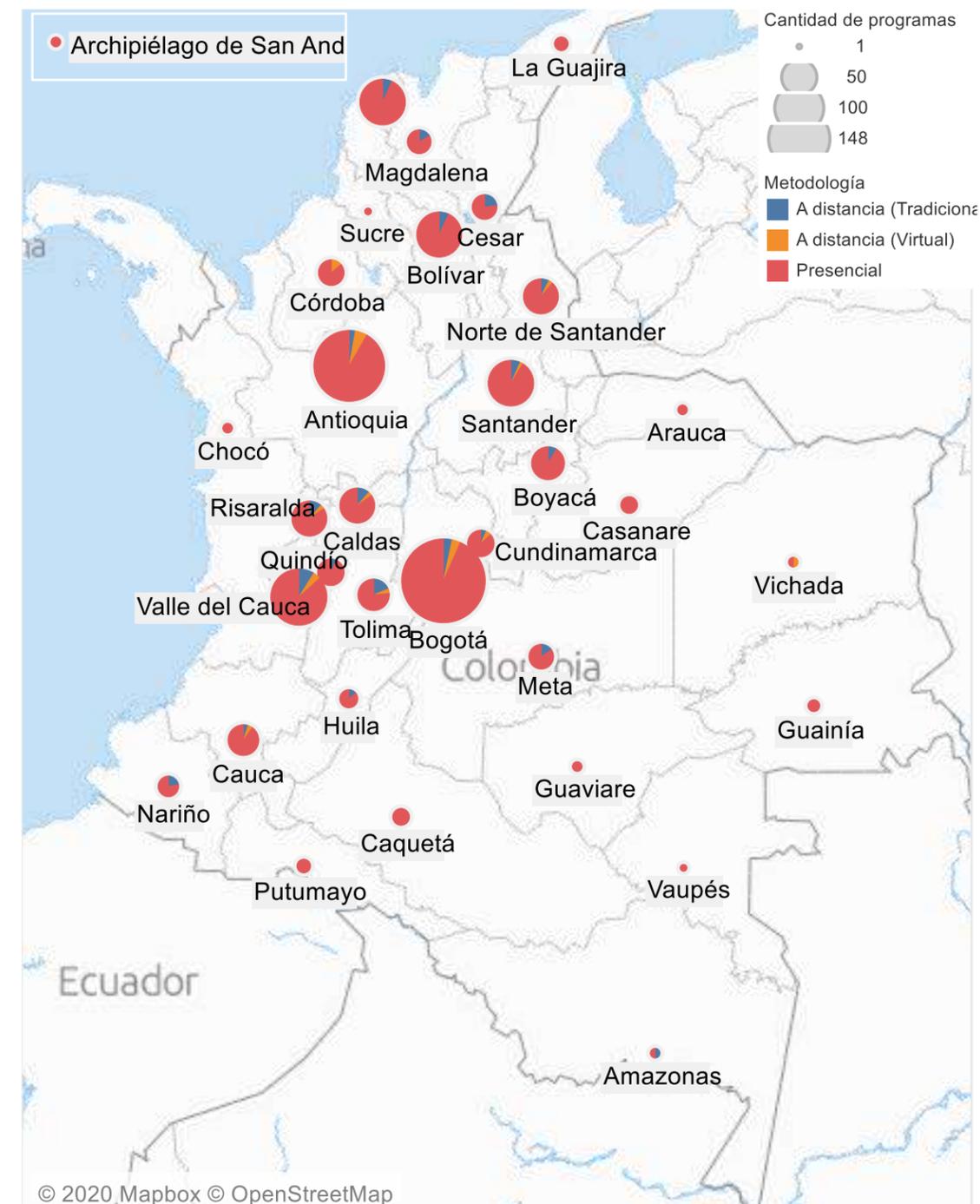


Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

En la cobertura, según metodología detallado en la siguiente figura, predomina la formación presencial en el país, pese a evidenciar el aumento de programas virtuales respecto a la formación tradicional a distancia. Según el comportamiento de regionalización en América Latina y en el caso particular de Colombia, la instalación de sedes de las universidades en municipios cabeceras de Provincia, ha logrado el mayor acceso a la Educación a nivel técnico, tecnológico y universitario y centrado en la pertinencia de las vocaciones económicas y sociales de cada territorio (Rama y Cevallos 2016).

El extensionismo como tendencia o comportamiento referente a la desconcentración geográfica universitaria, ha promovido el desarrollo de las metodologías a distancia y virtual que, en el país, tiene una participación mayor y que en el caso de las condiciones de actuales de pandemia serán metodologías con menores impactos en cuanto a deserción a aplazamientos, comparados con la formación presencial.

Figura 31 Oferta educativa asociada al sector Pinturas por metodología y departamentos.



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES 2020

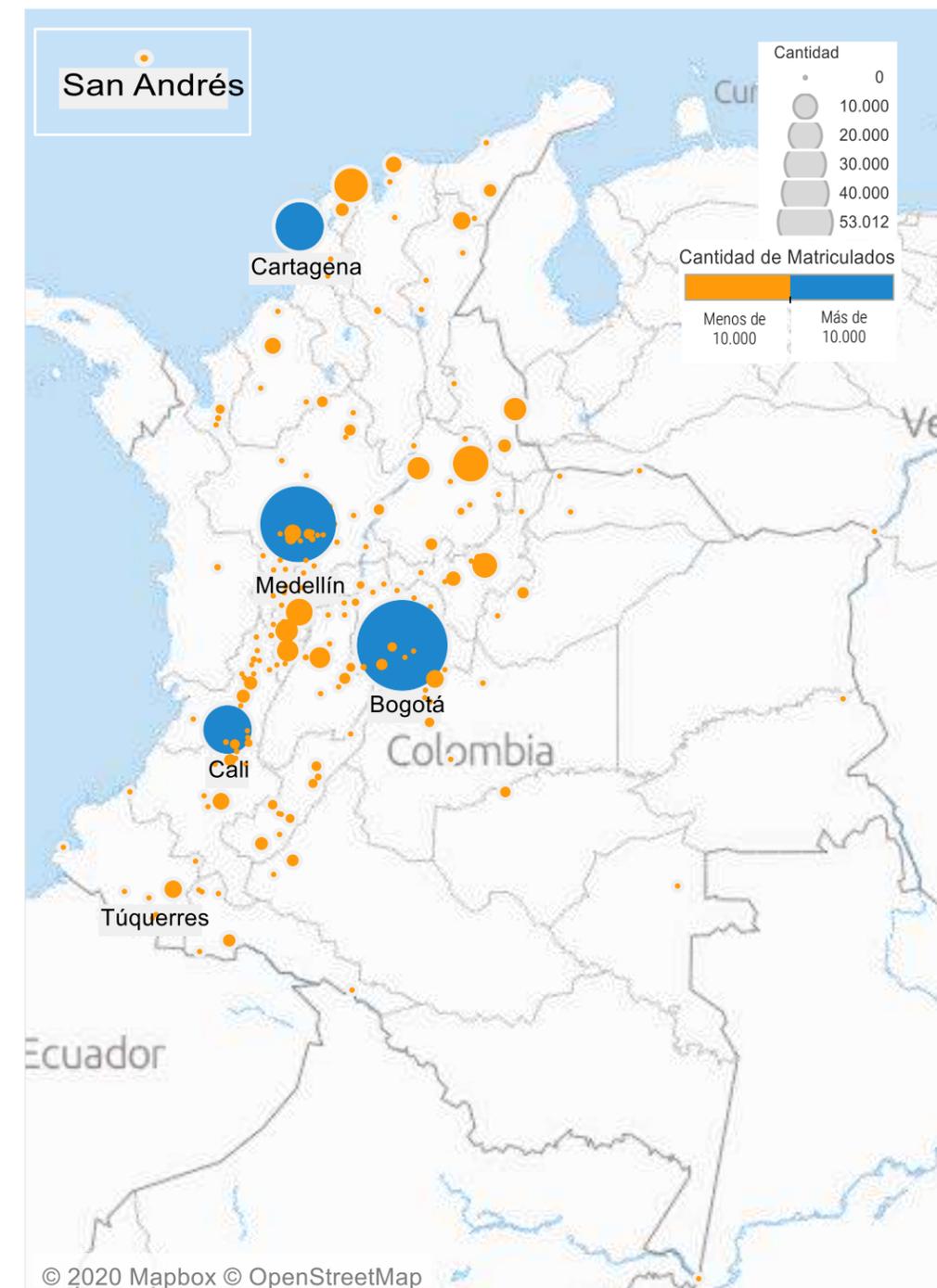
### 3.3.1.2. ANÁLISIS DE MATRICULADOS

La demanda en la formación a nivel técnico, tecnológico, universitario y posgrado, es influenciada por variables relacionadas con las posibilidades en términos económicos, de accesibilidad y sociales, además del interés por los programas ofertados y su pertinencia con el desarrollo económico de los sectores productivos en términos de empleo o posibilidades de creación de empresa.

En esta sección se relacionan el comportamiento de matrículas y graduados de los programas de formación según las áreas y núcleos del conocimiento relacionadas directamente con el sector de pinturas y de acuerdo con la concentración geográfica.

A nivel nacional, la demanda de formación según el número de matriculados es similar a la ubicación de las instituciones que la ofertan. En Bogotá se concentra el 27% de los matriculados a nivel nacional, seguido de Antioquia (22%) y Valle del Cauca (9%), la mayor tasa de matrícula se encuentra en el nivel tecnológico (59%) y Universitario (28%) pese a la existencia de un número importante en programas de especialización, los matriculados corresponden al 7% del total nacional, explicado por la posible sobreoferta de programas a este nivel de formación o en su defecto que no se considera relevante en la ocupación laboral; comportamiento similar en programas de maestría y doctorado con nivel de matrícula correspondiente al 3% del total nacional.

Figura 32 Municipios con matriculados de programas relacionados directamente con el sector Pinturas de 2010 a 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

Tabla 30 Matriculados en programas relacionados con el sector Pinturas por departamentos y nivel de formación 2010-2018

Departamento	Nivel de formación							Total
	Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado	
				Tecnológica	Universitaria			
Amazonas		36						36
Antioquia	557	24039	16618	174	1008	428	221	43045
Arauca		102						102
Archipiélago de San Andrés		87						87
Atlántico	1250	3443	2933		958	52	18	8654
Bogotá	2912	26792	13585		6925	2339	459	53012
Bolívar	357	11809	2292		224	86		14768
Boyacá		3211	848		781	41	64	4945
Caldas	993	1477	1226	22	607	148	29	4502
Caquetá		169	416			73	19	677
Casanare		606	2					608
Cauca	166	2615	340		70	30	2	3223
Cesar		1724		32				1756
Chocó		141			1	2		144
Córdoba		290	1104			31		1425
Cundinamarca		3268	1119		265	164	34	4850
Guainía		83		9				92
Guaviare		519						519
Huila		2430	3		3	127		2563
La Guajira		818						818
Magdalena		1026			374			1400
Meta		1922	3		246	127		2298
Nariño		555	1011		132			1698
Norte de Santander	105	1578	1897		48	36		3664
Putumayo		924	2					926
Quindío	668	1227	606		64	73		2638

Departamento	Nivel de formación							Total
	Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado	
				Tecnológica	Universitaria			
Risaralda		2026	817		174	36		3053
Santander	247	5666	5059	35	419	367	119	11912
Sucre								0
Tolima		3188	41		95	61		3385
Valle del Cauca	111	13201	4554	123	327	130	34	18480
Vaupés		52						52
Vichada		24						24

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

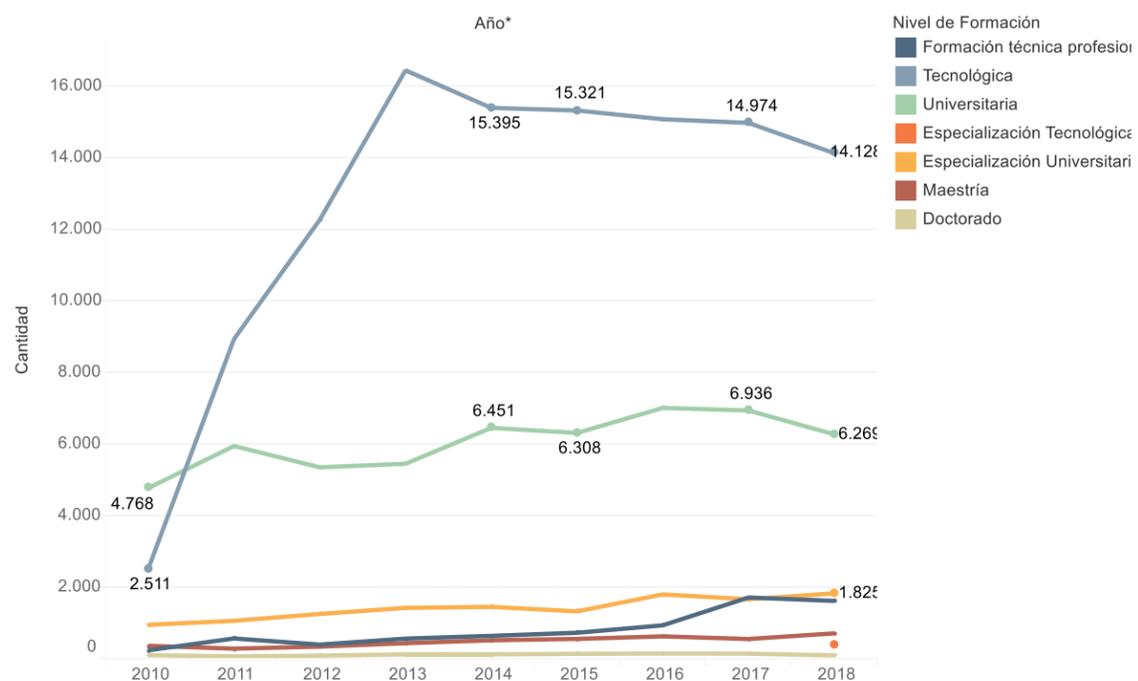
En detalle, el comportamiento de matrículas por regiones en el nivel técnico se encuentra concentrado en Bogotá (40%) seguido del Atlántico (17%), Caldas (13%) y Quindío (9%); para el caso del segundo departamento el comportamiento puede estar relacionado con el aumento del nivel de ocupación en la actividad CIU (Rev4) 2022 para el año 2018.

En el nivel tecnológico, los territorios con mayor porcentaje de participación en el total nacional son: Bogotá con el 23% de los matriculados, Antioquia (21%), seguidos de Valle del Cauca (11%), Bolívar (10%) y Santander (5%)<sup>35</sup> y que de acuerdo con la ocupación laboral éste último concentra el 17% del total nacional del sector para el año 2019. A nivel universitario la concentración presenta una variación pues el departamento con mayor participación es Antioquia con el 31%, seguido de Bogotá (25%), Santander (9%) y Valle del Cauca (8%).

A nivel de posgrado, el porcentaje de matrículas difiere del alto número de programas respecto al acceso al mismo, entendiendo que la cobertura se determina por una mayor especialidad donde prima la calidad de la formación más que la cantidad de estudiantes que acceden a ella. En consecuencia, los matriculados se encuentran en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y Santander, evidenciando además que el acceso a las especializaciones de tipo tecnológico se centraliza en Antioquia y Valle del Cauca.

<sup>35</sup> De acuerdo con las áreas de conocimiento la oferta educativa de Santander se vincula principalmente con Ingeniería Metalúrgica y áreas afines que para el caso del sector de pinturas se trabaja con materiales en el manejo de la corrosión en industrias petroleras de acuerdo con la participación en el mercado en este departamento.

Figura 33 Evolución de la cantidad de matriculados en programas relacionados con el sector Pinturas por niveles de formación 2010-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

\* El reporte del 2018 puede no reflejar la totalidad, esto dados los rezagos en la información disponible en el SNIES.

La variación respecto al número de matriculados en los programas relacionados con el sector desde el 2010 refleja un comportamiento estable en la mayoría de los niveles de formación, sin embargo, evidencia una tendencia decreciente en el nivel Tecnológico, que como se observa es el de mayor participación en las cifras de matriculados. Por su parte, en el nivel técnico se identifica un leve aumento después del 2016, lo que contrasta con las leves caídas en la matrícula a nivel universitario desde este mismo año.

Se hace necesario validar si los factores de descenso en el 2018 se relacionan con el registro de información en el SNIES o con la modificación en la forma como operan el financiamiento de la educación superior específicamente con programas como SER PILO PAGA, Generación E o las restricciones generadas en el acceso a créditos educativos (ICETEX) por certificaciones de acreditación de Alta Calidad de las Instituciones de Educación Superior. Condiciones que restringen el número de matrículas por áreas de conocimiento y departamentos donde se imparten dichos programas.

Una aclaración importante que se debe realizar respecto al nivel de formación técnica profesional, está referida a la condición de los programas del SENA, en donde la mayor parte de la formación a este nivel se puede desarrollar sin el registro ante el SNIES, por lo cual tampoco se realizan reportes de matriculados ni graduados en estos programas no registrados.

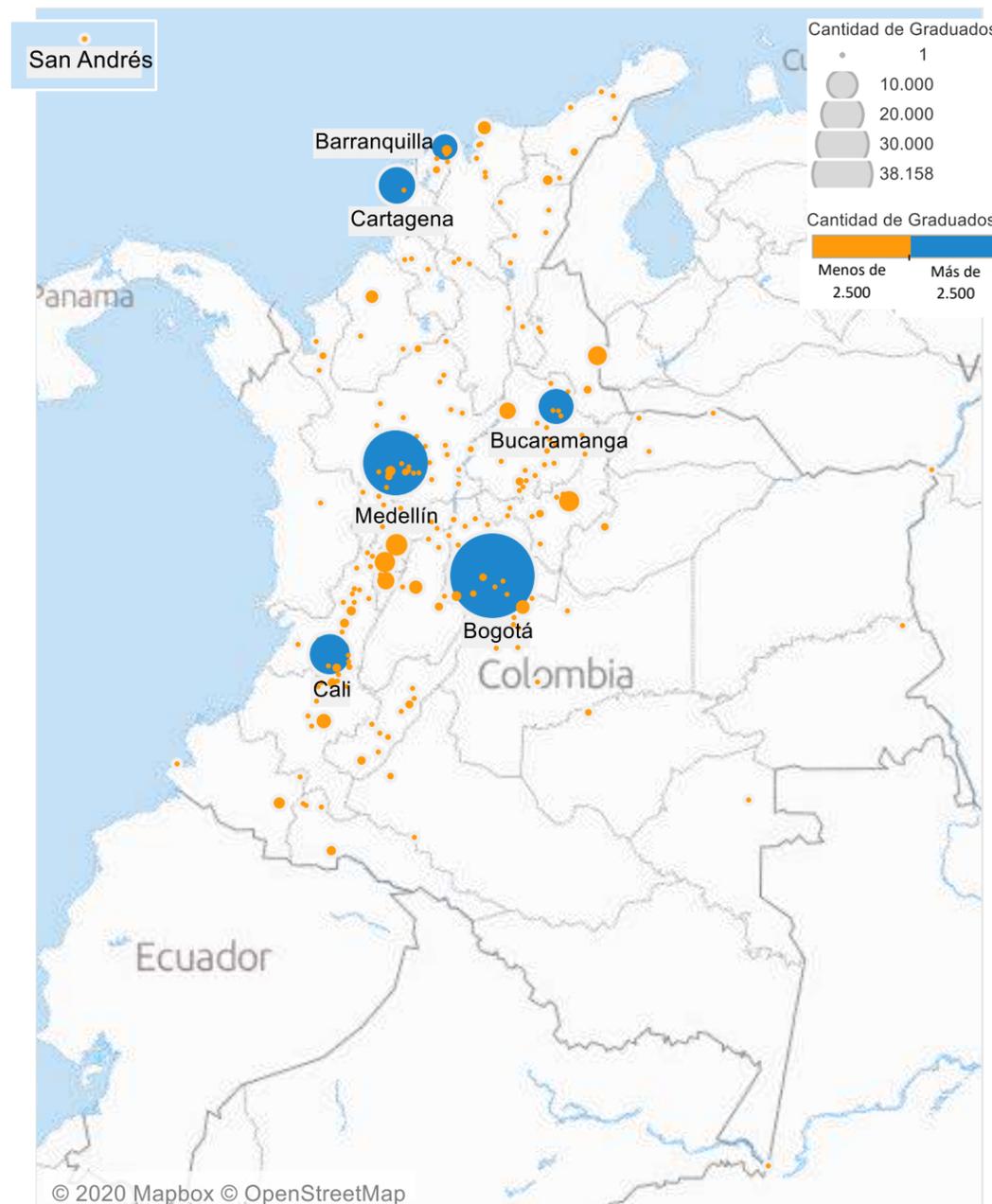
### 3.3.1.3. ANÁLISIS DE EGRESADOS

Los criterios de calidad en oferta educativa, se determinan por factores como el nivel de profundización de los planes curriculares según las prioridades o necesidades de los sectores productivos o entorno, la vinculación de procesos de investigación y desarrollo, la pertinencia de los perfiles que aportan los programas y la relación de egresados respecto a la tasa de ocupación laboral que para este estudio se identifica su comportamiento a continuación.

Como lo indica la figura 33 y tabla 32, el comportamiento en la tasa de graduación en términos de ubicación geográfica no difiere de la distribución de matriculados a nivel nacional. Los territorios con mayor número de graduados son Bogotá (33%), Antioquia (21%), Valle del Cauca (9%) y Santander (7%) que, con el resto del país, cuentan con programas de formación a nivel tecnológico (43%) y universitario (33%). Sin embargo, la variación entre el número de matriculados respecto a los egresados difiere de manera importante.



Figura 34 Municipios con graduados de programas relacionados directamente con el sector Pinturas de 2001 a 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

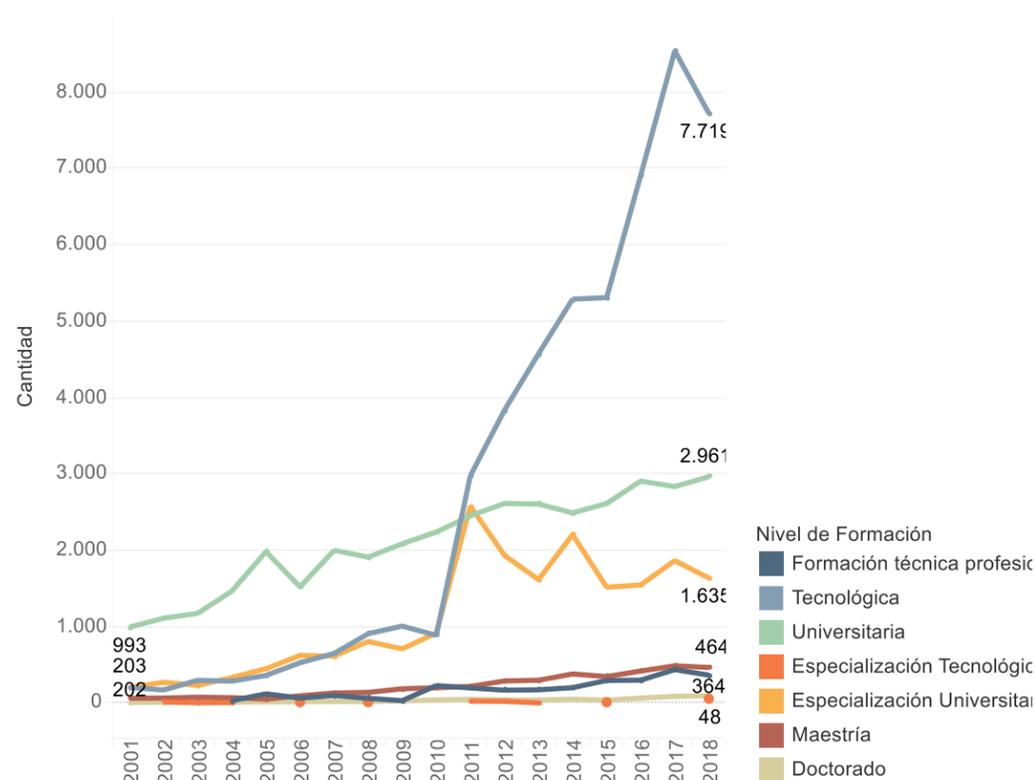
Tabla 31 Graduados de programas relacionados con el sector Pinturas por departamentos y nivel de formación 2001-2018

Departamento	Nivel de formación							Total
	Técnica	Tecnológica	Universitaria	Especialización		Maestría	Doctorado	
				Tecnológica	Universitaria			
Amazonas		13						13
Antioquia		11.014	11.268	28	1.649	491	187	24.637
Arauca		30						30
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina		23						23
Atlántico	398	1.366	1.298	45	929	6		4.042
Bogotá	1.400	10.946	11.782	4	11.455	2.283	288	38.158
Bolívar	157	4.839	1.481		496	88		7.061
Boyacá		1.230	161		1.029	29	4	2.453
Caldas		780	1.040		626	120	4	2.570
Caquetá		78	84			18	1	181
Casanare		234	2		2			238
Cauca	117	1.398	246		300	8		2.069
Cesar		505	10		2			517
Chocó		74						74
Córdoba		52	677		10	23		762
Cundinamarca		1.739	281		548	163	8	2.739
Guainía		64		4				68
Guaviare		180						180
Huila		1.022	1			16		1.039
La Guajira		335	1				1	337
Magdalena		440			456			896
Meta		720	2		357	58		1.137
Nariño		346	233		103			682
Norte de Santander	36	638	1.021		284	37		2.016
Putumayo		538						538
Quindío	273	494	565		82	57		1.471
Risaralda		1.252	561		373	9		2.195
Santander	332	3.083	3.932		528	376	89	8.340
Sucre			5					5
Tolima		979	3		212	33		1.227
Valle del Cauca	41	5.957	3.274	35	589	140	42	10.078
Vaupés		22						22
Vichada		23						23

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

Ahora bien, respecto a dinámica de la cantidad de graduados según los programas de formación y como lo indica la siguiente figura, para el caso del nivel tecnológico se presentó un incremento importante para el año 2017, comportamiento que ha venido en aumento desde el año 2010. En el caso del nivel universitario, la tasa de graduación si bien tiene un crecimiento moderado tuvo una menor participación dada la duración de los programas, las tasas de deserción y las dinámicas o medios establecidos al interior de las instituciones de Educación Superior para la culminación de los programas.

Figura 35 Evolución de la cantidad de graduados de programas relacionados con el sector Pinturas por niveles de formación 2010-2018

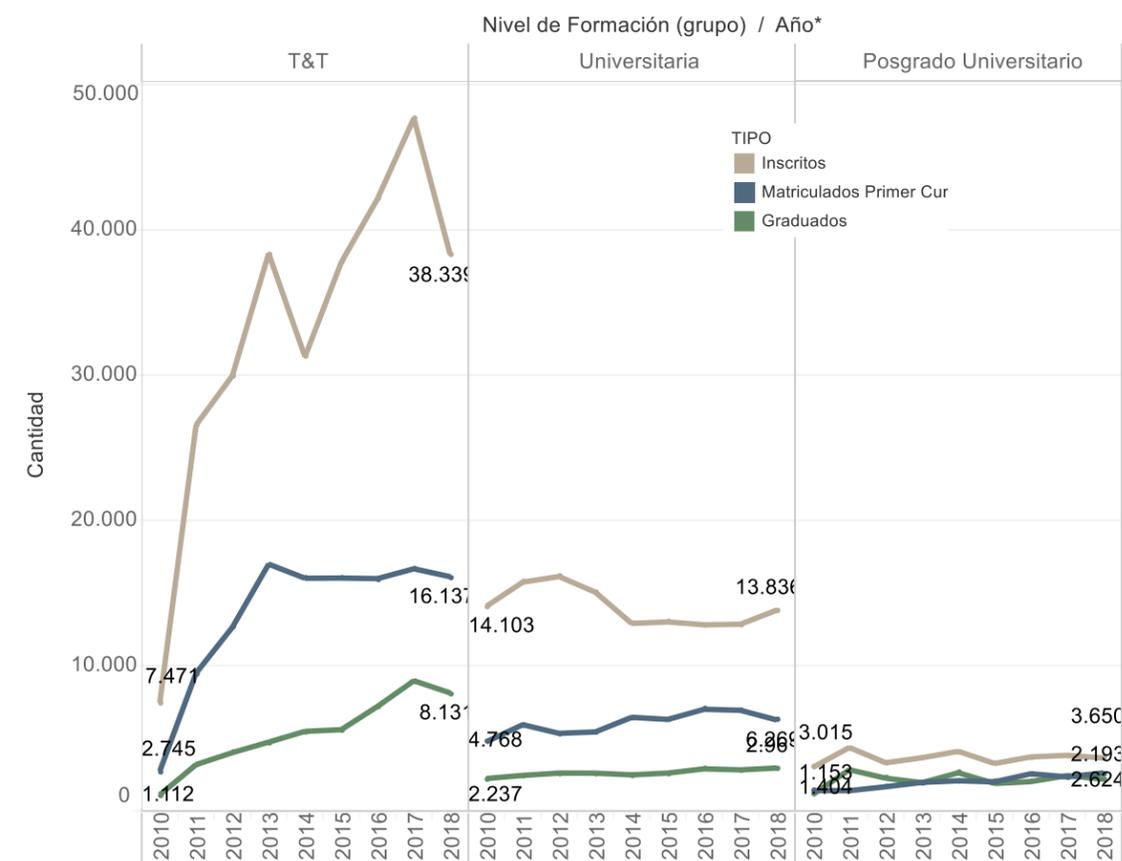


Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

\* El reporte del 2018 puede no reflejar la totalidad, esto dados los rezagos en la información disponible en el SNIES.

Estableciendo la relación entre el nivel de matriculados y graduados de programas de formación relacionados con el sector de pinturas, se identifican brechas importantes en términos de cuantitativos durante el periodo de 2010 hasta el 2018 (siguiente figura). En el caso de los programas a nivel técnico y tecnológico, existe una alta variabilidad entre el número de inscritos, matriculados y egresados con diferencias entre el 50% aproximadamente. En programas de formación universitaria se identifica una menor demanda en comparación con los niveles T&T, también con niveles de deserción altos que se reflejan en la baja cantidad de graduados, con variaciones mínimas por año en el caso de la formación universitaria y con una tendencia creciente en el nivel T&T excepto entre el 2017-2018.

Figura 36 Inscritos, matriculados y egresados por nivel de formación programas sector pinturas 2010-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIES, 2020

### 3.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL SECTOR

Para el desarrollo del análisis de oferta educativa se desarrolló un mapeo de los programas ofertados en el sector agroquímicos en las ciudades de Medellín y Bogotá, del cual se obtuvo información relacionada con su localización, niveles de formación, competencias técnicas y transversales y perfiles ocupacionales o profesionales. Dada la extensión de la información no se incluye en este documento, pero está disponible en el anexo 5.4.1.

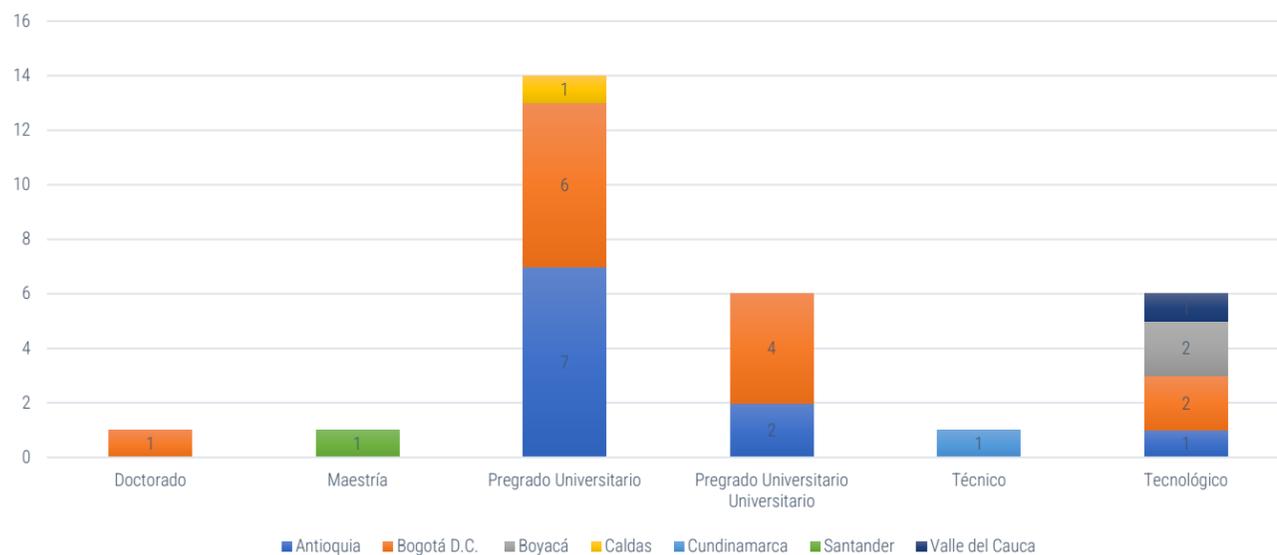
Para el análisis de los programas se tomaron como muestra de acuerdo con la metodología del Ministerio del Trabajo: 7 Programas de formación técnica y tecnológica y 21 programas de educación superior (IES), ubicados en: Antioquia (13), Bogotá (10), Boyacá (2), Caldas (1), Cundinamarca (1), Santander (1) y Valle del Cauca (1). Se tomó información secundaria brindada por el Ministerio de Educación e información primaria de entrevistas realizadas a los jefes de programa y/o decanos.

En los programas de formación a nivel universitario y posgrado, el 52% de los programas entrevistados cuentan con acreditación de alta calidad emitida por el Ministerio de Educación Nacional. El 37% restante indica que no cuentan con procesos de acreditación por su antigüedad menor a 10 años.

Los programas de ingeniería en especial del área química dan una mayor importancia a la acreditación internacional *Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)*, orientada al cumplimiento de los estándares esenciales internacionales en graduados, para entrar en las ocupaciones relacionadas con las ciencias aplicadas, la informática, la tecnología y la ingeniería. Su referente se soporta en las bases educativas centradas en la innovación, las nuevas tecnologías, y en previsión de las necesidades de bienestar y seguridad del público.

Según el área de conocimiento, 27 de los programas se relacionan con Ingeniería química e industrial seguido de ambiental y sanitaria, según el alcance de cada uno refieren a la orientación en el manejo y desarrollo de materiales y la reducción del impacto principalmente de residuos de la industria.

Figura 37. Ubicación geográfica de los programas de formación entrevistados según nivel



Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.



Para el desarrollo de competencias transversales se identificaron diferentes mecanismos entre los que se encuentran las cátedras universitarias obligatorias, asignaturas, tutorías o seminarios, que de acuerdo con el contenido y el alcance aportan al desarrollo de las competencias mediante proyectos de aula. Se identificaron además el desarrollo de talleres y seminarios donde se utilizan estrategias pedagógicas, de manera particular se mencionó la importancia de los semilleros de investigación, espacios que promueven el desarrollo de prácticas y el emprendimiento en los estudiantes.

El 31% de los entrevistados relaciona una disminución en el acceso que no está determinada directamente por las condiciones de pandemia. Entre las razones se identifica la falta de orientación ocupacional, recesión económica, la baja tasa de empleo de acuerdo con los perfiles ocupacionales o contratación por resultados específicos, el desconocimiento de la pertinencia de las áreas de conocimiento afines del sector, las condiciones de estímulos para financiar becas soportados en los programas de Ser Pilo Paga y Generación E, además del bajo interés de los estudiantes en programas con mayor exigencia por la profundización en las ciencias básicas.

Las entrevistas realizadas dieron cuenta de la presencia de estrategias de relacionamiento en la mayor parte de instituciones con el sector empresarial en general, para la actualización de las mallas curriculares y la evaluación las competencias técnicas, donde no necesariamente se encuentra el sector de pinturas. En este aspecto, se menciona la importancia de las pasantías o prácticas empresariales y visitas industriales, que permiten conocer las sugerencias o aportes recibidos sobre el desempeño de los estudiantes y su evaluación es integrada además con la retroalimentación del docente encargado en el proceso. Se invita a espacios de mesas de trabajo, comités, seminarios, proyectos de investigación y participación en

agregaciones. Como soporte además se encuentra la realización de entrevistas o encuestas realizadas a las empresas; sin embargo, corresponde a una estrategia con baja relevancia en los procesos de actualización de mallas curriculares o la presentación de informes para la renovación de registro calificado y/o acreditación de calidad.

En la consulta con docentes se indagó acerca de programas o áreas temáticas en las cuales es necesaria revisar o aumentar la oferta formativa, de allí se identificaron en el nivel técnico programas de formación relacionados con el diseño molecular, análisis de componentes en pinturas, técnicas analíticas, bioprospección (pinturas inteligentes), economía circular, aprovechamiento de la industrial. En el tecnológico refieren a biotecnología, se menciona además la necesidad de programas de especialización en la actividad pero que sea financiado directamente por el sector. Se resalta la experiencia del Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho donde se desarrollan alianzas para asesoría y consultoría además de la Especialización ofertada en alianza con la Universidad EAFIT donde se atienden necesidades sectoriales concretas.

En las tablas 33, 34 y 35 se presentan las características generales de los programas de formación entrevistados:

Tabla 32. Características de los programas de formación a nivel técnico y tecnológico entrevistados en el sector pinturas

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
SENA REGIONAL DISTRITO CAPITAL	Técnico en aplicación de recubrimiento con pintura en madera	Técnico	Acondicionar superficies en madera a través de medios mecánicos y/o físicos bajo criterios preestablecidos.	Técnicos en química aplicada
			Aplicar productos para recubriendo en madera empleando herramientas, máquinas, equipos para alistamiento.	
			Aplicar productos para recubriendo en madera empleando herramientas, máquinas, equipos y especificaciones técnicas.	
			Preparar pintura y color para madera haciendo uso de medios mecánicos, químicos y físicos bajo criterios preestablecidos	
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA	Química aplicada a la industria	Tecnólogo	Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector.	Técnicos en química aplicada
			Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio	
			Asegurar la calidad de los ensayos desarrollados en el laboratorio de acuerdo con procedimientos definidos por la empresa.	
			Supervisar y controlar variables de procesos químicos, de acuerdo con el plan de producción.	
			Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso.	
			Apoyar actividades que conduzcan a la implementación, de los sistemas de gestión, de forma individual o integrada; de acuerdo con planificación establecida por la empresa	

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio, según procedimientos establecidos.	
			Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	
			Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	
			Producir textos en inglés en forma escrita y oral.	
Servicio nacional de aprendizaje - SENA	Gestión de la producción industrial	Tecnólogo	Organizar las actividades de producción de acuerdo con los objetivos empresariales	Coordinador de producción
			Controlar la calidad de los procesos de acuerdo con la normatividad vigente.	Jefe de planta
			Controlar el flujo de los materiales y de la información, según los requerimientos del proceso productivo	Programador de producción
			Implementar herramientas de optimización de recursos para el mejoramiento de procesos productivos.	Analista del área de producción
			Elaborar el plan general de producción, según el plan de ventas, niveles de inventario y capacidad de producción	Analista de tiempos y movimientos
			Programar la producción según producto a fabricar y periodicidad establecida.	Coordinador de transporte y distribución
			Definir las herramientas para automatización y control de procesos de acuerdo con las especificaciones del producto.	Coordinador de almacenes y bodegas
			Orientar las actividades del personal a cargo, con base a las políticas de la organización.	Coordinador de la función compras
			Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	Auditor interno
			Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	Coordinador de procesos de calidad
			Producir textos en inglés en forma escrita y oral	
Servicio nacional de aprendizaje - SENA	Química industrial	Tecnólogo	Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector.	Técnicos en química aplicada
			Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio	Analista de laboratorio
			Asegurar la calidad de los ensayos desarrollados en el laboratorio de acuerdo con procedimientos definidos por la empresa.	Analista de control de calidad
			Supervisar y controlar variables de procesos químicos, de acuerdo con el plan de producción.	Analista de procesos químicos
			Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso	
			Apoyar actividades que conduzcan a la implementación, de los sistemas de gestión, de forma individual o integrada; de acuerdo con planificación establecida por la empresa.	
			Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio, según procedimientos establecidos	
			Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	
			Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	
			Producir textos en inglés en forma escrita y oral.	
			Resolución de problemas.	
Centro minero SENA	Tecnólogo en química aplicada a la industria	Tecnológico	Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector.	Muestreadores (campo, planta)
			Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio	

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
			Asegurar la calidad de los ensayos desarrollados en el laboratorio de acuerdo con procedimientos definidos por la empresa Supervisar y controlar variables de procesos químicos, de acuerdo con el plan de producción Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso Aplicar procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos en la organización Apoyar actividades que conduzcan a la implementación, de los sistemas de gestión, de forma individual o integrada; de acuerdo con planificación establecida por la empresa. Realizar operaciones de alistamiento del laboratorio, según procedimientos establecidos Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva Producir textos en inglés en forma escrita y oral	Analista químico (nanométrica, gravimetría) Preparador de muestras Jefes de laboratorio Supervisor de planta
CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA - ASTIN	Tecnólogo en análisis de materiales aplicados a la industria	Tecnológico	Mantener los equipos de prueba y/o ensayo en condiciones confiables de uso de acuerdo con los parámetros establecidos Realizar ensayos de acuerdo con las normas técnicas Realizar procedimientos de muestreo para análisis fisicoquímico, de acuerdo con los protocolos establecidos por el sector. Organizar actividades generales del laboratorio de acuerdo con procedimientos establecidos por la empresa. Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social.	
CENTRO MINERO SENA	Tecnólogo en procesos de la industria química	Tecnológico	Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social. Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva Producir textos en inglés en forma escrita y oral. Aplicar especificaciones, normas de calidad, seguridad industrial y de medio ambiente, para prevenir accidentes, reprocesos y determinar el buen manejo de residuos del proceso de producción. Ejecutar las actividades de producción según programación asignada Ejecutar la parada y arranque de la planta de acuerdo con los lineamientos de la empresa Aplicar cuidado básico de equipo según manuales y procedimientos de producción Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio Supervisar plantas de procesos químicos de acuerdo con las variables del proceso Organizar las actividades de producción de acuerdo con los objetivos empresariales. Definir herramientas para automatización y control de procesos, cumpliendo con especificaciones técnicas del producto.	

Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.

Tabla 33. Características de los programas de formación nivel universitario entrevistados en el sector pinturas

Institución	Nombre del programa	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
UNIVERSIDAD EAN	Ingeniería química	Uso de herramientas asistidas por computador, diagnóstico y solución de necesidades empresariales	Operativo: desarrollo de la producción, acompañamiento de la calidad, supply chain
		Desarrollo de proyectos	Estratégica: representación en compras verdes, planeación estratégica, logística en manejo de residuos,
		Forma como se abordan los procesos desde la calidad y la productividad	Gerencial: visión del negocio, apertura de mercados y servicios
		Manejo de procesos manejo sostenible: química verde	Profesional que ayuda al cumplimiento de normas Jefe de investigación
UNIVERSIDAD DEL BOSQUE	Bioingeniería	Articular las ciencias biológicas con los entes biológicos	Control y manejo de procesos
		Capacidad de usar herramientas como diseño e implementación soportados en conceptos de sostenibilidad y seguridad	Gerencia en la gestión de nuevas tecnologías Gerencia de proyectos
		Identificar problemas en su contexto	
		Relación tecnologías hombre- agua	
		Manejo en la salud humana y animal	
		Desarrollo de soluciones integrando conocimientos de las ciencias básicas y la ingeniería aplicada	
Trabajo con la comunidad			
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	Bioquímica	Abordaje de problemas vinculados con conservación y/o recuperación del medio ambiente.	Investigador ciencias químicas Asesor de proyectos Servicios clínicos Analista de laboratorio
		El diseño, la realización y la interpretación de análisis de laboratorio.	
		La investigación científica básica y aplicada en las áreas de las ciencias químicas de la vida.	
		La industria química en el área del desarrollo y evaluación de sustancias y/o productos destinados a la preservación o a la recuperación de la salud animal, vegetal y humana.	
UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN	Ingeniería de materiales	Selección de materiales	Compras de materiales Ingenieros de ventas especializados Ingenieros en soporte técnico Gerencia Procesos administrativos
		Diseño de materiales (nano a macro)	
		Caracterización de los materiales	
		Aplicación y usos final transformación de materiales	
UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Ingeniería química	Competencias eibed: habilidad para resolver a sistemas complejos	Innovación y desarrollo- agroquímico
		Habilidades para desarrollar innovación en productos, procesos, cadenas productivas	Control de calidad
		Proyectos integradores: desarrollo de innovación como habilidad	Gerencia de procesos
		Capacidad para incidir la transformación social y productiva	Gerencia
		Herramientas de análisis, simulación y optimización de procesos	
UNIVERSIDAD EIA	Ingeniería ambiental	Impactos y riesgos ambientales	Nivel auxiliar desde gerencia que tenga que ver con la sostenibilidad Sistemas de gestión Operacional
		Ciencias básicas	
		Análisis técnico administrativo (impactos legales)	
		Modelo y simulación	
		Investigación	



Institución	Nombre del programa	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA	Biotecnología	Capital humano que se adapte al trabajo que involucre el uso de organismos vivos- biológicos o sus partes	Implementación en procesos de manejos de aguas residuales
		Manejo de control biológico en diferentes áreas	Control de plagas y enfermedades
		Producción agro biológico	Tratamiento de residuos solidos
		Aprovechamiento de metabolitos	Docencia
		Bioeconomía	Investigación y desarrollo
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Ingeniería bioquímica	Vigilancia, transferencia y adaptación de biotecnologías.	Investigación y desarrollo Trabajo en planta Docencia
		Planificación, dirección y control de operaciones y procesos en plantas de procesos bioquímicos.	
		Gestión de la energía, biocombustibles y afines.	
		Tratamiento y/o aprovechamiento de residuos urbanos e industriales.	
		Investigación en centros de desarrollo tecnológico en el área de biotecnología.	
		Docencia para la formación de los nuevos ingenieros, técnicos y tecnólogos en el área de los procesos bioquímicos.	
		Formulación, evaluación y dirección de proyectos para la creación de empresas biotecnológicas.	
		Administración de empresas de base biotecnológica.	
		Gestión de la calidad e implementación de normas y estándares (ISO, HACCP, globalgap, BPM, sellos verdes, etc.).	
		Fermentaciones y enzimas:	
Industria alimentaria y agroindustria:			
Residuos y tratamiento de efluentes:			
TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA	Ingeniería ambiental	Participar en actividades de planeación, diseño, operación, interventoría, asesoría, formulación de proyectos, evaluación económica - social y financiera de proyectos ambientales, estudios de impacto ambiental, Realización de diagnósticos ambientales, proyectos de saneamiento básico, aplicación e innovación tecnológica y sistemas de producción limpia	Análisis de suelos
		Aplicación de normas ambientales, montaje y auditoria de sistemas de gestión ambiental empresarial, además del seguimiento y control en el marco de la comprensión, prevención y manejo de los problemas ambientales	Optimización de cultivos
		Analiza y comprende los problemas ambientales con pensamiento holístico y sistémico y con enfoque territorial.	
UNIVERSIDAD AGRARIA	Ingeniería ambiental	Planificación ambiental del territorio, brinda soluciones en prevención y control de riesgos ambientales tanto naturales como antrópico, a través de la ingeniería.	Profesional de soporte, apoyo capaz de generar simulaciones, uso de herramientas ofimáticas
		Caracteriza sistemas ambientales y predice su comportamiento haciendo uso de técnicas y herramientas de modelamiento, para el análisis, diseño, implementación, validación, control y monitoreo de indicadores ambientales, propendiendo por la optimización de procesos, la minimización de costos y la mitigación o eliminación de impactos ambientales.	Consultoría, planificación de proyectos variabilidad de cambio climático, sostenibilidad ambiental
UNIVERSIDAD DE LA SABANA	Ingeniería química	Aplicación de conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería.	Gestión de proyecto
		Diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos.	Ingeniería de planta
		diseñar un sistema, componente, o proceso para cumplir con necesidades deseadas con restricciones realistas tales como económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, seguridad e higiene, de fabricación y sustentabilidad.	Investigación y de desarrollo
		Identificar, formular y resolver problemas ingenieriles.	Mercadeo- consultoría
		Comprender el impacto de las soluciones ingenieriles en el contexto global, económico, ambiental, y social.	
		Reconocimiento de la necesidad y de la habilidad para mantener un aprendizaje continuo.	
		Conocimiento de aspectos contemporáneos.	



Institución	Nombre del programa	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
UNIVERSIDAD NACIONAL	Ingeniería química y ambiental	Utilización de técnicas, habilidades y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica ingenieril.	Ingeniero de planta- diseño de proceso Gerencia en calidad y gestión Investigación y de desarrollo
		Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando principios de las ciencias, matemáticas e ingeniería.	
		Aplicar el diseño en ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades y que involucren como criterios la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, ambientales, sociales y económicos.	
		Planear y desarrollar apropiadamente experimentos, analizar e interpretar datos, y usar el criterio ingenieril para generar conclusiones.	
		Habilidades administrativas	
		Diseño y gestión de proyectos de investigación, innovación y emprendimiento.	
		Integralidad en procesos	
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	Ingeniería ambiental	Impacto global: cuantificación de la evaluación de riesgos (QRA). Responsabilidad social y ambiental Investigación e innovación	Manejo procesos sostenibilidad ambiental, que pueden ser desarrollados en diversas áreas
		Saneamiento control de la contaminación a nivel de recurso suelo aire o agua	
		Control de calidad	
		Conocimiento holístico de la relación sociedad – ambiente; no solo desde la perspectiva ingenieril sino administrativo y de la gestión del desarrollo.	
		Diagnóstico, diseño, implementación, seguimiento y control de soluciones a problemáticas ambientales.	
UNIVERSIDAD DE MANIZALES	Ingeniería logística	Proponer e implementar medidas de prevención, mitigación, compensación y recuperación de los efectos negativos que las diversas actividades antropogénicas producen, mediante el uso de tecnologías apropiadas según el contexto y en el marco de la normativa ambiental vigente.	Analista y coordinador de los sistemas de distribución, almacenamiento, aprovisionamiento y compras de una organización. Director de planificación y producción de operaciones dentro de una empresa. Consultor y supervisor del transporte y de las operaciones logísticas en la cadena de suministro. Coordinador de formulación y ejecución de proyectos de comercialización. Gerente de logística y distribución. Diseñador de redes sostenibles en cadenas de suministro
		Proponer mejoras a los procesos logísticos a partir del análisis y control de la eficiencia, utilizando tecnología de punta que permita el monitoreo e interpretación de los datos.	
		Pronosticar las compras de la empresa sobre criterios de sostenibilidad a partir de la negociación con proveedores, sobre la base de las normas del comercio y la logística internacional.	
		Diseñar las operaciones logísticas integrales, desde el transporte, manejo de los inventarios, el almacenamiento, la distribución de los productos, así como la logística inversa, todo sobre la base de criterios de sostenibilidad.	
		Garantizar el flujo de mercancías y calcular cómo optimizar las principales rutas de transporte para reducir costos e itinerarios.	
		Analítica de datos	
		Logística agroindustrial	
		Logística verde	
		Economía circular	
		Proponer mejoras a los procesos logísticos a partir del análisis y control de la eficiencia, utilizando tecnología de punta que permita el monitoreo e interpretación de los datos.	
		Pronosticar las compras de la empresa sobre criterios de sostenibilidad a partir de la negociación con proveedores, sobre la base de las normas del comercio y la logística internacional.	
		Diseñar las operaciones logísticas integrales, desde el transporte, manejo de los inventarios, el almacenamiento, la distribución de los productos, así como la logística inversa, todo sobre la base de criterios de sostenibilidad.	
		Garantizar el flujo de mercancías y calcular cómo optimizar las principales rutas de transporte para reducir costos e itinerarios.	
		Diseño de procesos	
Analítica de datos			
Seguridad en procesos			

Institución	Nombre del programa	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
UNIVERSIDAD EAN	Ingeniería de producción	Aplicar los conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	Producción industrial.
		Diseñar y realizar experimentos, así como para analizar e interpretar datos.	Petroquímica.
		Diseñar sistemas, componentes y procesos para satisfacer necesidades del entorno dentro de restricciones realísticas tales como las económicas, ambientales, sociales, políticas, de salud y seguridad, manufactura y sostenibilidad.	Mantenimiento.
		Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	
		Utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.	
UNIVERSIDAD EAFIT	Ingeniería de procesos	Diseño de procesos y materiales industriales químicos y biotecnológicos	Diseño de procesos industriales Investigación Gerente de planta Estandarización de procesos Auditorías Docencia
		Bioprocesos	
		Gestión sostenible de procesos industriales	
		Conocer estructuras químicas	
		Cerrar ciclos para disminuir el impacto ambiental	
		Pensamiento sistémico	
		Logística inversa	
		Gerencia de proyectos	
		Desarrollo de software	
		Optimización	
		Obtención de materias primas	
		Controlar el proceso	
		Cómo hacer que el proceso sea rentable	
		Aprovechamiento de subproductos formados	
		Cómo reducir las cantidades de subproductos no deseados	
Cómo gestionar la energía y los recursos dentro del proceso			
Cómo simular un proceso industrial para mejorarlo			
Cómo disminuir el consumo de energía y agua en el proceso			
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Química	Transformación de las sustancias y sus aplicaciones,	Análisis químicos
		Manejo de instrumentación y diferentes técnicas de caracterización	Control de calidad
		Química analítica	Asistentes o líderes en investigación Estudio de las sustancias, sus transformaciones y aplicaciones.
UNIVERSIDAD ECCI	Ingeniería Química	Analizar y transformar los procesos tradicionales de ingeniería química, a través de ideas innovadoras y vanguardistas	Asesores de investigación y desarrollo. Director de ingeniería. Director general de producción. Diseñador de proyectos. Evaluador de riesgos. Consultor ambiental. Diseñador de procesos químicos. Diseñador de equipos de transformación química.
		Realizar proyectos de investigación,	
		Desarrollar nuevos procesos y productos,	
		Participar en grupos interdisciplinarios para resolver problemas científicos y tecnológicos en las industrias químicas	
		Crear empresas de procesos químicos	

Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.

Tabla 34. Características de los programas de formación nivel posgrado entrevistados en el sector pinturas

Institución	Nombre del programa	Nivel del certificado	Competencias técnicas	Perfiles ocupacionales o profesionales de salida
Universidad Nacional	Doctorado en ingeniería química	Doctorado	Manejo de industria de polímeros	Líder en investigación y desarrollo Gestión tecnológica
			Química orgánica	
			Desarrollo de proyectos	
			Manejo de normatividad	
Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho	Especialización en procesos de transformación del plástico y del caucho	Especialización	Procesamiento de plástico	Directores de investigación y desarrollo Directores de planta
			Manejo de ciclo de vida	
			Sostenibilidad	
Universidad Industrial De Santander	Maestría en ingeniería de materiales	Maestría	Depuración y descontaminación de residuos líquidos en el trabajo agropecuario	Investigación Docencia Consultoría
			Evaluar y asesorar en la selección y utilización de materiales de acuerdo con su comportamiento en servicio, basándose en criterios económicos y ambientales.	
			Evaluar los resultados obtenidos de la aplicación de los procesos recomendados para la producción y uso de materiales.	
			Evaluar herramientas y materiales para maquinaria- mantenimiento	
			Desarrollar y/o aplicar técnicas no-destructivas de inspección de materiales en condiciones de servicio.	
			Analizar fallas de comportamiento de materiales en servicio debido a degradación de origen físico y/o químico.	
			Seleccionar y elaborar métodos de unión de materiales no convencionales.	
			Asesorar la creación y/o modificación de normas técnicas sobre caracterización y utilización de materiales.	

Fuente: Entrevistas a oferta educativa, 2020.

### 3.4. ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO

#### 3.4.1. TIPOLOGÍAS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO

De acuerdo con el manual operativo la metodología de identificación y medición de brechas de capital Humano del Ministerio del Trabajo (2019) una brecha de capital humano puede ser entendida como un desequilibrio, desajuste, desbalance entre la demanda y la oferta laboral, donde juega un rol decisivo el papel de la educación como generadora de capacidades en las personas, es por esto que en el análisis de brechas se vinculan los actores: demandantes (empresarios), oferentes (trabajadores) y la oferta

educativa, pues son sus características las que finalmente determinaran la forma de relacionamiento con su entorno. En este sentido, se revisaron cuatro tipos de brechas descritas a continuación:

- Brechas de cantidad: evalúan el déficit de programas de formación que son necesarios para las actividades productivas y el déficit de demanda por los programas de formación que son ofertados por las instituciones y que se relacionan con los sectores en análisis.
- Brechas de Calidad: expresan deficiencias en el logro de las competencias que se plantean obtener a través de los programas de formación. Tales deficiencias son identificadas mediante las entrevistas a empresarios.

- Brechas de pertinencia: reflejan la correspondencia entre las características de las actividades productivas de una región y los enfoques con los cuales se aborda la formación, delimitando desajustes en las competencias que demanda el sector productivo y las competencias en las cuales está formando la academia. En esta tipología juega un rol fundamental la identificación de los escenarios de participación del sector productivo en la construcción de los currículos y contenidos de los programas.
- Brechas de perfilamiento: se relacionan con los desbalances entre los perfiles solicitados por la demanda laboral y las características de la oferta laboral.



### 3.4.1.1. BRECHAS DE CANTIDAD

Las brechas de cantidad se observan desde dos perspectivas que reflejan la relación entre demanda laboral y oferta educativa y de esta última con los potenciales oferentes de trabajo en busca de capacitación; los tipos de brechas de cantidad se refieren al déficit de programas y el déficit de demanda por dichos programas.

En cuanto al déficit de programas, destaca la casi nula oferta de programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH), pues de los mapeados, no se evidencia una relación directa con las ocupaciones del sector, todos son de tipo transversal a diferentes sectores y no se evidencian programas con énfasis específico en la fabricación o manejo adecuado de pinturas. Sin embargo, en las entrevistas a las empresas, este nivel de formación no fue identificado como requerimiento para ningún cargo, no obstante, para los cargos de tipo operativo básico, los programas de

ETDH podrían representar una opción para reducir los costos de inducción y capacitación, en los cuales generalmente deben incurrir las empresas al momento de integrar trabajadores sin experiencia y con educación primaria o media, pero que requieren algunos conocimientos mínimos para realizar adecuadamente sus labores.

Respecto a la falta de programas de formación, los entrevistados mencionaron la baja o nula disponibilidad en temáticas como: formulación, desarrollo y fabricación de pinturas y resinas a un nivel Técnico, Tecnológico, Universitario y de Especialización; pinturas y recubrimientos a un nivel Técnico, Tecnológico y de Especialización; fabricación de pinturas o resinas a un nivel Técnico; formación en innovación, de lo cual a nivel técnico no se encuentra y menos enlazado con el área química; la oferta de formación en el área de toxicología es muy limitada y tiende a centrarse en los componentes químicos, lo cual hace que la oferta con énfasis en toxicología ambiental o analítica sea aún más reducida. En general la oferta no presenta énfasis directos al sector pinturas.

En cuanto a programas inactivos, de la consulta en el SNIES se encontraron los siguientes:

- 39 programas universitarios en el área industrial y de producción
- De los programas T&T y Universitarios en Logística se encontró que 15 se encuentran inactivos.

Las siguientes son consideraciones relacionadas con los programas o áreas en donde se presentaron reducciones en la demanda, estas se presentan en la tabla 12 de acuerdo con su relación con cada uno de los cargos:

- De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
- 6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el

2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.

- La demanda por el programa de Ingeniería de producción se redujo en un 30%, pues pasó de 1200 inscritos en el 2010 a 830 en el 2018.
- La demanda por el programa de ingeniería de materiales se redujo en un 38% pasando de 429 inscritos en el 2010 a 267 en el 2018.
- 2 programas del área de mantenimiento industrial presentan descenso en la demanda, uno del 55% (pasó de 163 inscritos en 2010 a 73 en el 2018) y el otro del 77% (pasó de 94 inscritos en el 2015 a 22 en el 2018)
- Los programas T&T relacionados con el área de producción y gestión industrial que experimentaron un descenso en su demanda, lo hicieron a nivel individual en un promedio del 48% y a nivel agregado en un 18%, esto se explica en la diversificación de la demanda, pues en el 2010 esta se concentraba en 3 programas diferenciados que fueron los que presentaron una mayor reducción en la cantidad de inscritos del 2018.
- Existen 104 programas en los niveles de T&T, Pregrado Universitario, Especialización y maestría, relacionados con el tema de

mercadeo/marketing/mercadotecnia y ventas que se encuentran en estado inactivo por solicitud de las instituciones educativas

- Para el programa de Administración Logística y Producción se presentó una disminución de la demanda, pues los inscritos en el 2018 representaron el 56% de los inscritos en el 2010
- En promedio en los programas de nivel T&T en el área de logística en los cuales se ha reducido su demanda desde el 2010, esta lo ha hecho en un 50%, sin embargo, a nivel agregado dado el surgimiento de nuevos programas después del 2010 esta reducción fue del 18%, pasando de 1160 inscritos a 940 en el 2018.
- De 77 programas diferenciados que han estado activos en temáticas de mercadeo, marketing y ventas, en los niveles de formación universitario y T&T, 12 han presentado un descenso en su demanda, que del 2010 al 2018 bajó en promedio al 45%, este promedio de los valores individuales no es muy lejano del agregado que se situó en 50%, reflejando descensos proporcionales entre los programas.
- En general la demanda por educación de nivel doctoral es muy baja para todos los programas que se ofertan en el país, y para los Doctorados en Química e Ingeniería Química la cantidad de inscritos del 2018 respecto al 2010 se redujo a la mitad aproximadamente.

Tabla 35 Brechas de cantidad.

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
1120 - Directores y gerentes generales	GERENTE O DIRECTOR GENERAL	Administración en logística y producción Ingeniería química Química industrial Administración de empresas Química Ingeniería de producción Ingeniería industrial		N/A	La demanda por el programa de Ingeniería de producción se redujo en un 30%, pues pasó de 1200 inscritos en el 2010 a 830 en el 2018.  A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
2421 - Administrador de empresas	ADMINISTRADOR, SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, ADMINISTRADOR DE PUNTO DE VENTA	Administración en logística y producción Administración de empresas		N/A	Para el programa de Administración Logística y Producción se presentó una disminución de la demanda, pues los inscritos en el 2018 representaron el 56% de los inscritos en el 2010.

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
1321 - Gerente de producción de productos químicos	DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	Ingeniería ambiental Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Química Ingeniería ambiental y sanitaria Ingeniería de producción Especialización en ingeniería de materiales y procesos Maestría en ingeniería de procesos y sistemas industriales Maestría en ingeniería - materiales y procesos Maestría en diseño y gestión de procesos industriales	Formulación de pinturas (Especialización) Fabricación de pinturas y recubrimientos (T&T O Especialización)	Existe brecha de cantidad pues los entrevistados mencionan falta de programas de formación en el área de pinturas y recubrimientos a un nivel Técnico, Tecnológico y de Especialización	Se encontraron 29 programas del área ambiental de niveles T&T, Universitario y Especialización universitaria, que se encuentran inactivos por solicitud de las instituciones educativas
3122 - Supervisor de producción de pintura	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	Tecnólogo en Gestión de la producción Industrial Tecnología en procesos de la industria química TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Tecnología en gestión de recursos en plantas de producción ADMINISTRACIÓN EN LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES INGENIERÍA EN CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INGENIERÍA INDUSTRIAL		N/A	En los registros del SNIES se evidenciaron 39 programas en el área industrial y de producción que se encuentran inactivos por solicitud de las IES.  Los programas T&T relacionados con el área de producción y gestión industrial que experimentaron un descenso en su demanda, lo hicieron a nivel individual en un promedio del 48% y a nivel agregado en un 18%, esto se explica en la diversificación de la demanda, pues en el 2010 esta se concentraba en 3 programas diferenciados que fueron los que presentaron una mayor reducción en la cantidad de inscritos del 2018.
2140 - Ingeniero de producción	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	Ingeniería química Ingeniería química Ingeniería química Química Ingeniería química Ingeniería de producción	Fabricación de pinturas (T&T) Especialización universitaria en formulación y componentes de pinturas Ingeniería Química con Énfasis o profundización en resinas	Brecha de cantidad por falta de oferta de formación en el área de desarrollo y fabricación de pinturas y resinas a un nivel Técnico, Tecnológico, Universitario y de Especialización	La demanda por el programa de Ingeniería de producción se redujo en un 30%, pues pasó de 1200 inscritos en el 2010 a 830 en el 2018.  De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013
7233 - Ajustador de mantenimiento de maquinaria industrial	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	Técnico Profesional en Mantenimiento de Sistemas Mecatrónicos Industriales		N/A	2 programas del área de mantenimiento industrial presentan descenso en la demanda, uno del 55% (pasó de 163 inscritos en 2010 a 73 en el 2018) y el otro del 77% (pasó de 94 inscritos en el 2015 a 22 en el 2018)

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
8131 - Operador de máquina para elaborar pintura	OPERARIO DE PRODUCCIÓN, OPERARIO DE MEZCLA, OPERARIO DE PRODUCCIÓN DE VINILOS, MAQUINISTA, RESINERO	No se tienen programas en el nivel requerido por los empresarios, solo a nivel tecnológico.	Fabricación de pinturas - Técnico Fabricación de resinas (Formación complementaria) Gestión Industrial - Técnico Química industrial - Técnico Procesos en planta química - Técnico	La brecha se presenta dado que la oferta tanto de gestión industrial como de química y procesos en planta química se concentra a nivel Tecnológico, dejando de lado el nivel Técnico que es el solicitado por los entrevistados. No existen programas con énfasis en fabricación de pinturas o resinas a un nivel Técnico.  Existe déficit de oferta de programas ETDH, pues no se encontró en el país alguno direccionado específicamente al sector pinturas.	En los registros del SNIES se evidenciaron 39 programas en el área industrial y de producción que se encuentran inactivos por solicitud de las IES
8183 - Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado	OPERARIO DE EMPAQUE, AUXILIARES DE PRODUCTOS	N/a	Fabricación de Pinturas (Técnico)	No existen programas con énfasis en fabricación de pinturas a un nivel Técnico.  Existe déficit de oferta de programas ETDH, pues no se encontró en el país alguno direccionado específicamente al sector pinturas.	N/A
1321 - Jefe de área de control de calidad	JEFE DE CONTROL DE CALIDAD, DIRECTOR TÉCNICO EN ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, DIRECTOR DE CALIDAD	Tecnología en química industrial Tecnología en química industrial y de laboratorio Tecnología en procesos químicos industriales Ingeniería química Ingeniería de la calidad Química industrial Química Ingeniería industrial	Especialización universitaria en formulación y fabricación de pinturas o resinas Técnico en manipulación de equipos de laboratorio de calidad	Déficit de oferta de formación a nivel de posgrado (especialización) en formulación y fabricación de pinturas o resinas Los programas de nivel técnico en el área de control de calidad, manejo de muestras y laboratorio de calidad se concentran en CALI.	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.  6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el 2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.  En los registros del SNIES se evidenciaron 39 programas en el área industrial y de producción que se encuentran inactivos por solicitud de las IES

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
3111 - Técnico de laboratorio químico	JEFE DE LABORATORIO, TÉCNICO EN CONTROL CALIDAD	Tecnología en química industrial y de laboratorio Ingeniería química Química industrial Química Ingeniería industrial		N/A	6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el 2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.  De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013
Sin Gestor de Normalización	GESTOR DE NORMALIZACIÓN	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería industrial		N/A	A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
2141 - Ingeniero de calidad	INGENIERO/PROFESIONAL DE ASEGURAMIENTO Y CALIDAD, PROFESIONAL PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROCESO TÉCNICO	Tecnología química Ingeniería química Química Ingeniería industrial		N/A	6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el 2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.  De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013. A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
3119 - Técnico analista de procesos	ANALISTA DE PROCESOS, ANALISTA TÉCNICO	Tecnología en química industrial Tecnología en química industrial y de laboratorio Tecnología en procesos químicos industriales Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Química industrial Ingeniería de producción	Técnico en Química con énfasis en innovación en procesos y productos	Dados los diferentes proyectos y expectativas de las compañías se requiere personal con formación en innovación, de lo cual a nivel técnico no se encuentra y menos enlazado con el área química	6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el 2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.  La demanda por el programa de Ingeniería de producción se redujo en un 30%, pues pasó de 1200 inscritos en el 2010 a 830 en el 2018.

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
					En los registros del SNIES se evidenciaron 39 programas en el área industrial y de producción que se encuentran inactivos por solicitud de las IES
1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	GERENTE, DIRECTOR, COORDINADOR, JEFE, LÍDER DE I+D; JEFE DE INVESTIGACIÓN	Ingeniería química Química Especialización en análisis químico instrumental Maestría en ciencias químicas Maestría en ingeniería química Maestría en química Maestría en ciencias - química Maestría en ingeniería - ingeniería química		N/A	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
Sin correspondencia en CIUO - Asesor / Líder técnico/tecnológico y de innovación	ESPECIALISTA DE SERVICIO Y DESARROLLO TÉCNICO, DIRECTOR DE TECNOLOGÍA, LÍDER TECNOLÓGICO, ASESOR DE INNOVACIÓN Y TÉCNICO, GESTOR GENERAL TÉCNICO	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Ingeniería química Ingeniería de materiales Química industrial Ingeniería química Química Maestría en ciencias químicas Maestría en ciencias - química Doctorado en ciencias químicas Doctorado en ingeniería química Doctorado en ciencias -química Doctorado en ciencias - química Doctorado en ingeniería - ingeniería química	Química básica aplicada a pinturas, Formulación y desarrollo de pinturas Desarrollo y formulación de pinturas (Posgrado) Maestría en formulación de productos químicos y derivados - Disponible en CALI	Es casi nula la oferta de formación en el área de desarrollo de productos químicos y sus derivados, tanto en los niveles T&T, como en el universitario o e posgrado, más aún no existen programas con énfasis en formulación de Pinturas y revisión de sus componentes	La demanda por el programa de ingeniería de materiales se redujo en un 38% pasando de 429 inscritos en el 2010 a 267 en el 2018.  De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.  En general la demanda por educación de nivel doctoral es muy baja para todos los programas que se ofertan en el país, sin embargo para los Doctorados en Química e Ingeniería Química la cantidad de inscritos del 2018 respecto al 2010 se redujo a la mitad aproximadamente.  A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
Sin - Líder de sostenibilidad	LÍDER DE SOSTENIBILIDAD	Ingeniería ambiental y sanitaria Ingeniería ambiental		N/A	Se encontraron 29 programas del área ambiental de niveles T&T, Universitario y Especialización universitaria, que se encuentran inactivos por solicitud de las instituciones educativas
Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulador de pinturas y revestimientos	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Tecnología en Química aplicada a la industria Tecnología Química Ingeniería De Procesos Industriales Ingeniería Química Química Ingeniería Industrial Maestría En Ciencias Químicas Maestría En Ingeniería Química Maestría En Química Maestría En Ciencias - Química	Maestría en formulación de productos químicos y derivados - Disponible en CALI	Solo 1 programa de formación en formulación de productos químicos	6 de 7 programas diferenciados de nivel Tecnológico en Química con sus diferentes variantes, presentaron una disminución en la demanda del 2011 al 2018 del 50% en promedio, pues se pasó de niveles cercanos a 5,000 inscritos en 2011 a 2.200 en el 2018. El programa que no presentó reducción de demanda en el 2018 tuvo una cantidad de inscritos de 1.491, es decir casi el 70% de la sumatoria de los otros programas.  De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este



Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
		Maestría En Ingeniería - Ingeniería Química Maestría En Ingeniería - Materiales Y Procesos			promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.  La demanda por el programa de ingeniería de materiales se redujo en un 38% pasando de 429 inscritos en el 2010 a 267 en el 2018.  A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
2113 Químico	INGENIERO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería industrial Ingeniería química Maestría en medio ambiente y desarrollo Química Química industrial	Formación de posgrado con énfasis en pinturas	En el país no existe oferta de programas de posgrado con énfasis o profundización en el área de pinturas	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013. A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
2131 Toxicólogo	ANALISTA DE TOXICOLOGÍA	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Química Química industrial	Especialización en toxicología analítica o ambiental (actualmente se ofrecen especializaciones, pero en toxicología clínica en las ciudades revisadas) En universidades como la Nacional se ofrecen materias de profundización en Toxicología Analítica y Medio Ambiente Toxicología y Salud  Química con énfasis en innovación (Formación complementaria)	Existe brecha de cantidad pues la oferta de formación en el área de toxicología es muy limitada y tiende a centrarse en los componentes químicos, lo cual hace que la oferta con énfasis en toxicología ambiental o analítica sea aún más reducida	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.
3111 Asistente de laboratorio químico	ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	No se obtuvo información respecto al técnico en control ambiental en el SENA No se ofrece el técnico profesional en química, está a nivel tecnológico Técnico en análisis de muestras químicas	Técnico profesional en química	Los programas de Química y Química industrial se ofrecen en un nivel Tecnológico y no Técnico	Se encontraron 29 programas del área ambiental de niveles T&T, Universitario y Especialización universitaria, que se encuentran inactivos por solicitud de las instituciones educativas
3339 Técnico en logística	ASISTENTE, OPERADOR, AUXILIAR LOGÍSTICO	Tecnología en gestión logística Tecnología en logística Tecnología en logística industrial Administración en logística y producción Administración de empresas Ingeniería en logística y operaciones Ingeniería industrial		N/A	En promedio en los programas de nivel T&T en el área de logística en los cuales se ha reducido su demanda desde el 2010, esta lo ha hecho en un 50%, sin embargo, a nivel agregado dado el surgimiento de nuevos programas después del 2010 esta reducción fue del 18%, pasando de 1160 inscritos a 940 en el 2018.  Para el programa de Administración Logística y Producción se presentó una disminución de la demanda, pues los inscritos en el 2018 representaron el 56% de los inscritos en el 2010

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
					De los programas T&T y Universitarios en Logística se encontró que 15 se encuentran inactivos a solicitud de las IES.  A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
1221 - Directores de ventas y comercialización	GERENTE DISTRITO DE VENTAS, INGENIERO DE VENTAS	Ingeniería de procesos industriales Química industrial Administración de empresas Química Comercio internacional Ingeniería química		N/A	De acuerdo con las cifras de inscritos registradas en el SNIES, para el programa de Ingeniería Química entre el 2010 y el 2013 en promedio cerca de 8570 personas estaban interesadas en estudiar esta carrera y para el periodo entre 2016 y 2017 este promedio bajó a 6000, lo cual representa una disminución cercana al 30% en el total de inscritos. Cabe destacar que entre el 2014 y el 2016 la Universidad Nacional no reportó cifras de inscritos, dado el cambio en su sistema de admisiones, en 2017 y 2018 si bien hizo reportes, estos no son similares a las cifras totales de antes del 2013.  De 77 programas diferenciados que han estado activos en temáticas de mercadeo, marketing y ventas, en los niveles de formación universitario y T&T, 12 han presentado un descenso en su demanda, que del 2010 al 2018 bajó en promedio al 45%, este promedio de los valores individuales no es muy lejano del agregado que se situó en 50%, reflejando descensos proporcionales entre los programas.  Existen 104 programas en los niveles de T&T, Pregrado Universitario, Especialización y maestría, relacionados con el tema de mercadeo/marketing/mercadotecnia y ventas que se encuentran en estado inactivo por solicitud de las instituciones educativas
3322 - Representante comercial	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	Administración de empresas Ingeniería química		N/A	De 77 programas diferenciados que han estado activos en temáticas de mercadeo, marketing y ventas, en los niveles de formación universitario y T&T, 12 han presentado un descenso en su demanda, que del 2010 al 2018 bajó en promedio al 45%, este promedio de los valores individuales no es muy lejano del agregado que se situó en 50%, reflejando descensos proporcionales entre los programas.  Existen 104 programas en los niveles de T&T, Pregrado Universitario, Especialización y maestría, relacionados con el tema de mercadeo/marketing/mercadotecnia y ventas que se encuentran en estado inactivo por solicitud de las instituciones educativas
1324 - Jefe de departamento de compras y suministros	JEFE DE COMPRAS Y PROVEEDORES, GERENTE DE ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO	Ingeniería industrial		N/A	A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción
4321 - Empleado de	NEGOCIADOR DE COMPRAS, AUXILIAR DE	Ingeniería industrial Administración de empresas		N/A	A nivel Universitario se identificaron 19 programas inactivos en el área industrial y de producción

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Programas identificados relacionados con el cargo	Programas que podrían formar para esta ocupación y que no se ofrecen	Brechas de cantidad 1: Identificación de déficit de programas de educación superior y ETDH	Brecha de cantidad 2: Déficit de demanda por programas de formación
suministros	ALISTAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS				
1324 - Jefe de departamento de inventarios	COORDINADOR DE INVENTARIOS	Tecnología en gestión logística Tecnología en logística Tecnología en logística industrial Ingeniería en logística y operaciones Administración de empresas		N/A	En promedio en los programas de nivel T&T en el área de logística en los cuales se ha reducido su demanda desde el 2010, esta lo ha hecho en un 50%, sin embargo, a nivel agregado dado el surgimiento de nuevos programas después del 2010 esta reducción fue del 18%, pasando de 1160 inscritos a 940 en el 2018. De los programas T&T y Universitarios en Logística se encontró que 15 se encuentran inactivos a solicitud de las IES.
7131 - Pintores y empapeladores	PINTOR, APLICADOR DE ACABADOS, ENCHAPADOR		Aplicación de recubrimientos (T&T)	Existe déficit de programas T&T con énfasis en la aplicación de recubrimientos.  Existe déficit de oferta de programas ETDH, pues no se encontró en el país alguno direccionado específicamente al sector pinturas.	N/A

Fuente: SNIES, SENA, Entrevistas a demanda laboral sector pinturas, 2020.

### 3.4.1.2. BRECHAS CALIDAD Y PERTINENCIA

Como se mencionó en la descripción de las tipologías, las brechas de calidad se relacionan con las falencias en competencias específicas o transversales, que son identificadas por las empresas en los trabajadores que cuentan con algún tipo de formación relacionado con su cargo u ocupación. En este sentido, de acuerdo con las deficiencias identificadas y las estructuras curriculares de los programas revisados, se consolidaron los siguientes grupos que contienen las temáticas en las cuales es necesario un mejoramiento de la calidad educativa.

1. Producción, aplicación y calidad: Asistencia técnica en procesos de laboratorio, procesos de medición y aseguramiento de calidad a través de pruebas fisicoquímicas; Métodos de aplicación de productos (pinturas y recubrimientos); Tiempos de producción; Producción y manejo de pinturas solidas (en polvo); conocimiento de química básica de pinturas y procesos de producción; Microbiología; Nanoquímica; Conocimientos en arquitectura u obras civiles; y Desarrollo Sostenible
2. Desarrollo de productos: Innovación en desarrollo de productos; Metodología de la investigación; Procesos químicos y componentes para la producción de pinturas.

3. Gestión de proyectos y actividades: Aprovechamiento y gestión del tiempo; Planeación de actividades y organización de procesos; Planeación para cumplimiento de objetivos y control de indicadores; Métodos efectivos para transmisión de conocimientos; Persuasión y comunicación efectiva.
4. Regulatoria: Normatividad en comercio Internacional y derecho comercial; Conocimiento regulatorio del sector pinturas; Normativa tributaria; Derecho civil y laboral; y Normativa de manejo de sustancias peligrosas.
5. Administración: Gestión de recursos humanos; Contabilidad y finanzas; Administración eficiente de los recursos; Gestión de recursos financieros (Búsqueda de apalancamiento y financiación); Gestión Documental; Manejo de presupuestos (búsqueda de rentabilidad de acuerdo con las fluctuaciones de precio del producto); Ofimática; Sistemas de información.
6. Mercadeo: Negociación; Orientación hacia el mercado y el cliente; Mercadeo y estrategias comerciales; Estrategias de apertura de mercados y contacto con nuevos clientes; Estrategias para el logro de metas de ventas.
7. Otros transversales: inglés; Habilidades matemáticas; Trabajo en equipo; Proactividad; Toma de decisiones y capacidad de análisis.

Para la identificación de las brechas de pertinencia se realiza una revisión de la correspondencia entre las características de cada cargo, especificadas en sus descriptores y las características de la oferta educativa, validando conocimientos, habilidades o competencias que no sean objeto de capacitación en los programas relacionados con cada cargo. Por ello, un conocimiento puede ser una brecha de calidad para un cargo y una pertinencia para otro, por ejemplo, dado el tamaño de las empresas, algunos químicos deben coordinar algunas actividades logísticas, que generalmente no se incluyen en su formación, por lo cual, representan una brecha de pertinencia, pero si para un Técnico en logística se determina una falencia en el área de logística, estaríamos frente a una brecha de calidad, pues eminentemente es su campo de formación principal.



En línea con lo anterior, en los siguientes grupos fueron clasificadas las brechas de pertinencia identificadas de acuerdo con lo mencionado por las empresas entrevistadas del sector pinturas:

1. Color: Entonación de color, colorimetría, desarrollo del color, tinturación (manejo de software del sistema tintométrico), pigmentos y teoría del color.
2. Formulación de productos: Componentes y química de las pinturas; Química aplicada a pinturas (síntesis y mezclas); Formulación y tendencias del sector pinturas (innovación en el desarrollo de productos)
3. Producción: Conocimiento técnico en fabricación de pinturas, sus componentes y proceso productivo Manejo de instrumentos de medida de productos; Manipulación de químicos; Conocimiento sobre Aditivos antiespumantes, humectantes, antisedimentantes, dispersiones poliméricas, aditivos de secado y formación de película; Química con énfasis en pinturas y recubrimientos.

4. Riesgos: Conocimiento en área de toxicología (productos nuevos); Riesgos del manejo de productos químicos; Sustancias del sector químico (talcos, amoniacos, solventes, etc.)
5. Aplicación: Preparación de superficies; aplicación de pinturas; corrosión; obras civiles; diseño y acabados.
6. Calidad: Calidad en la producción; Pruebas fisicoquímicas para ensayos de calidad pinturas; Gestión de materia prima y revisión de su calidad para procesos químicos; Parámetros para obtención de certificaciones de calidad en pinturas
7. Normativa: Normas de ensayos en pinturas; Normativa de manejo y control de sustancias químicas; Normas técnicas colombianas.
8. Administración: Compromiso para el cumplimiento de metas; Habilidades Ofimáticas; Manejo de sistemas informáticos; Administración y manejo de organizaciones
9. Otras transversales: Mejora continua; Aprendizaje constante de los procesos; Manejo del estrés y trabajo bajo presión

En las brechas de pertinencia también se incluye la participación del sector productivo en los procesos de planeación de la oferta educativa, lo cual se identifica mediante la consulta directa con las empresas, quienes expresaron no haber participado nunca en procesos de diseño o actualización curricular de programas relacionados con el sector, dada la baja comunicación por parte de instituciones de educación para hacer parte de dichos procesos. La relación con la oferta educativa se limita a los espacios de prácticas ya sea de tipo universitario o en las llamadas etapas productivas de los estudiantes del SENA.

Ahora bien, en cuanto a las falencias identificadas en las competencias transversales, las siguientes fueron las diez más mencionadas por los entrevistados: Liderazgo, Creatividad, Flexibilidad, Comunicación, Proactividad, Servicio, Organización, Compromiso, Informática y Análisis.

En la siguiente tabla se presenta para cada cargo la respectiva brecha de calidad y pertinencia que fue identificada teniendo en cuenta la formación educativa asociada y los descriptores abordados en la sección de demanda laboral.

Tabla 36 Brechas de pertinencia y calidad

Ocupación CIUO 08 A.C.	Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Nombre de los programas que podrían formar para esta ocupación	Brechas de pertinencia entre ocupación y programa(s) relacionado(s)	Brechas de calidad entre ocupación y programa(s) relacionados
1120 - Directores y gerentes generales	GERENTE O DIRECTOR GENERAL	Administración en logística y producción Ingeniería química Química industrial Administración de empresas Química Ingeniería de producción Ingeniería industrial	Características y componentes de pinturas Formulación y química básica aplicada a pinturas	Conocimientos administrativos y financieros Mercadeo y estrategias comerciales Negociación Trabajo en equipo Competencias Transversales: Análisis, Autonomía, Compromiso, Flexibilidad, Liderazgo, Matemáticas
2421 - Administrador de empresas	ADMINISTRADOR, SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, ADMINISTRADOR DE PUNTO DE VENTA	Administración en logística y producción Administración de empresas	Aplicación de pinturas Conocimiento en diseño y acabados Obras civiles	Administración de recursos humanos Derecho comercial Normatividad tributaria Normatividad y conocimientos legales Operaciones y sistemas contables Competencias Transversales: Compromiso, Comunicación, Ética, Flexibilidad, Informática, Liderazgo, Servicio
1321 - Gerente de producción de productos químicos	DIRECTOR, GERENTE, JEFE DE PRODUCCIÓN, OPERACIONES O MANUFACTURA; LÍDER DE OPERACIONES; JEFE O COORDINADOR DE PLANTA	Ingeniería ambiental Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Química Ingeniería ambiental y sanitaria Ingeniería de producción Especialización en ingeniería de materiales y procesos Maestría en ingeniería de procesos y sistemas industriales Maestría en ingeniería - materiales y procesos Maestría en diseño y gestión de procesos industriales	Colorimetría y teoría del color Conocimiento técnico en fabricación de pinturas y su proceso productivo Corrosión y Pinturas	Administración de recursos, conocimientos contables y financieros Microbiología Procesos químicos aplicados a la producción de pinturas Búsqueda de recursos financieros Innovación de productos Manejo de presupuesto (generar valor en término económico, fluctuaciones de precio del producto) Nanoquímica Planeación para cumplimiento de objetivos Prácticas avanzadas para medir y gestionar los indicadores Procesos de medición y aseguramiento de la calidad Sistemas de información Competencias Transversales: Análisis, Autonomía, Comunicación, Creatividad, Flexibilidad, Liderazgo, Resiliencia, Servicio
3122 - Supervisor de producción de pintura	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	Tecnólogo en Gestión de la producción Industrial Tecnología en procesos de la industria química Tecnología En Producción Industrial Tecnología En Gestión De Recursos En Plantas De Producción Administración En Logística Y Producción Ingeniería De Procesos Industriales Ingeniería En Control Y Automatización Industrial Administración De Empresas Ingeniería De Producción	N/A	Administración eficiente de los recursos Habilidades matemáticas

2140 - Ingeniero de producción	INGENIERO DE PRODUCCIÓN, QUÍMICO DE PLANTA	Ingeniería Industrial Ingeniería química Ingeniería química Química Ingeniería química Ingeniería de producción	Química de revestimientos Desarrollo del color y pigmentos	Procesos químicos y componentes de las pinturas Pinturas solidas (en polvo) Competencias Transversales: Gramática, Creatividad, Ética
7233 - Ajustador de mantenimiento de maquinaria industrial	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	Técnico Profesional en Mantenimiento de Sistemas Mecatrónicos Industriales	Riesgos del manejo de Productos Químicos	N/A
8131 - Operador de máquina para elaborar pintura	OPERARIO DE PRODUCCIÓN, OPERARIO DE MEZCLA, OPERARIO DE PRODUCCIÓN DE VINILOS, MAQUINISTA, RESINERO	No se tienen programas en el nivel requerido por los empresarios, solo a nivel tecnológico.	Aprendizaje constante de los procesos, Calidad en la producción, Compromiso para el cumplimiento de metas, Conocimiento técnico de los procesos químicos (bases de formación técnica), Entonación de color de la pintura, Habilidades Ofimáticas, Manejo de instrumentos de medida de productos, Manejo de sistemas informáticos, Manipulación de químicos, Mejora continua Competencias Transversales: Análisis, Autonomía, Compromiso, Liderazgo	Competencias Transversales: Agilidad, Calidad, Comunicación, Conciencia, Creatividad, Ética, Matemática, Organización, Relaciones, Servicio
1321 - Jefe de área de control de calidad	JEFE DE CONTROL DE CALIDAD, DIRECTOR TÉCNICO EN ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, DIRECTOR DE CALIDAD	Tecnología en química industrial Tecnología en química industrial y de laboratorio Tecnología en procesos químicos industriales Ingeniería química Ingeniería de la calidad Química industrial Química Ingeniería industrial	Química aplicada a pinturas (síntesis y mezclas)	Pruebas fisicoquímicas para validación de calidad del producto Competencias Transversales: Análisis, Autonomía, Compromiso, Eficacia, Liderazgo, Matemáticas, Organización, Resolución, Servicio
3111 - Técnico de laboratorio químico	JEFE DE LABORATORIO, TÉCNICO EN CONTROL CALIDAD	Tecnología en química industrial y de laboratorio Ingeniería química Química industrial Química Ingeniería industrial	Colorimetría Producción de pinturas y procesos químicos relacionados	Asistencia técnica en procesos de laboratorio Competencias Transversales: Análisis, Creatividad, Flexibilidad, Liderazgo, Resolución
Sin - Gestor de Normalización	GESTOR DE NORMALIZACIÓN	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería industrial	N/A	Gestión Documental Competencias Transversales: Servicio
2141 - Ingeniero de calidad	INGENIERO/PROFESIONAL DE ASEGURAMIENTO Y CALIDAD, PROFESIONAL PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROCESO TÉCNICO	Tecnología química Ingeniería química Química Ingeniería industrial	Parámetros para obtención de certificaciones de calidad en pinturas Normatividad (normas técnicas colombianas)	Métodos efectivos para transmisión de conocimientos Desarrollo Sostenible Reconocimiento de interacción entre los productos químicos (conocimiento de química y conocimiento de los procesos) Competencias Transversales: Creatividad, Eficacia, Informática, Liderazgo, Proactividad, Resolución, Servicio
3119 - Técnico analista de procesos	ANALISTA DE PROCESOS, ANALISTA TÉCNICO	Tecnología en química industrial Tecnología en química industrial y de laboratorio Tecnología en procesos químicos industriales Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Química industrial Ingeniería de producción	N/A	Competencias Transversales: Creatividad, Proactividad
1223 - Jefe de departamento de investigación y desarrollo	GERENTE, DIRECTOR, COORDINADOR, JEFE, LÍDER DE I+D; JEFE DE INVESTIGACIÓN	Ingeniería química Química Especialización en análisis químico instrumental	Análisis en la creación de nuevos productos Formulación y nuevas tendencias del sector pinturas Química con énfasis en pinturas y recubrimientos	Aprovechamiento y gestión del tiempo Rapidez para análisis de control de calidad, para minimizar tiempos de producción



		Maestría en ciencias químicas Maestría en ingeniería química Maestría en química Maestría en ciencias - química Maestría en ingeniería - ingeniería química		Competencias Transversales: Calidad, Creatividad, Eficacia, Gramática, Liderazgo, Relaciones, Resiliencia
Sin correspondencia en CIUO - Asesor / Líder técnico/tecnológico y de innovación	ESPECIALISTA DE SERVICIO Y DESARROLLO TÉCNICO, DIRECTOR DE TECNOLOGÍA, LÍDER TECNOLÓGICO, ASESOR DE INNOVACIÓN Y TÉCNICO, GESTOR GENERAL TÉCNICO	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Ingeniería química Ingeniería de materiales Química industrial Ingeniería química Química Maestría en ciencias químicas Maestría en ciencias - química Doctorado en ciencias químicas Doctorado en ingeniería química Doctorado en ciencias -química- Doctorado en ciencias - química Doctorado en ingeniería - ingeniería química	Características de producción y uso de recubrimientos Tinturación (manejo de software del sistema tinto métrico) Modelos de innovación	Orientación hacia el mercado y el cliente inglés Química básica en el área de pinturas Competencias Transversales: Análisis, Comunicación, Cooperación, Flexibilidad, Innovación - Creatividad, Liderazgo, Servicio
Sin - Líder de sostenibilidad	LÍDER DE SOSTENIBILIDAD	Ingeniería ambiental y sanitaria Ingeniería ambiental	N/A	Sostenibilidad Proactividad Competencias Transversales: Análisis
Sin correspondencia en CIUO - Desarrollador / Formulador de pinturas y revestimientos	DESARROLLADOR DE PRODUCTOS, FORMULADOR EN I+D, ESPECIALISTA DE SÍNTESIS Y MEZCLAS, INGENIERO DE APLICACIONES	Tecnología En Química aplicada a la industria Tecnología química Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Química Ingeniería industrial Maestría en ciencias químicas Maestría en ingeniería química Maestría en química Maestría en ciencias - química Maestría en ingeniería - ingeniería química Maestría en ingeniería - materiales y procesos	Fabricación y formulación de pinturas Competencias Transversales: Proactividad, Resiliencia	Innovación en desarrollo de productos Búsqueda de literatura para el desarrollo de productos (Investigación) Competencias Transversales: Autonomía, Comunicación, Creatividad, Flexibilidad, Liderazgo
2113 - Químico	INGENIERO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería industrial Ingeniería química Maestría en medio ambiente y desarrollo Química Química industrial	Administración y manejo de organizaciones Normas de ensayos en pinturas (NTC) Competencias Transversales: Flexibilidad	Competencias Transversales: Creatividad, Informática, Organización, Comunicación
2131 - Toxicólogo	ANALISTA DE TOXICOLOGÍA	Ingeniería de procesos industriales Ingeniería química Química Química Química industrial	Conocimiento en área de toxicología (productos nuevos) Competencias Transversales: Flexibilidad	Conocimiento regulatorio del campo de aplicación
3111 - Asistente de laboratorio químico	ASISTENTE DE LABORATORIO Y MEDIO AMBIENTE, OPERARIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	No se obtuvo información respecto al técnico en control ambiental en el SENA No se ofrece el técnico profesional en química, está a nivel tecnológico Técnico en análisis de muestras químicas	Pruebas fisicoquímicas, ensayos de calidad pinturas Componentes y química de las pinturas Innovación para el desarrollo de productos Competencias Transversales: Creatividad, Flexibilidad	N/A
1324 - Gerente de departamento de logística y distribución	COORDINADOR O JEFE DE DESPACHOS Y LOGÍSTICA	Comercio internacional	Gestión de materia prima para procesos químicos	Negociación Competencias Transversales: Proactividad

3339 - Técnico en logística	ASISTENTE, OPERADOR, AUXILIAR LOGÍSTICO	Tecnología en gestión logística Tecnología en logística Tecnología en logística industrial Administración en logística y producción Administración de empresas Ingeniería en logística y operaciones Ingeniería industrial	Normativa de manejo y control de sustancias químicas	Manejo de personal Toma de decisiones Competencias Transversales: Calidad, Proactividad
1221 - Directores de ventas y comercialización	GERENTE DISTRITO DE VENTAS, INGENIERO DE VENTAS	Ingeniería de procesos industriales Química industrial Administración de empresas Química Comercio internacional Ingeniería química	N/A	Estrategias de apertura de mercados y contacto con nuevos inglés Negociación Competencias Transversales: Eficacia, Liderazgo
3331 - Asistente de comercio exterior	COORDINADOR DE COMERCIO EXTERIOR, ASISTENTE DE COMERCIO EXTERIOR	Comercio internacional Administración de empresas	N/A	Normatividad en Comercio Internacional Competencias Transversales: Autonomía, Servicio
3322 - Representante comercial	REPRESENTANTE, EJECUTIVO, GESTOR, AUXILIAR COMERCIAL Y DE VENTAS; VENDEDOR DE MOSTRADOR	Administración de empresas Ingeniería química	Manejo del estrés / trabajo bajo presión Preparación de superficies Entonación de color Conocimiento sobre Aditivos antiespumantes, humectantes, rologicos, antisedimentantes, dispersiones poliméricas, aditivos de secado, formación de película	Capacidad de análisis Estrategias para el logro de metas de ventas Ofimática Persuasión y comunicación efectiva Relacionamiento con los clientes Competencias Transversales: Calidad, Compromiso, Comunicación, Creatividad, Informática, Liderazgo, Negociación, Organización, Resiliencia, Servicio
1324 - Jefe de departamento de compras y suministros	JEFE DE COMPRAS Y PROVEEDORES, GERENTE DE ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO	Ingeniería industrial	N/A	Competencias Transversales: Organización, Flexibilidad, Congruencia
4321 - Empleado de suministros	NEGOCIADOR DE COMPRAS, AUXILIAR DE ALISTAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	Ingeniería industrial Administración de empresas	Conocimientos técnicos productos químicos Sustancias del sector químico (talcos-amoniacos-solventes)	Manejo de sustancias peligrosas Competencias Transversales: Resolución de conflictos
1324 - Jefe de departamento de inventarios	COORDINADOR DE INVENTARIOS	Tecnología en gestión logística Tecnología en logística Tecnología en logística industrial Ingeniería en logística y operaciones Administración de empresas	N/A	Competencias Transversales: Proactividad, Comunicación
3123 - Supervisores de la construcción	GERENTE DE OBRAS, COORDINADOR DE PROYECTOS	Ingeniería civil Ingeniería química Tecnología en química aplicada a la industria Tecnología en química industrial Tecnología en química industrial y de laboratorio Tecnología química Tecnología en procesos químicos industriales	N/A	Planeación de actividades y organización de procesos formas de aplicación de productos Conocimientos en arquitectura u obras civiles Competencias Transversales: Comunicación, Compromiso, Organización
7131 - Pintores y empapeladores	PINTOR, APLICADOR DE ACABADOS, ENCHAPADOR		N/A	Competencias Transversales: Compromiso

Fuente: SNIIES, SENA, Entrevistas a demanda laboral sector pinturas, 2020.

### 3.4.1.3. BRECHAS DE PERFILAMIENTO

Las brechas de perfilamiento se refieren a los desajustes entre las características del perfil requerido por la demanda laboral y los perfiles disponibles en la oferta laboral. Los desbalances pueden provenir de diferencias en la ocupación, profesión o en la experiencia de los inscritos respecto a las vacantes disponibles. En este sentido, la información del Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA, nos permite revisar las diferencias entre las cantidades de inscritos con determinada ocupación y las vacantes a las cuales podrían aspirar, si solo se presentara este requerimiento de ocupación.

En la figura 38 se observa la dinámica en las cantidades de inscritos y vacantes en la APE del SENA en Bogotá y Antioquia desde 2012 hasta el segundo semestre de 2020, allí se incluyen los datos de las ocupaciones relacionadas con el sector pinturas de acuerdo con su nivel en la CNO, las cifras desagregadas por ocupaciones están disponibles en la tabla 38. Como es de esperarse, para la mayoría de las ocupaciones a través de los años, la cantidad de vacantes ha sido menor a la de inscritos; sin embargo, desde 2017 para varias ocupaciones la diferencia ha mostrado un registro más alto de vacantes que inscritos, lo cual podría generar problemas para que las empresas integren el capital humano que requieren para realizar sus actividades. En promedio desde el 2012 hasta el segundo semestre del 2020, las siguientes son las ocupaciones que presentaron mayor cantidad de vacantes que inscritos:

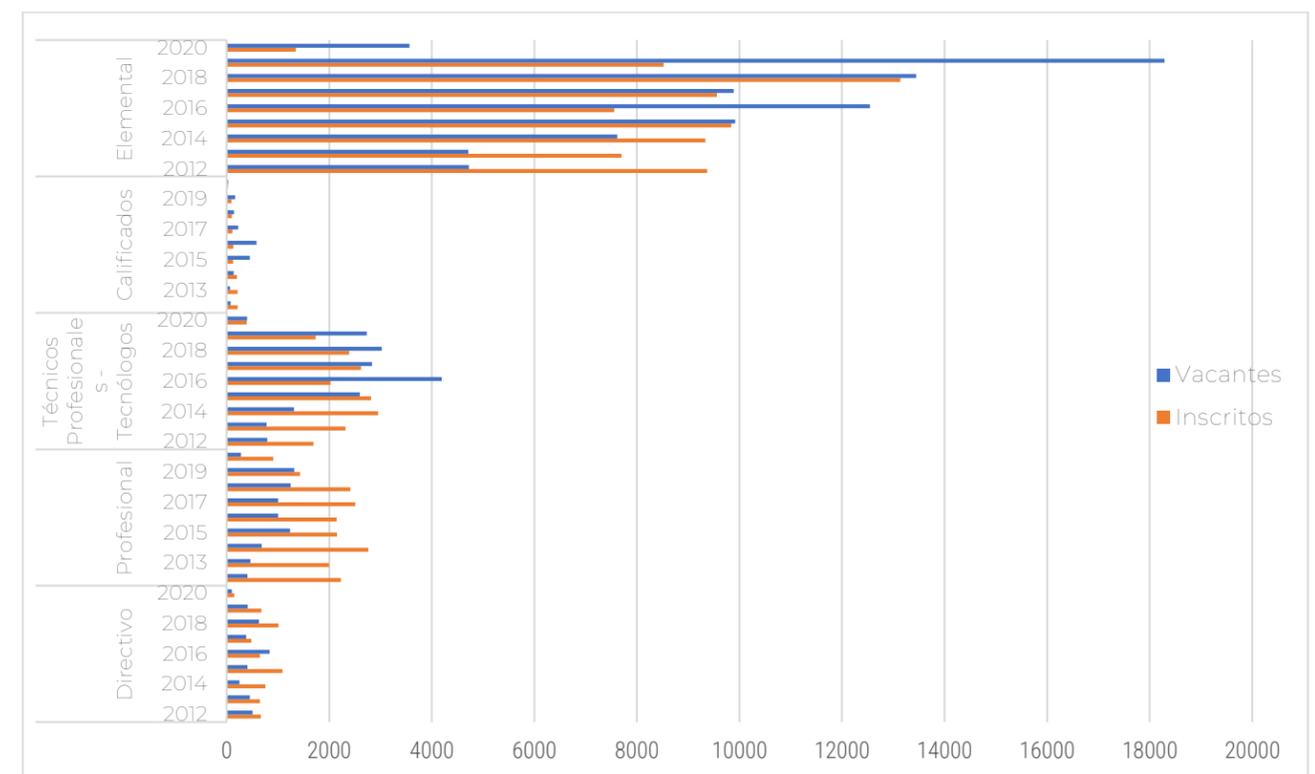
- A nivel directivo: Gerentes de Mantenimiento
- En cuanto a técnicos y tecnólogos: Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional; Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía; Técnicos en Metrología; Inspectores de Construcción; y Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación.
- Respecto a ocupaciones calificadas: Pintores y Empapeladores; y Operadores de Máquinas de Planta Química.
- Ocupaciones elementales: Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento

Adicionalmente, se consultó con las agencias de empleo de CAFAM y la Agencia Pública de Empleo (APE) del SENA Regional Antioquia, quienes proporcionaron la información del *instrumento 3 Entrevistas a centros de empleo y head hunters*, desarrollado por el Ministerio del Trabajo. De dicha información se encontró que la ocupación de Pintor, es clasificada como de difícil colocación principalmente por barreras de tipo individual (educativas) y organizacional, además de la baja afluencia

de aspirantes para esta ocupación y situaciones de discriminación o preferencia por hombres jóvenes.

Para lo correspondiente a esta tipología de brechas, se debe mencionar la baja participación de agencias de empleo, principalmente por la dificultad en la consecución de la información, dados los límites presentes en los sistemas informáticos de registro de vacantes e inscritos, que impiden verificar de manera adecuada los sectores a los cuales se relacionan y las características o requerimientos adicionales registrados por las empresas, quienes además esperan el manejo confidencial de su información corporativa. En el caso de los head-hunters la limitación también se relacionó con la confidencialidad de la información que dichas empresas deben asegurar a sus clientes, y además la dificultad de coordinar en tiempos de pandemia sesiones de trabajo para identificar las vacantes que han abordado a lo largo de su actividad.

Figura 38 Dinámica de registro de vacantes e inscritos en la APE SENA (Bogotá y Antioquia) en las ocupaciones relacionadas con el sector Pinturas, por nivel 2012-2020



Fuente: Observatorio laboral y ocupacional SENA, 2020.

Tabla 37 Cantidad de inscritos y vacantes por ocupación en la Agencia Pública de Empleo del SENA 2012-2020 segundo trimestre.

Nivel ocupacional	Ocupación	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		Inscritos	Vacantes																
Directivo	Gerentes Cadena de Suministro													48	13	29	2	8	0
	Gerentes de Compras y Adquisiciones	112	22	120	23	126	32	84	79	125	64	76	66	79	53	42	71	15	27
	Gerentes de Ingeniería	196	97	185	65	274	54	240	82	281	415	193	156	165	85	131	88	31	14
	Gerentes de Logística													544	155	304	115	63	23
	Gerentes de Mantenimiento	64	110	60	207	50	30	53	62	56	65	55	42	41	27	45	36	7	10
	Gerentes de Operación de Instalaciones Físicas	90	146	113	6	108	6	501	3	53	27	34	4	59	221	70	10	9	0
	Gerentes de Producción Industrial	202	132	171	149	197	128	210	177	135	265	124	113	74	74	57	90	12	28
Profesional	Ingenieros en Construcción y Obras Civiles	693	181	698	270	858	354	780	709	818	430	929	373	886	452	575	542	384	91
	Ingenieros Industriales y de Fabricación	1018	180	849	135	1266	198	942	341	946	382	1085	393	1029	595	620	551	351	168
	Ingenieros Químicos	335	18	262	26	377	75	260	50	256	62	370	76	350	135	172	96	149	8
	Químicos	181	25	187	29	262	56	166	134	122	129	124	160	144	63	65	131	27	11
Técnicos y Tecnólogos	Contratistas y Supervisores, Construcción y Otras Ocupaciones de Instalación y Reparación	288	79	430	73	406	123	230	447	284	372	219	183						
	Inspectores de Construcción	58	28	68	41	78	80	115	141	84	159	61	128	93	128	50	110	11	4
	Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional	839	400	1127	364	1470	800	1468	1274	1243	2584	1652	1761	1255	1714	739	1563	138	202
	Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación											350	452	284	390	79	61	79	61
	Operadores de Procesos, Químicos, Gas y Petróleo	54	46	74	7	94	17	52	33	23	20	113	75	27	72	19	56	2	27
	Supervisores de Procesamiento de Químico, Petróleo, Gas y Tratamiento de Agua y Generación de Energía	20	7	32	8	28	15	27	231	31	48	20	125	30	12	20	19	2	2
	Técnicos en Metrología													44	202	108	140	17	61
	Técnicos en Química Aplicada	432	229	585	282	874	275	927	468	361	1009	556	564	589	444	517	454	143	42
Calificados	Operadores de Máquinas de Planta Química	36	13	56	10	39	35	49	257	57	154	37	41	20	22	27	28	7	9
	Pintores y Empapeladores	176	66	155	55	162	101	76	193	71	427	76	182	80	119	65	140	15	19

Nivel ocupacional	Ocupación	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		Inscritos	Vacantes																
Elemental	Ayudantes y Obreros de Construcción	2368	797	1993	950	2839	1416	5591	4171	3254	4997	3684	4387	8752	3396	2938	3209	746	508
	Obreros y Ayudantes de Planta Química	42	72	16	4	33	14	26	37	19	0	61	35	94	19	61	55	10	24
	Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento	6959	3856	5693	3757	6460	6189	4221	5709	4287	7544	5817	5464	4293	10030	5524	15025	591	3035

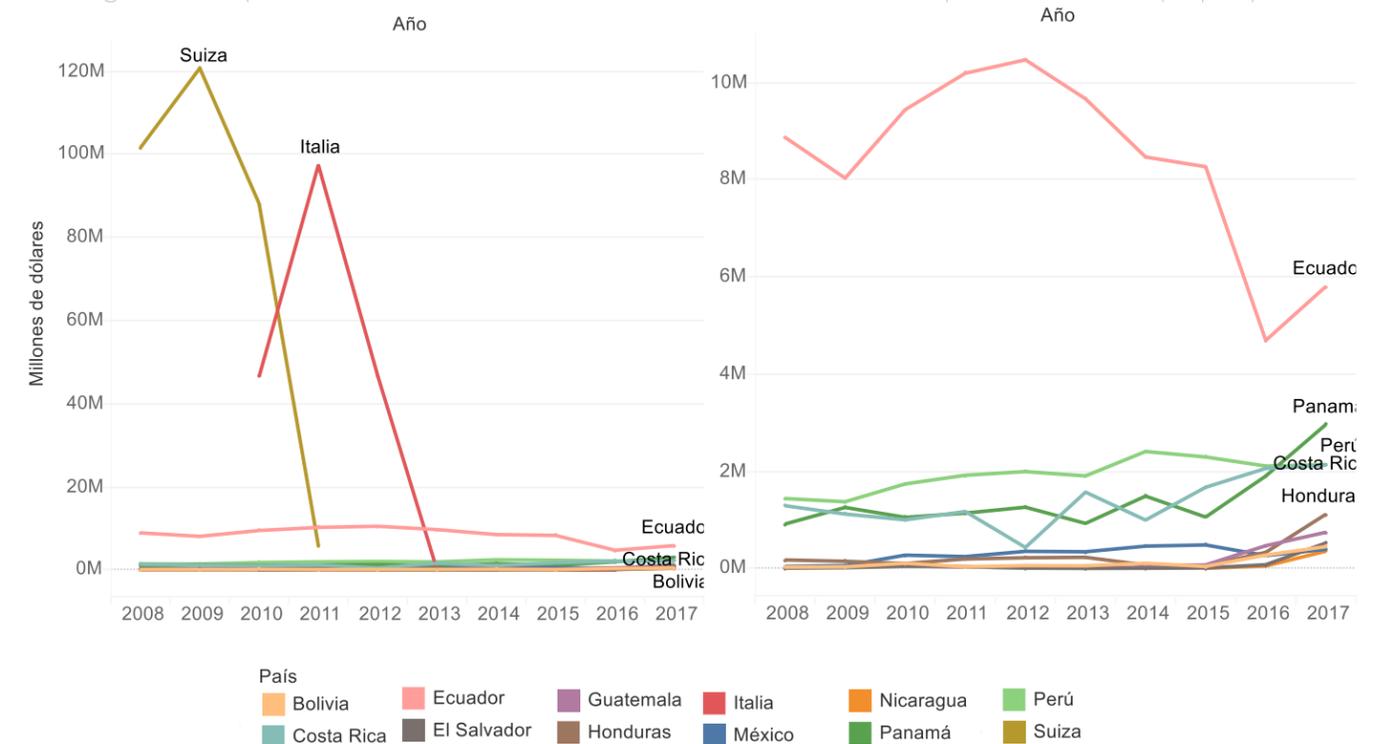
### 3.5. NOTAS Y CONSIDERACIONES DEL TALLER CON EXPERTOS DEL SECTOR

En el proceso de validación de la prospectiva y revisión del sector, en el marco del grupo focal de identificación de tendencias, se abordaron con los expertos sectoriales algunas temáticas de especial relevancia, de las cuales se presentan algunas consideraciones en este apartado. Esta fase y la información resultante fue provista por el Ministerio del Trabajo y la ONUDI, quienes lideraron estos grupos focales en el mes de octubre de 2019. La información de las personas participantes en dichos grupos se incluye en el anexo 5.3.2.

#### 3.5.1. FACTORES EXTERNOS

En el comercio internacional, las exportaciones del sector han presentado diferentes destinos principales, pues de 2008 a 2010 fueron comercializados con Suiza cantidades de productos que superaban los 90 Millones de dólares; entre 2011 y 2012 el turno fue para Italia, con exportaciones por valores superiores a los 40 Millones de dólares. Después del 2013 estos grandes volúmenes de exportación hacia Italia y Suiza desaparecieron, quedando como principal comprador Ecuador, con montos superiores a los 4,5 Millones de dólares.

Figura 39 Exportaciones del sector Pinturas<sup>36</sup> de acuerdo con el país de destino (Top 12)<sup>37</sup>



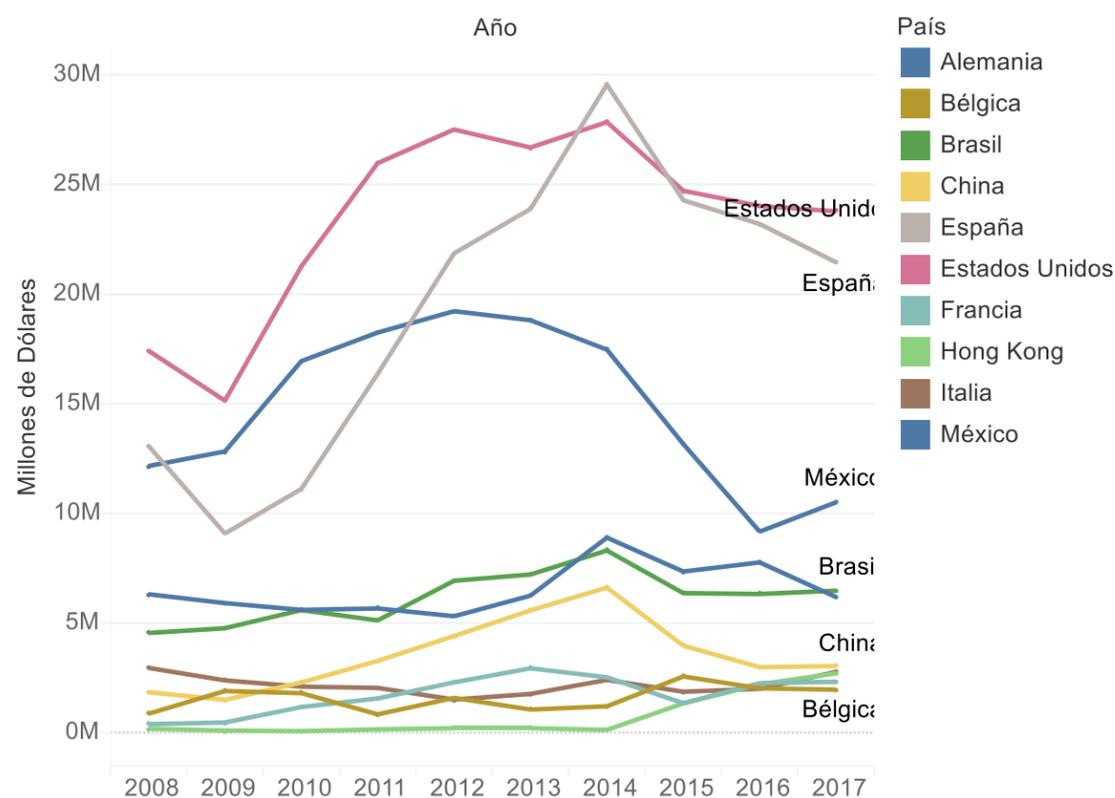
Fuente: DIAN – DATLAS Colombia.

Respecto a las importaciones, las tendencias han sido un poco más consistentes, pues se han mantenido los principales países de procedencia que son Estados Unidos,

<sup>36</sup> Pigmentos, opacificantes y colores preparados, composiciones vitrificables, engobes, abrillantadores (lustres) líquidos y preparaciones similares, de los tipos utilizados en cerámica, esmaltado o en la industria del vidrio; frita de vidrio y demás vidrios, en polvo, gránulos, copos o escamillas.  
 Pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio no acuoso; disoluciones definidas en la Nota 4 de este Capítulo.  
<sup>37</sup> Se incluyen otros dos países dada la presencia de los datos atípicos de Italia y Suiza

España y México, sin embargo, después del 2014 se observó una tendencia a la disminución de las importaciones desde estos países, en 2017 el comercio con México aumentó levemente. Otros países y territorios que son importantes proveedores de los productos del sector de las pinturas para Colombia son: Brasil, Alemania, China, Italia, Hong Kong, Francia y Bélgica.

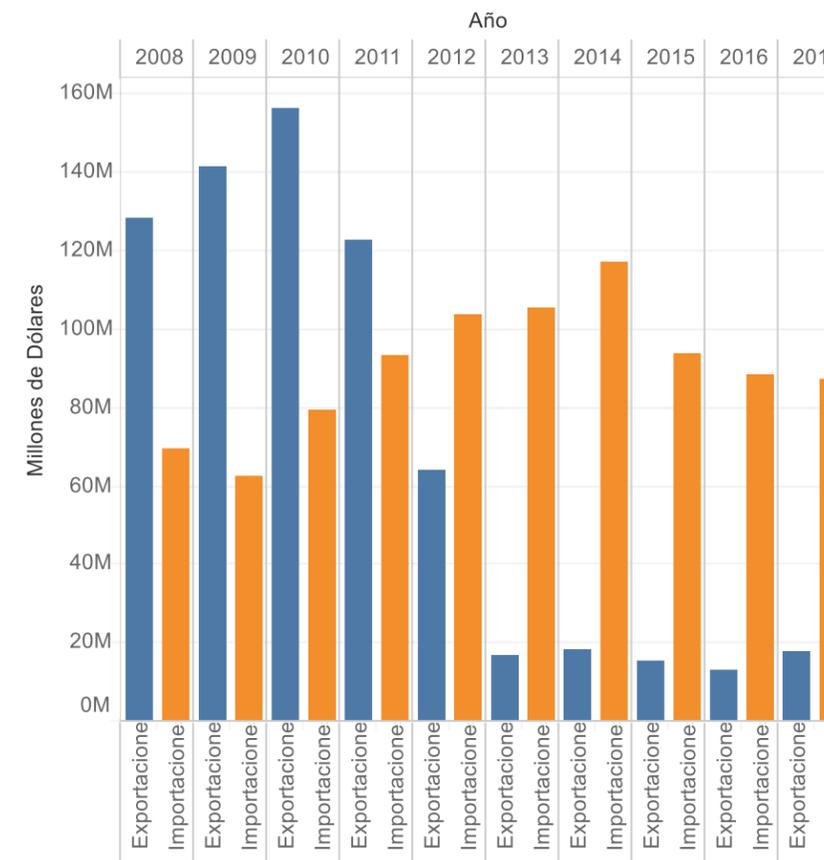
Figura 40 Importaciones del sector Pinturas de acuerdo con el país de procedencia (Top 10)



Fuente: DIAN – DATLAS Colombia.

Dado el cierre de la exportación de los productos del sector a Italia y Suiza la balanza comercial, presentó notorios cambios, pues antes del 2012 las exportaciones totales se situaron en cifras por encima de los 120 Millones de dólares; después de 2012 llegaron a cerca de 20 Millones de dólares, mientras las importaciones aumentaron entre 2008 y 2014; del 2014 al 2017 presentaron una reducción.

Figura 41 Balanza comercial de productos relacionados con el sector de pinturas.



Fuente: DIAN – DATLAS Colombia.

Otros factores de tipo económico con consideraciones derivadas del taller con expertos del sector son, el relacionado con competitividad, que para el caso nacional se enfoca casi exclusivamente en precios y no en calidad e innovación por parte de las empresas; en este factor juega un rol fundamental la cultura del cliente, que para el caso colombiano, como lo confirmaron las empresas en las entrevista a demanda laboral, no es muy exigente a la hora de comprar pinturas y no busca otras propiedades o funcionalidades diferentes a la principal como recubrimiento. Además, los hábitos de consumo son bajos, no hay una tendencia a pintar las casas o realizar inversiones en arreglos de la casa o de los carros de manera recurrente, ello deriva en un consumo per cápita muy bajo y la profundización de la característica del mercado está basado en precios.

Como otra característica del sector se definió la alta proporción de empresas pequeñas e informales, lo cual limita escenarios de integración gremial. Adicionalmente, existe una alta prevención a la hora de compartir la información, aspecto que ha obstaculizado los procesos de reentrenamiento y de reglamentación de los procesos del sector.

El marco regulatorio se clasifica como una amenaza, pues si bien las normas están definidas, no existe la capacidad de inspección, vigilancia y control por parte de las instituciones públicas, haciendo necesarios esfuerzos por el mejoramiento de estas capacidades y la dotación de la infraestructura necesaria para hacer cumplir las normas, que tienden a ser verificadas únicamente en las empresas formales.

En referencia al capital humano del sector, los participantes del taller lo clasificaron como una amenaza, dada la baja profesionalización del sector, lo cual claramente se relaciona con la característica del mercado basado en precios, que no requiere mayor investigación, desarrollo o controles de calidad por parte de las empresas.



## 4. CONCLUSIONES

Los dos sectores analizados en este estudio se concentran en la división 20 de la CIIU Rev.4 *Fabricación de sustancias y productos químicos*. El sector agroquímico, se encuentra contenido en las clases CIIU 2012 - *Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados* y 2021 - *Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario*. Bajo el CIIU 2012, se encontraron un total de 551, de las cuales tan solo en 7 ciudades del país se tiene presencia de más de 10 empresas, con el código 2021 se identificaron 337 empresas a nivel país. En lo concerniente al sector pinturas se tienen en el país un total de 712 empresas registradas inscritas con principal actividad bajo el código CIIU 2022 - *Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas*, observándose una concentración en pocas ciudades, pues en 10 se agrupan 534 que representan el 75% del total del país.

Respecto a la cantidad de ocupados, del 2015 al 2017 la División 20 contó con un promedio de 91.447 personas ocupadas; de este total la mayor participación por clase CIIU fue para la 2023 *Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador*, con un promedio anual de 51.650 ocupados, lo cual representa en promedio el 56% de ocupación anual en la división. La clase CIIU 2022 del sector pinturas se ubicó en el segundo lugar, con un promedio del 12.3% de ocupación anual entre 2015 y 2019 respecto al total de la división, con una cantidad de ocupados de 11.237 en promedio en los cinco años analizados. Respecto a las clases relacionadas con el sector agroquímico la 2012 se ubica en el quinto lugar con un promedio del 7% de ocupación anual respecto al total de la división, representando cerca de 6.350 trabajadores; en la sexta posición está la clase 2021 con un porcentaje cercano al 3% y 2.700 trabajadores anuales en los cinco años analizados.

Para cada sector se identificaron diferentes tipos de cargos, por una parte, los considerados como críticos o de difícil consecución y por otra, los de alta demanda o rotación. Con relación a la primera tipología, en el sector agroquímico se encontraron los siguientes: Gerente general, Coordinador administrativo y financiero, Director o Jefe de producción, Director de regulatoria y sostenibilidad, Analista de asuntos regulatorios, Ingenieros de desarrollo, Asesor técnico de campo, Director de mercadeo y digital, Representante técnico comercial. Las razones para que estos cargos fueran clasificados como de alta rotación fueron: Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes, Acceso o transporte deficiente a las instalaciones, Tipo de contratación, Bajo número de aspirantes, Inestabilidad laboral.

Para el sector de pinturas los cargos críticos o de difícil consecución son los siguientes: Gerente general, Jefe de producción, Jefe de I+D, Jefe de laboratorio, Jefe de ventas, Administrador de punto de venta, Operario de producción, Auxiliar de alistamiento de materias primas, Gestor de normalización, Representantes comerciales, Desarrollador de productos, Analista Técnico y los Ingenieros de I+D. Entre las causas más comunes para esta clasificación están: la falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes, bajo número de aspirantes y la necesidad de contratar personas con un alto grado de responsabilidad, lo cual es difícil de identificar en los aspirantes.

Ahora bien, los cargos de alta demanda o rotación en las empresas del sector agroquímico son: Operarios, Auxiliar de envasado y cargue, Representante técnico comercial, Coordinador de logística y suministro, y Asesores de innovación. Entre las causas de esta clasificación están: falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes, salarios, tipo de contratación, alta demanda del cargo, carga laboral, trabajo bajo presión, falta de compromiso por parte de los trabajadores e inestabilidad laboral de los jóvenes.

Para el sector pinturas los cargos de alta demanda o rotación en las empresas son: jefes y operarios de producción; personal de mercadeo y ventas; personal de administración y contabilidad; personal de logística como conductores y mensajeros; auxiliares de bodega y envasado; y el personal de calidad. Entre las razones para que sean considerados como cargos de alta rotación se encuentran: la falta de experiencia, el bajo número de aspirantes, la alta demanda del cargo, los salarios, la carga laboral, el trabajo estacional, la poca proyección profesional y el no cumplimiento de las competencias requeridas por la empresa, como: la falta de liderazgo, autonomía, compromiso, tolerancia, colaboración y proactividad, especialmente para el caso de los operarios de producción.

Otras de las causas para los cargos de nivel operativo se relacionan con la edad de las personas que ocupan estos cargos, pues en su mayoría son jóvenes que no ven en las empresas pequeñas una oportunidad de empleo a largo plazo o de desarrollo de carrera, lo que deriva en la búsqueda de mejores oportunidades generando la alta rotación de personal; los entrevistados identificaron una "cultura de la inestabilidad laboral" por parte de los jóvenes.

Como insumo para la aplicación del módulo de prospectiva laboral se identificaron y validaron diferentes tendencias para el sector de agroquímicos, que dependiendo de sus características pueden desarrollarse en diferentes horizontes temporales, en este sentido, de las tendencias clasificadas como de impacto en el mediano plazo se identificó que la dificultad de su adopción radica principalmente en el costo de las tecnologías involucradas, de la necesidad de avance en los procesos de investigación y absorción del conocimiento disponible por parte de las empresas, además de las limitantes reflejadas en los arraigos culturales y la dificultad en el cambio de las formas

de hacer las cosas por parte de los actores de la cadena. Las de impacto en el corto plazo son esencialmente las referentes a la transformación digital y de ampliación de la conciencia ambiental, que obliga al sector a redefinir sus actividades y productos en torno a la mitigación de los efectos negativos sobre los ecosistemas.

En el sector de agroquímicos se presenta una necesidad especial, relacionada con los requerimientos de conocimientos de las diferentes zonas geográficas del país, tanto a nivel técnico, como climático y cultural. Con la creciente exigencia de mitigación de los efectos negativos sobre el ambiente, el sector se encuentra en una etapa en la que requiere capacitar no solo al personal de las empresas de producción sino también a los diferentes actores que participan en la cadena tanto de producción, como de comercialización y aplicación de los productos, por lo cual se requieren cada vez más profesionales con las competencias necesarias en pedagogía y andragogía para generar espacios en los cuales la transferencia de conocimiento sea efectiva y además se propicie la co-construcción con las comunidades rurales.

De la información consolidada a través del módulo de prospectiva laboral, se logró establecer que, según las empresas entrevistadas del sector agroquímico, las tendencias que tendrían un mayor impacto sobre sus actividades en los próximos años: Agricultura con menos huella ambiental, Incremento del uso de productos biológicos en la agricultura, Nanotecnología, Buenas prácticas agrícolas y Desarrollo de aplicaciones en la agricultura. Aquí se observa el crecimiento de la importancia con la cual las empresas están abordando o planean trabajar las temáticas relativas a la sostenibilidad, el manejo de la contaminación generada por el sector y la implementación de procesos, materiales y herramientas que optimicen tanto la gestión fitosanitaria de los cultivos, como las áreas de tipo administrativo al interior de las empresas y los factores generales que pueden mejorar la productividad de los agricultores, como un valor agregado a los productos y servicios que ofrecen las empresas.

De acuerdo con lo expresado por los entrevistados del sector pinturas, las siguientes tendencias son las que tendrían mayores impactos sobre las ocupaciones y la actividad económica: Desarrollo de pinturas y recubrimientos base agua, Química verde, Uso de nano tecnología, Materias primas multifuncionales y Fortalecer la estructura de los laboratorios acreditados. Como se observa priman las tendencias de desempeño y funcionalidad por lo cual, como se verá, los impactos ocupacionales en términos de descriptores<sup>38</sup> de los cargos, están en su mayoría relacionados con la investigación e identificación de nuevos materiales y procesos para el desarrollo de productos.

La difusión de dichas tendencias, en su mayoría se daría en el largo plazo, de acuerdo con la información derivada del grupo focal del sector pinturas, es decir, que se espera

que en más de 7 años puedan ser visibles en el país los efectos derivados de la implementación de las tendencias. Esta situación se deriva de los altos costos de implementación y según lo evidenciado en las entrevistas a las empresas, por la condición del mercado de pinturas en el país, pues el principal determinante tiende a ser el precio, por lo cual el grueso de los consumidores tienden a no tener en cuenta los beneficios que pueden aportar productos desarrollados con consideraciones de cualquiera de las tendencias en revisión, haciendo que los esfuerzos de implementación en las empresas no se desarrollen rápidamente.

La pertinencia de la oferta educativa para los sectores de pinturas y agroquímicos se encuentra principalmente en programas de las áreas de conocimiento de Ingeniería ambiental y sanitaria; Ingeniería Industrial y afines; ciencias básicas como la química y afines, biología y microbiología. De acuerdo con la revisión de competencias y estructuras de los programas de formación, se encontró que la mayor relación directa con cada uno de los sectores, puede encontrarse en programas de tipo técnico, tecnológico y las diferentes especializaciones; en el nivel universitario; el desarrollo de competencias técnicas y transversales, no se evidencia con una relación directa o exclusiva para alguno de los sectores, en estos programas la formación se desarrolla de modo general o transversal a varios sectores económicos.

Dicho comportamiento se deriva de la necesidad de formar profesionales que puedan desempeñarse en diversas ocupaciones, con características de versatilidad y conocimiento en los procesos y operaciones en las organizaciones; además, dada la especificidad y tamaño limitado en términos de participación en la ocupación nacional, no es posible para las instituciones ofrecer programas con énfasis exclusivo para cualquiera de los sectores analizados, dado que la demanda no sería la suficiente.

Por el nivel de ocupación de profesionales con maestría y doctorado en la industria en general, las entrevistas realizadas mencionan el interés en formar profesionales concentrados principalmente para procesos de investigación y desarrollo; sin embargo, de acuerdo con datos de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica (EDIT) del DANE, del total de empresas que desarrollaron actividades de I+D+i a nivel nacional en el 2018, tan solo el 6,4% del total del capital humano cuenta con maestría y el 0,7% con Doctorado, indicando niveles muy bajos de participación de capital humano altamente capacitado en los procesos de I+D+i directamente al interior de las empresas; este tipo de capital humano tiende a movilizarse también hacia el desarrollo de procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en Universidades y Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Si bien este comportamiento puede no ser alentador, existe un alto potencial y oportunidad en los sectores para el aprovechamiento de este capital humano, pues en

<sup>38</sup> Funciones, conocimientos, habilidades o destrezas y competencias transversales

la misma encuesta se identificó que del 100% de las empresas entrevistadas en la actividad de fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario, el 37,9% son innovadoras en sentido amplio y el 5,4% como potencialmente innovadoras. Para el sector de pinturas el 31,6% son innovadoras en sentido amplio resaltando para dicha actividad que del total de empresas que respondieron a la EDIT, el 23,7% cuenta con un mayor nivel de innovaciones para la empresa y se encuentran en el mercado nacional e internacional.

En referencia a las brechas de capital humano en su tipología de cantidad, para el sector de agroquímicos, se identificaron las siguientes temáticas en las cuales no se encontró oferta de formación: regulatoria, no existen programas en donde se pueda obtener directamente los conocimientos necesarios para desarrollar las labores de control y asesoría regulatoria en las empresas del sector; la formación en formulación de productos químicos se realiza de manera transversal y no se visualizan opciones con énfasis en productos para uso agrícola.

Si bien existen múltiples programas de formación en mercadeo y área afines, para el sector es de vital importancia que en los profesionales se conjuguen los conocimientos en mercadeo con los relacionados con el sector agrícola (suelos, fisiología vegetal, fitopatología) con el objetivo de ofrecer las mejores opciones a los clientes. De la oferta de posgrados revisada, no se encontró ninguno con un énfasis definido específicamente para el sector agroquímico, sin embargo, este tipo de énfasis pueden ser logrados en programas de investigación, dependiendo las líneas disponibles.

Respecto a la falta de programas de formación para el sector pinturas, los entrevistados mencionaron la baja o nula disponibilidad en temáticas como: formulación, desarrollo y fabricación de pinturas y resinas a un nivel Técnico, Tecnológico, Universitario y de Especialización; pinturas y recubrimientos a un nivel Técnico, Tecnológico y de Especialización; fabricación de pinturas o resinas a un nivel Técnico; formación en innovación, que a nivel técnico no se encuentra y menos enlazado con el área química; la oferta de formación en el área de toxicología es muy limitada y tiende a centrarse en los componentes químicos, lo cual hace que la oferta con énfasis en toxicología ambiental o analítica sea aún más reducida. En general la oferta no presenta énfasis directos al sector pinturas.

Entre las brechas de calidad, que surgen de deficiencias en la formación, en este caso para el sector agroquímico, los entrevistados mencionaron recurrentemente falencias en conocimientos o habilidades de tipo técnico que se relacionan con características de los procesos inmersos en el sector; el conocimiento sobre los productos; las capacidades de relacionamiento con agricultores y entes de regulación; competencias en mercadeo y negociación; Gestión de proyectos, actividades y sistemas; y capacidades relacionadas con el dominio del inglés y el aprendizaje autónomo. En el sector de pinturas las brechas de calidad se asocian con: Producción, aplicación y

calidad; Desarrollo de productos; Gestión de proyectos y actividades; Normatividad; Administración; y Mercadeo.

Las brechas de pertinencia aparecen de la revisión de los descriptores de cada cargo y su correspondencia con las competencias en las cuales está formando la oferta educativa, identificando desajustes, en donde se reflejen conocimientos, habilidades o competencias que son requeridas por el sector productivo pero que no son abordadas desde la oferta educativa. En este sentido, para el sector agroquímico se identificaron cinco grupos de temáticas: Regulatoria; Conocimientos de química y el ámbito agrícola; Administración; Mercadeo; y Relacionamiento con comunidades. En el sector de pinturas fueron mencionadas falencias relacionadas con las siguientes temáticas: Teoría y procesos del color; Formulación de productos; Producción; Riesgos en la producción y manejo de los productos; Aplicación; Calidad; Normativa; Administración y sistemas; y Otras transversales como Aprendizaje constante de los procesos; Manejo del estrés y trabajo bajo presión

En las brechas de pertinencia también se incluye la participación del sector productivo en los procesos de planeación de la oferta educativa, lo cual se identifica mediante la consulta directa con las empresas, quienes expresaron no haber participado en procesos de diseño o actualización curricular de programas relacionados con el sector, dado que no han recibido invitación por parte de instituciones de educación para hacer parte de dichos procesos. La relación con la oferta educativa se limita a los espacios de prácticas ya sea de tipo universitario o en las llamadas etapas productivas de los estudiantes del SENA.

En cuanto a las brechas de perfilamiento, que se refieren a los desajustes entre las características del perfil requerido por la demanda laboral y los perfiles disponibles en la oferta laboral, se utilizó la información del Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA, dado que permite revisar las diferencias entre las cantidades de inscritos con determinada ocupación y las vacantes a las cuales podrían aspirar, si solo se presentara este requerimiento de ocupación. Para ambos sectores se identificaron ocupaciones de diferente nivel en las cuales, desde el 2016, se han presentado más vacantes que inscritos, lo cual podría desencadenar déficit de capital humano en los sectores; sin embargo, es importante considerar que las cifras solo incluyen lo reportado en el sistema de Agencias de Empleo del SENA.

Finalmente, respecto a las falencias identificadas en las competencias transversales, las siguientes fueron las diez más mencionadas por los entrevistados del sector agroquímico: Comunicación, Informática, Organización, Relaciones, Análisis, Proactividad, Creatividad, Resiliencia, Autonomía y Calidad. En el sector de pinturas de mencionaron las siguientes: Liderazgo, Creatividad, Flexibilidad, Comunicación, Proactividad, Servicio, Organización, Compromiso, Informática y Análisis.

## 5. ANEXOS

### 5.1. REFERENCIAS

- ACWORTH, E.B., 2008. University-industry engagement: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute. *Research Policy*, vol. 37, no. 8, pp. 1241–1254. DOI 10.1016/j.respol.2008.04.022.
- BLASCO LEÓN, B., [sin fecha]. La biofortificación. [en línea]. Disponible en: <https://aefa-agronutrientes.org/la-biofortificacion>.
- CASTRO-RESTREPO, D., 2017. Nanotecnología en la agricultura. *Bionatura*, vol. 2, no. 3, pp. 48–53. ISSN 13909347. DOI 10.21931/rb/2017.03.03.9.
- CESU, 2014. *Acuerdo por lo Superior. Propuesta de política pública para la excelencia de la educación superior en Colombia en el escenario de la paz 2034*. 2014. S.l.: s.n.
- COLCIENCIAS, 2000. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad. [en línea], Disponible en: [http://www.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/desarrollo-tecnol-gico-e-innovaci-n-industrial](http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/desarrollo-tecnol-gico-e-innovaci-n-industrial).
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2018. *Política de Crecimiento Verde* [en línea]. 2018. Colombia: DNP. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3934.pdf>.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), 2008. Los polinizadores: su biodiversidad poco apreciada, pero importante para la alimentación y la agricultura. *Tratado Internacional Sobre Los Recursos Fitogenéticos Para La Alimentación Y La Agricultura*. S.l.:
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), 2010. ASISTENCIA A LOS PAÍSES ANDINOS EN LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES EN EL SECTOR AGROPECUARIO - Buenas prácticas: manejo integrado de cultivos. [en línea]. S.l.: Disponible en: <http://www.fao.org/climatechange/25233-04bd095f1ea610a665f2d10f775006f52.pdf>.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), [sin fecha]. Buenas prácticas agrícolas (BPA). [en línea]. Disponible en: [http://www.fao.org/ag/AGN/food/quality\\_gap\\_es.stm](http://www.fao.org/ag/AGN/food/quality_gap_es.stm).
- GIUDICE, C.A. y PEREYRA, A.M., 2009. *Tecnología de pinturas y recubrimientos: Componentes, formulación, manufactura y control de calidad*. Buenos Aires: 1a ed.
- GQSP COLOMBIA PROGRAMA DE CALIDAD PARA LA CADENA QUÍMICA, 2020. Diagnóstico de requisitos y brechas de calidad y sostenibilidad 03. Químicos Industriales. . Bogotá:
- IREXSA, 2020. ¿QUÉ ES UN RECUBRIMIENTO ASÉPTICO? [en línea]. Disponible en: <https://irexsa.mx/blog/que-es-un-recubrimiento-aseptico/>.
- MARAM, L., 2012. ¿Qué es un empaque sustentable? [en línea]. Disponible en: <https://www.expoknews.com/que-es-un-empaque-sustentable/>.
- MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO, 2019. PLAN DE NEGOCIOS - Sector Químicos Visión a 2032. . S.l.:
- MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, 2020. Marco de la Transformación Digital para el Estado Colombiano. [en línea]. S.l.: Disponible en: [https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-149178\\_recurso\\_1.pdf](https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-149178_recurso_1.pdf).
- MINISTERIO DEL TRABAJO, 2019. *MANUAL OPERATIVO METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO (IMBCH)*. 2019. S.l.: s.n. ISBN 9788578110796.
- MUÑOZ ESPINOZA, M., MERA ANDRADE, R.I., ARTIEDA ROJAS, J. y VEGA FALCÓN, V., 2017. Tecnologías de la información y comunicación en la agricultura. *UNIANDÉS EPISTEME: Revista de Ciencia Tecnología e Innovación*, vol. 4, no. 1, pp. 105–116. ISSN 00307270. DOI 10.5367/0000000053295105.
- NACIONES UNIDAS, 1992. *Convenio sobre la diversidad biológica* [en línea]. 1992. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.
- PEREZ, M.A., 2013. La agricultura, el próximo desembarco de las apps. [en línea]. Disponible en: <https://blogthinkbig.com/agricultura-apps>.

PHILP, J.C., RITCHIE, R.J. y ALLAN, J.E.M., 2013. Biobased chemicals: the convergence of green chemistry with industrial biotechnology. *Trends in Biotechnology*, vol. 31, no. 4, pp. 219–22. DOI doi.org/10.1016/j.tibtech.2012.12.007.

RAMA, C. y CEVALLOS, M., 2016. Nuevas dinámicas de la regionalización universitaria en América Latina. *MAGIS, Revista Internacional de Investigación en Educación*, vol. 8, no. 17, pp. 99–134.

RUEDA SAA, G., RODRÍGUEZ VICTORIA, J.A. y MADRIÑÁN MOLINA, R., 2011. Metodologías para establecer valores de referencia de metales pesados en suelos agrícolas perspectivas para Colombia. *Acta Agronómica [en línea]*, vol. 60, no. 3, pp. 203–218. ISSN 0120-2812. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1699/169922438001.pdf>.

SALTOS ESPÍN, R.D., 2016. *La biofortificación agronómica para el mejoramiento de la calidad nutricional de tubérculos de cultivares de Papa (Solanum tuberosum L.) en la parroquia Guanujo*. S.l.: Universidad Técnica de Ambato.

SILVA TEAM, [sin fecha]. Resinas naturales. [en línea]. Disponible en: <https://www.silvateam.com/es/productos-y-servicios/resinas-naturales.html>.

## 5.2. FICHA TÉCNICA

De acuerdo con los lineamientos de la metodología de identificación y medición de brechas de capital humano el estudio se desarrolló siguiendo los siguientes parámetros:

- ✓ Naturaleza del estudio: Cualitativo
- ✓ Número de actores de demanda laboral entrevistados: se identifican en la sección 5.2.1 y 5.2.2
  - Agroquímicos (17) – Prospectiva (6)
  - Pinturas (53) – Prospectiva (26)
  - Centros de empleo (2)
- ✓ Número de instituciones educativas entrevistadas por nivel de formación: se identifican en la sección 5.2.2
  - Técnico Laboral: 1
  - Técnico Profesional: 1
  - Tecnólogo: 7
  - Universitario: 23

- Maestría: 2
- Doctorado: 2
- ✓ Nombre de expertos que participaron en los grupos focales: se incluye más adelante en la sección 5.3
- ✓ Período de recolección de la información:
  - Grupos focales: octubre 2019
  - Información de demanda laboral y oferta educativa: Julio – octubre de 2020
- ✓ Técnica de recolección de información primaria: grupo focal y entrevistas semiestructuradas
- ✓ Preguntas que se abordaron: Las definidas en los formatos elaborados por el Ministerio del Trabajo en el marco de la metodología de Identificación y Medición de Brechas de capital Humano.
  - Instrumento 1\_Demandalaboral\_Ajustado: Versión ajustada para su aplicación virtual.
  - Instrumento 2 \_Oferta educativa

### 5.2.1 EMPRESAS, GREMIOS E INSTITUCIONES ENTREVISTADAS

#### 5.2.1.1 SECTOR AGROQUÍMICOS

Tabla 38 Empresas, Gremios e Instituciones del sector agroquímico entrevistadas

Tipo de actor	Razón social	Dirección	Municipio	Cargo del entrevistado
Empresa	BADISCHE ANILIN-UND SODA-FABRIK (BASF)	Cll 99 # 69 c - 32	Bogotá D.C.	HR Business Partner para soluciones en el negocio de la agricultura
Empresa	BAYER CROPSCIENCE	Carrera 58 No.10-76	Bogotá D.C.	HR Business Partner CropScience PACA
Empresa	ISAGRO COLOMBIA SAS	Carrera 45 auto norte 100-12 piso 2	Bogotá D.C.	Coordinadora Administrativa y Gestión Humana
Empresa	LABORATORIOS JOTANOVO S.A.S	Carrera 51# 60-30	Medellín	Directora técnica general
Empresa	MAGNUS 4 S.A.S	Calle 80 Km 1.5 vía Siberia, Parque Agroindustrial de Occidente, Bodega 1, Local 45	Cota	Gerente general
Empresa	MICROFERTISA	Calle 10 90 a 54	Bogotá D.C.	Gerente general
Empresa	NOURISH GROUP S.A.S	Autopista Norte Km 19 Centro Empresarial TYFA	Chía	Coordinadora de talento humano
Empresa	NOVAFERT SCIENCE JGEH S.A. S	CL 42 G SUR # 99 B - 17	Bogotá D.C.	Director Técnico de producción
Empresa	PRECISAGRO S.A.S	Autopista Norte N° 122-35 Piso 2	Bogotá D.C.	Gerente de recursos humanos

Empresa	SAFER AGROBIOLÓGICOS S. A. S	Carrera 50C # 10Sur-199	Medellín	Asesora
Empresa	SOLFORMA QUÍMICAS SAS	CL 18 A # 68 D - 74	Bogotá D.C.	Gerente General
Empresa	SUMITOMO CHEMICAL	Carrera 9 # 115-06/30 Oficina 1904 Edificio Tierra Firme.	Bogotá D.C.	Regulatory affairs specialist
Empresa	SYS TECHNOLOGIES LTDA	Calle 23 D # 28B-34 Barrio Modelia	Bogotá D.C.	Coordinador de recursos humanos
Empresa	UPL COLOMBIA SAS	Calle 127ª # 53ª-45 Edificio Torre Colpatria Torre 2-Oficina 501	Bogotá D.C.	Gerente de recursos humanos
Gremio	PROCULTIVOS ANDI		Bogotá D.C.	Directora cámara Procultivos ANDI
Institución	ANLA (AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES)	Calle. 37 #8 - 40	Bogotá D.C.	Coordinador del grupo de agroquímicos y proyectos especiales
Institución	INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN - ICONTEC	Carrera 13 Nro. 97 - 75	Bogotá D.C.	Gestor de proyectos de normalización

### 5.2.1.2 SECTOR PINTURAS

Tabla 39 Empresas, Gremios e Instituciones del sector pinturas entrevistadas

Tipo de actor	Razón social	Dirección	Municipio	Cargo del entrevistado
Gremio	ACOPLÁSTICOS	Calle 69 No. 5 - 33	Bogotá	Secretaria general
Gremio	ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE TÉCNICOS RECUBRIMIENTO - ACTR EN	CALLE 11A SUR 29 D 44	Bogotá	Vicepresidente
Empresa	1 ACABADOS	Autopista Norte #141-15	Bogotá DC	Jefe de Recursos Humanos
Empresa	3M COLOMBIA S.A.S	Av. Dorado 75-93	Bogotá DC	Director de Control regulatorio y de procesos
Empresa	ACABADOS TRIPLE AAA	Cll 64 # 105 - 86	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	ALFAGRES S. A	Av. Caracas # 35-55	Bogotá DC	Gerente de textiles, pinturas y complementos
Empresa	ANDERCOL SA	Cra. 64c #95-84	Medellín	Analista de Innovación y desarrollo
Empresa	ANDERS COLOMBIA	Av. calle 126 #102-20 Oficina 303	Bogotá DC	Ejecutivo técnico comercial para el área de pinturas, recubrimientos y construcción

Tipo de actor	Razón social	Dirección	Municipio	Cargo del entrevistado
Empresa	AQUATERRA S.A.S	Calle 17 No. 96 A-60 Fontibón	Bogotá DC	Asistente del sistema de gestión y apoyo de recursos humanos
Empresa	BLUE COATING SOLUTION	Av. San Martín Cra 2ª No. 11-41 oficina 13-03	Cartagena	Gerente comercial
Empresa	CACHARRERÍA MUNDIAL (GRUPO ORBIS)	Km 25 vía Medellín Bogotá	Guarne, Antioquia	Analista de investigación y desarrollo
Empresa	CARBOQUIMICA SAS	Planta en Cartagena KM 3 Vía Pasacaballos-Mamonal	Bogotá DC	Gerente Comercial de Negocio y Distribución
Empresa	COLOR DISPERSIÓN SAS	Fontibón_Cll 17 A # 98- 15	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	COLORCOL PINTURAS SAS	Km 17 Autopista. Norte vereda Ancón	Copacabana	Gerente administrativo y financiero
Empresa	COLORQUIMICA SAS	Cl. 77 Sur #53-73	La Estrella	Gerente de ventas
Empresa	COMPAÑÍA DE RECUBRIMIENTOS ADHESIVOS LTDA.	Cll 75 # 69 54	Bogotá DC	Asistente administrativo
Empresa	ECO MASILLA SAS	Cra 79 # 30 - 41	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	ECOLPINTURAS SAS	Localidad de Tunjuelito	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	EMPRESA COLOMBIANA DE PINTURAS PINTART S A S	CRA 27 A # 78 87	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	FÁBRICA DE PINTURAS Y DISOLVENTES DEL VALLE S.A.S	Km 2.5 Vía Cali	Candelaria	Jefe de talento humano
Empresa	FABRICA DE PINTURAS Y REVESTIMIENTOS PRISMA SAS	Cll 24 #109- 89	Bogotá DC	Gerente administrativa
Empresa	FERRELECTRICOS DISMEC	CRA 82 # 23 -15	Bogotá DC	Analista
Empresa	GAMA COLORS DE COLOMBIA SAS	Cra 78 J # 40 A - 09 SUR	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	GENS	CRA 36 # 18 18	Bogotá DC	Socio e Inversionista
Empresa	GRUPO EMPRESARIAL COLOR SAS	Carrera 13 F 55 A 32 SUR	Bogotá D.C.	Socio
Empresa	INDUSTRIAS GUERCO SAS	Av. 1 Mayo # 26-29	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	INSUCOLOR SAS	Cra 43 a #11a-44	Medellín	Jefe de Talento Humano
Empresa	INVESA S.A - SAPOLIN	Cra. 48 # 26 Sur 181, Of. 314A	Envigado	Directora de Gestión Humana
Empresa	LATINA DE PINTURAS	Cra 10 # 7-05	Anza, Antioquia	Gerente y Asesor técnico comercial
Empresa	MARQUÍMICOS S.A.S	Cra 69c - 31-22 Barrio Carvajal	Bogotá DC	Asesor de Innovación
Empresa	METALQUÍMICA COLOMBIANA LTDA.	Cll 12 a # 68b 39	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	PHILAAC SAS	Carrera 68 b # 17-26	Bogotá DC	Directora del área de I+D

Tipo de actor	Razón social	Dirección	Municipio	Cargo del entrevistado
Empresa	PINTU YIRETH S.A.S	Calle 64 N° 123-14	Bogotá DC	Representante legal
Empresa	PINTUBLER DE COLOMBIA S. A	Km 1.8 Autopista Medellín	Cota	Directora de recursos humanos
Empresa	PINTUCO COLOMBIA S. A	Calle 19A No.43B-41	Medellín	Coordinadora de talento humano
Empresa	PINTUINK SAS	Cra 87 # 19 sur	Bogotá DC	Jefe de Producción
Empresa	PINTURAS NACIONALES S.A.S	Km 12 Vía magdalena	Manizales	Jefe Gestión de Calidad
Empresa	PINTURAS PERSA SAS	Cll 48 a #77 - 09 sur	Bogotá DC	Administradora
Empresa	PINTURAS PRIMAVERAL SAS	Cll 152 f # 111 - 34	Bogotá DC	Jefe de Producción
Empresa	PINTURAS PRIME S. A	Carrera 45 # 14-01	Medellín	Directora de operaciones
Empresa	PINTURAS SANTCOLOR SAS	Cll 71 # 70 B	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	PINTURAS SUPER LTDA.	Carretera de occidente km 13 vía Bogotá-Mosquera	Cundinamarca	Subgerente
Empresa	PINTURAS Y YESOS SAS	Cra 48 # 42-63	Medellín	Coordinadora de Recursos Humanos
Empresa	PINTURECO SAS	Cra 47 # 53-20	Bogotá DC	Gerente general
Empresa	PQUIM S.A.S	Calle 6 No. 31 A-38	Bogotá DC	Técnico comercial senior
Empresa	PROMATEL SAS	Cra 50 79C SUR 250	La Estrella	Asesora ambiental
Empresa	PURETI COLOMBIA	Cra 20 # 185-58	Bogotá DC	Gerente
Empresa	QUÍMICA COSMOS S. A	Autopista Bogotá - Medellín km2 costado norte	Bogotá DC	Jefe de Recursos Humanos
Empresa	QUIMICOPLASTICOS S.A.S	Calle 48 C Sur # 43 A- 291	Envigado	Ingeniera de ventas
Empresa	QUIMTEROL SAS		Medellín	Gerente y Representante legal
Empresa	SILVERFUTURO SAS	Cll 78 # 52d-142	Itagüí,	Gerente general
Empresa	SUMINISTROS Y PINTURAS PALMIRA S.A.S	Carrera 34 D No. 44-28	Palmira	Gerente
Empresa	TINTAS Y PINTURAS ESPECIALES S. A	Cll 81 #52d-175	Itagüí	Aseguramiento de la calidad en el proceso técnico

### 5.2.2 CENTROS DE EMPLEO PARTICIPANTES

- Agencia de empleo de CAFAM
- Agencia Pública de Empleo del SENA Regional Antioquia.

### 5.2.3 PROGRAMAS E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CONSULTADAS

Tabla 40 Instituciones y programas de formación entrevistados

Institución	Sede	Programa educativo	Nivel de formación	Cargo del entrevistado
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-	Villavicencio	Ingeniería Agroecológica	Pregrado Universitario	Director Programa Ingeniería Agroecológica
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA	Medellín	Biología	Pregrado Universitario	Decana Facultad Ciencias de la Salud
INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y DEL CAUCHO	Medellín	Especialización en procesos de transformación del plástico y del caucho	Pregrado Universitario	Gerente
INSTITUTO DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - SECCIONAL BELLO	Bello	Gestión Agroambiental	Técnico Laboral	Directora Instituto de Formación Para El Trabajo y Desarrollo Humano - Corporación Universitaria Minuto de Dios - Seccional Bello
SENA - CENTRO DE GESTIÓN INDUSTRIAL	Bogotá D.C.	Gestión de la Producción Industrial	Tecnológico	Líder de especialidad - Gestión de la producción industrial
SENA - CENTRO DE GESTIÓN INDUSTRIAL	Bogotá D.C.	Química Industrial	Tecnológico	Líder de especialidad - Química
SENA - CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y LA MADERA - CTCM	Bogotá D.C.	Técnico en aplicación de recubrimiento con pintura en madera	Técnico	Instructor
SENA - CENTRO MINERO	Sogamoso	Tecnólogo en procesos de la industria química	Tecnológico	Instructor - Centro Minero - Regional Boyacá
SENA - CENTRO MINERO	Sogamoso	Tecnólogo en Química aplicada a la Industria	Tecnológico	Instructora del Área de Química

Institución	Sede	Programa educativo	Nivel de formación	Cargo del entrevistado
SENA - CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA - ASTIN	Cali	Tecnólogo en análisis de materiales aplicados a la industria	Tecnológico	Instructor SENA
SENA - CENTRO TEXTIL Y DE GESTIÓN INDUSTRIAL	Medellín	Química aplicada a la industria	Tecnológico	Coordinadora académica Centro textil y de gestión industrial
TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA	Medellín	Ingeniería ambiental	Pregrado Universitario	Profesor Facultad de Ingeniería
TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA	Medellín	Tecnología en Gestión Agroambiental	Tecnológico	Profesor Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD AGRARIA	Bogotá D.C.	Ingeniería Ambiental	Pregrado Universitario	Directora Programa Ingeniería Ambiental
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	Bogotá D.C.	Bioquímica	Pregrado Universitario	Decana Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	Bogotá D.C.	Ingeniería Ambiental	Pregrado Universitario	Decano (e) Ing. Ambiental y Civil
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Urabá	Ingeniería bioquímica	Pregrado Universitario	Coordinador Programa Ingeniería Bioquímica
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Medellín	Química	Pregrado Universitario	Coordinador de pregrado en Química y Tecnología Química
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	Facatativá	Ingeniería Agronómica	Pregrado Universitario	Coordinadores Ingeniería Agronómica
UNIVERSIDAD DE LA SABANA	Bogotá D.C.	Ingeniería química	Pregrado Universitario	Directora Ingeniería Química
UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Bogotá D.C.	Doctorado en agro ciencias	Doctorado	Directora Doctorado y Maestría en Agro ciencias
UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Bogotá D.C.	Ingeniería química	Pregrado Universitario	Directora de programa
UNIVERSIDAD DE MANIZALES	Manizales	Ingeniería Logística	Pregrado Universitario	Director de Programa Ingeniería Logística
UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN	Medellín	Ingeniería de materiales	Pregrado Universitario	Jefe del Programa
UNIVERSIDAD DEL BOSQUE	Bogotá D.C.	Bioingeniería	Pregrado Universitario	Decano Facultad Ingeniería
UNIVERSIDAD EAFIT	Medellín	Ingeniería de Procesos	Pregrado Universitario	Jefe de departamento

Institución	Sede	Programa educativo	Nivel de formación	Cargo del entrevistado
UNIVERSIDAD EAN	Bogotá D.C.	Ingeniería de Producción	Pregrado Universitario	Director Programa Ingeniería de Producción e Ingeniería industrial
UNIVERSIDAD EAN	Bogotá D.C.	Ingeniería Química	Pregrado Universitario	Director Programa de Ingeniería Química
UNIVERSIDAD ECCI	Bogotá D.C.	Ingeniería química	Pregrado Universitario	Director de Ingeniería Química y Plásticos
UNIVERSIDAD EIA	Zúñiga	Ingeniería Ambiental	Pregrado Universitario	Director del Programa de Ingeniería Ambiental
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Bucaramanga	Maestría en ingeniería materiales	Maestría	Coordinador de Posgrados
UNIVERSIDAD NACIONAL	Bogotá D.C.	Doctorado en ingeniería química	Doctorado	Coordinador Curricular Posgrados de Ingeniería Química
UNIVERSIDAD NACIONAL	Bogotá D.C.	Maestría	Maestría	Coordinación posgrados ingeniería
UNIVERSIDAD NACIONAL	Bogotá D.C.	Ingeniería agrícola	Pregrado Universitario	Vicedecano Facultad Ingeniería
UNIVERSIDAD NACIONAL	Bogotá D.C.	Ingeniería Química y Ambiental	Pregrado Universitario	Directora Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
UNIVERSIDAD NACIONAL	Medellín	Ingeniería Biológica	Pregrado Universitario	Director Área curricular biotecnología

### 5.3 PARTICIPANTES DE LOS GRUPOS FOCALES

#### 5.3.1 AGROQUÍMICOS

Tabla 41 Participantes grupo focal de identificación de tendencias sector agroquímico. Realizado el 31 de octubre de 2019.

Nombre	Institución	Cargo
Oscar Suarez	ONUDI	Asesor
Francisco Jiménez	Monómeros	Gerente
Ana María Ocampo	Responsabilidad Integral Colombia	Gerente
Piedad Calle Uribe	Syngenta SA	Líder sostenibilidad
Jorge Bejarano	ANDI	Subdirector Cámara Procultivos
Alejandra Rivera	SENA	Asesor
Carol Campos	SENA	Asesor
Luz Adriana Ríos	Ministerio del Trabajo	Profesional especializada

Fuente: Ministerio del Trabajo.

#### 5.3.2 PINTURAS

Tabla 42 Participantes grupo focal de identificación de tendencias sector pinturas. Realizado el 22 de octubre de 2019.

Nombre	Institución	Cargo
Alejandro Boyacá	Universidad Nacional – Ingeniería Química	Docente
Laura Camila Aponte	Acoplásticos	Coordinadora Técnica
Betty Vega Guzmán	Asociación Colombiana de Técnicos de Recubrimiento - ACTR	Asociado
Oscar Suarez	ONUDI	Asesor
Alfonso Bolívar	Asociación Colombiana de Técnicos de Recubrimiento - ACTR	Asesor Técnico
Diana Carolina Álzate	ICONTEC	Gestor de proyectos
Darly Miranda	CPIQ	Directora Ejecutiva

Fuente: Ministerio del Trabajo.

### 5.4 INFORMACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN IDENTIFICADOS EN CADA SECTOR

#### 5.4.1 AGROQUÍMICOS

<https://bit.ly/OEAGR2020>

#### 5.4.2 PINTURAS

<https://bit.ly/OEPIN2020>