Producto 3. 6 Anexo 2
Informe de Resultados de la evaluación de actividades del programa Clubes de Ciencia Colombia: Docentes e Instructores

Edición Semilla, 2025

Introducción

El siguiente informe presenta la Síntesis Analítica y resultados del proceso de evaluación de actividades de los Clubes de Ciencia Colombia en su edición Semilla 2025. Este proceso se sustenta en una sólida decisión metodológica que combina dos referentes clave: por un lado, la Caja de Herramientas para la Medición de Impacto Educativo de la Fundación Empresarios por la Educación (ExE), desarrollada junto al Banco Mundial [1], que aporta solidez técnica y un enfoque cíclico para la mejora continua del programa [2]; por el otro, el marco Dimensiones de éxito o *Dimensions of Success* (DoS) de Harvard/PEAR, que surge como referente pedagógico [3].

El DoS fue elegido por su capacidad para evaluar la calidad de las experiencias de aprendizaje STEM en contextos informales, estructurando la calidad educativa en cuatro dominios: Ambiente de aprendizaje, Participación, Conocimiento y prácticas STEM, y Desarrollo juvenil en STEM [3]. La adopción de este doble marco asegura que la medición sea pertinente, válida y útil para la toma de decisiones programáticas.

El instrumento que fue estratégicamente diferenciado para los tres actores clave del programa: estudiantes, docentes/tutores e instructores nacionales/internacionales. Este informe detalla solamente los resultados de los adultos: docentes e instructores. La evaluación de actividades de docentes y tutores utiliza un diseño PRE/POST para captar transformaciones en su comprensión pedagógica del potencial de los Clubes. En contraste, a los instructores se les aplica solo la medición POST, incluyendo un componente cualitativo esencial para captar sus aportes como observadores privilegiados. A continuación, se presentarán con mayor detalle los resultados de las actividades evaluadas en la edición 2025: Clubes de Ciencia Semilla para los Docentes Acompañantes y Tutores PTAFI y los Instructores Nacionales e Internacionales.

Resultados de la evaluación de actividades

El informe presenta un análisis comparativo entre las mediciones PRE —basadas en las clases regulares de ciencias— y POST —correspondientes a la experiencia extracurricular de los clubes de ciencia— para evaluar las actividades desarrolladas durante la intervención educativa basado en las cuatro dimensiones del modelo *Dimensions of Success (DoS)*: características del entorno de aprendizaje, participación en las actividades, conocimiento y prácticas STEM, y desarrollo juvenil en STEM.

Este análisis integra tanto los cambios percibidos por los docentes en el uso de materiales y recursos, como su valoración cualitativa sobre fortalezas y aspectos a mejorar en el desarrollo de las actividades propias del programa, como son: la importancia de la experimentación, la claridad en el método científico, la organización logística, la integración de conocimientos, la evaluación del nivel del trabajo colaborativo de los participantes de los clubes y la necesidad de espacios de laboratorio y estrategias para fortalecer la interacción entre los participantes. Todo esto, constituye una evaluación objetiva del programa y las bases para generar recomendaciones de mejora de parte de los docentes participantes y acompañantes de las actividades desarrolladas en las regiones donde se implementó el programa en Colombia: Soacha y La Mesa (Cundinamarca), Saravena (Arauca), Tuchín (Córboba), Belén de Bajirá (Chocó) y Duitama (Boyacá).

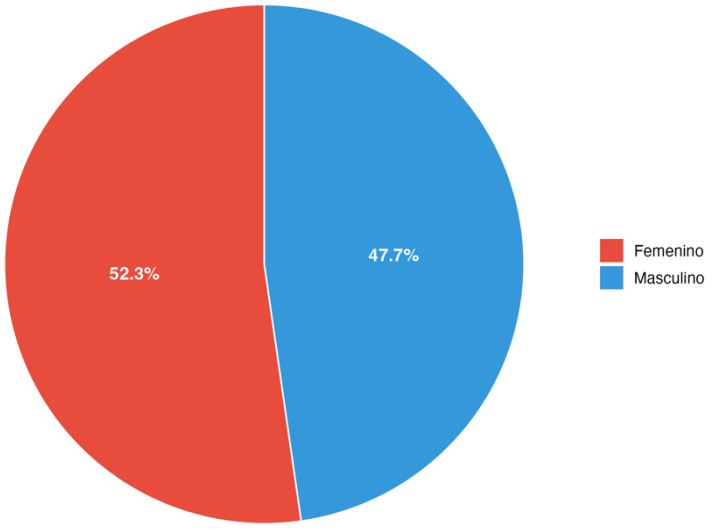
En este informe también se incorporan apreciaciones de instructores sobre la logística, el apoyo recibido, el trabajo en equipo y propuestas para optimizar las actividades de los Clubes de Ciencia Colombia, conformando así una visión integral que permitirá identificar avances, retos y orientaciones para mejorar futuras implementaciones del programa en el país.

Evaluación Docentes

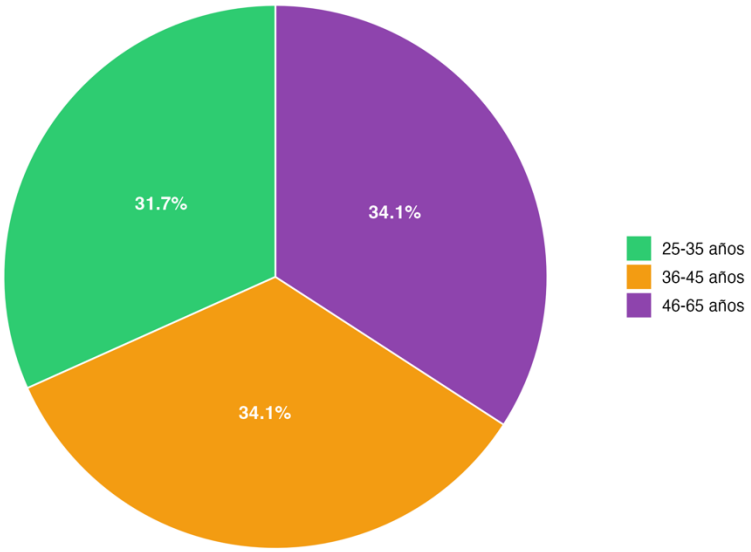
Características Demográficas de los Docentes:

Los resultados de la composición del grupo de docentes participantes de los clubes muestran una distribución de género equilibrada, aunque con una ligera inclinación hacia el Femenino (52.3%) sobre el Masculino (47.7%). La distribución por edad es prácticamente equitativa, sin un grupo dominante: los rangos de 25-35 años, 36-45 años y 46-65 años representan porcentajes muy similares (34.1%, 34.1% y 31.7% respectivamente). En esta muestra de docentes, se observa homogénea nacionalidad y mayoría de etnia Ninguno, aunque con representación del 13.5% para población negra, afrocolombiana, raizal o palenquera y un 5.4% población campesina.

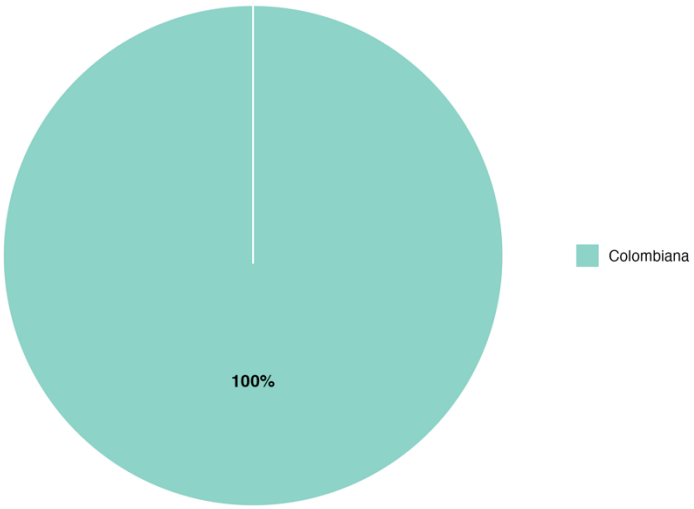
Docentes: Distribución por género



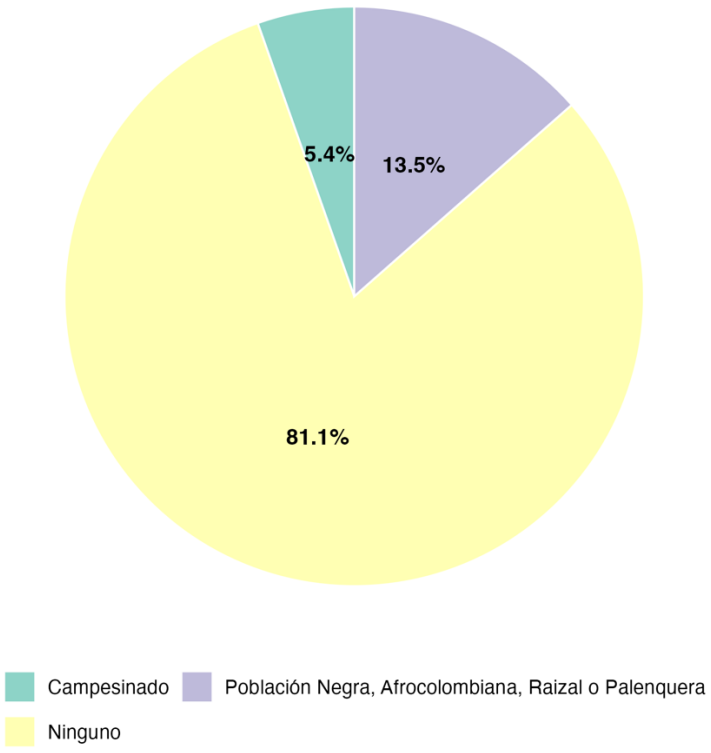
Docentes: Distribución por edad



Docentes: Distribución por Nacionalidad



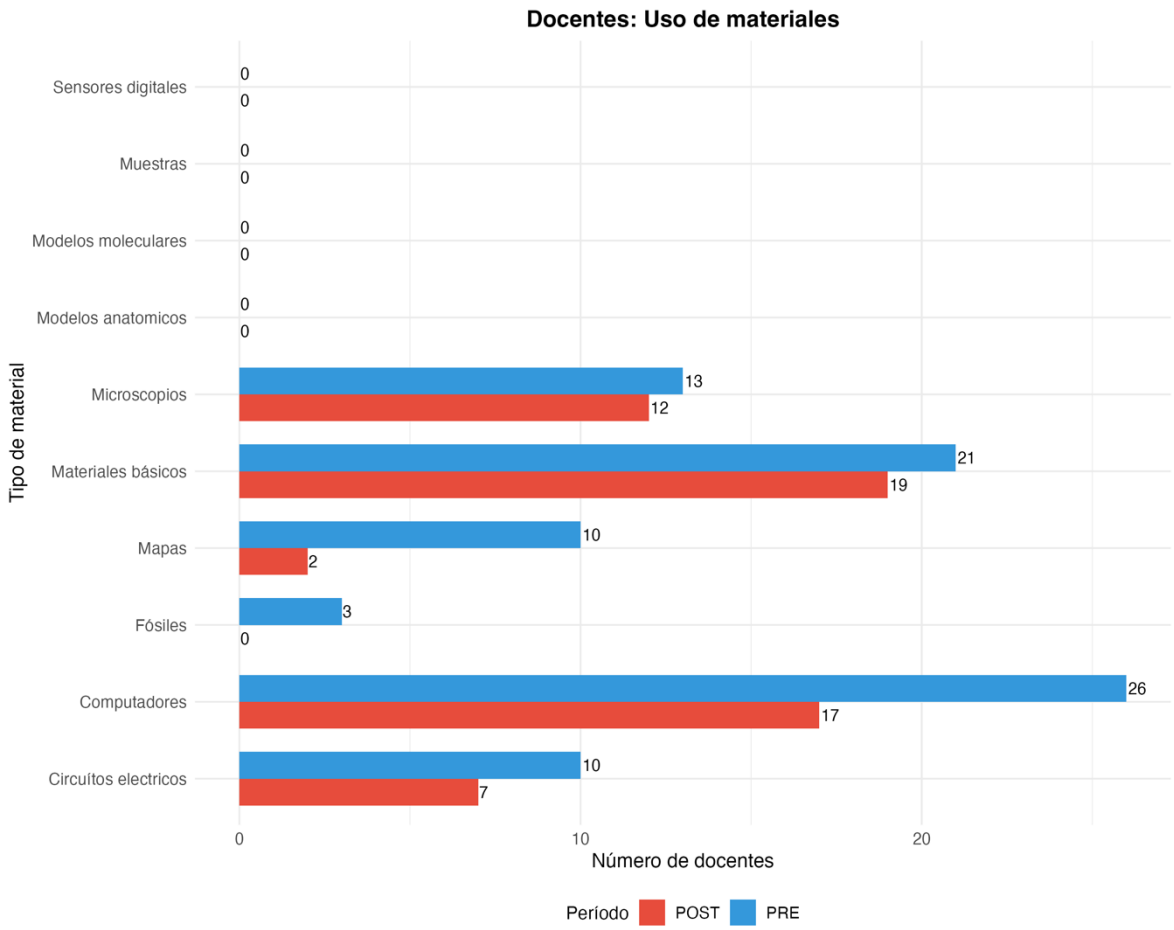
Docentes: Distribución por grupo étnico



Comparativos Dimensiones PRE y POST Docentes:

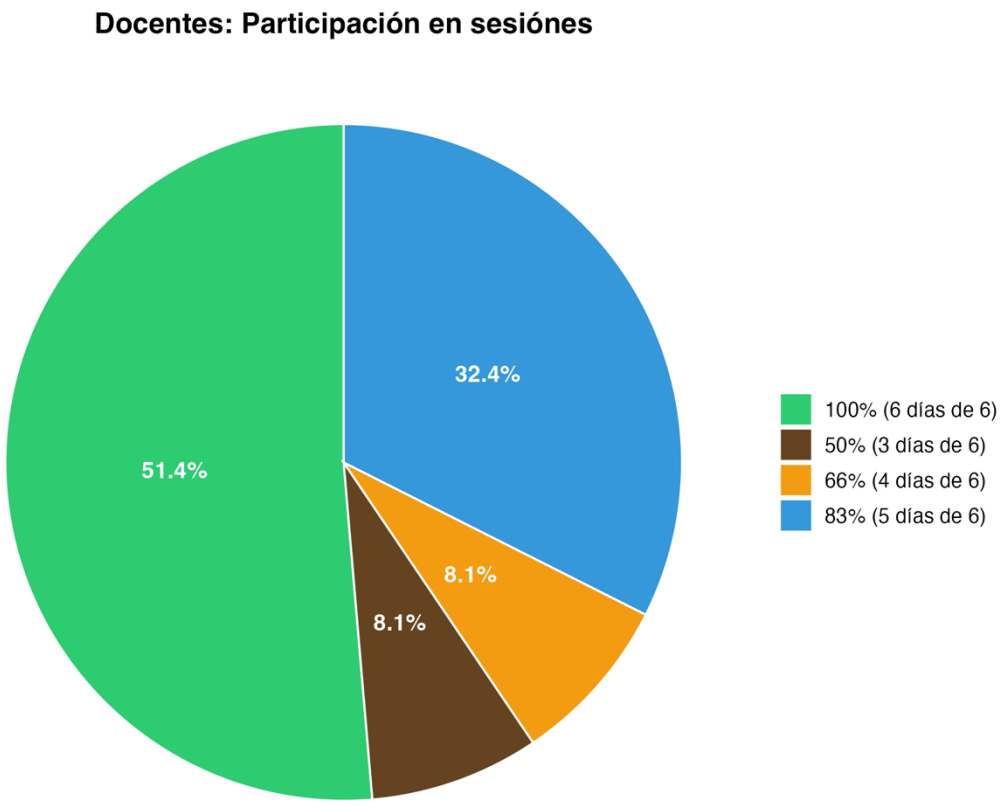
Con el propósito de evaluar las actividades de la intervención realizada con el programa clubes de ciencia, se propuso un análisis comparativo de los resultados obtenidos por los docentes en las mediciones PRE, refiriéndose a las clases de ciencias en la jornada escolar, y POST, refiriéndose a la jornada de clubes de ciencia Colombia, como propuesta extracurricular. Este análisis permitió identificar las percepciones de los docentes participantes en los cambios experimentados por los estudiantes en los factores analizados como *Dimensions of success (DoS)* o dimensiones de éxito enmarcadas en esta evaluación de actividades: Dimensión 1. Características del Entorno de Aprendizaje, Dimensión 2. Participación en las Actividades, Dimensión 3. Conocimiento y Prácticas STEM y Dimensión 4. Desarrollo juvenil en STEM. La comparación entre ambas mediciones PRE y POST ofrece una visión clara de los avances alcanzados y de los aspectos que aún requieren fortalecimiento, constituyéndose en un insumo valioso para la mejora continua de las prácticas pedagógicas.

Dimensión 1. Características del entorno de aprendizaje. Refleja principalmente recursos físicos espacios y prácticas que configuran el espacio en el que se desarrollaron las experiencias de enseñanza-aprendizaje de los clubes de ciencia. Como se puede evidenciar en la siguiente gráfica de barras, "Docentes: Uso de materiales" ilustra una tendencia general de reducción en la cantidad de docentes que reportan usar diversos materiales entre el periodo PRE y el POST. El material más utilizado en ambos periodos es Computadores (42 docentes en PRE, 10 en POST), seguido por Materiales básicos (34 docentes en PRE, 9 en POST). La disminución es drástica para la mayoría de los ítems. Por ejemplo, el uso de Microscopios cae de 21 a 5 docentes, y el de Mapas de 14 a 2. Materiales como Sensores digitales, Muestras, Modelos moleculares, Modelos anatómicos y Fósiles fueron reportados como no utilizados (0 docentes) en el periodo POST. Esto sugiere que, tras la intervención o el periodo de evaluación, la percepción o la práctica reportada del uso de estos materiales por parte de los docentes en general se vio significativamente reducida. Sin embargo, esto puede solamente sugerir que, por parte de los docentes, la diferencia de los materiales utilizados se debe al tipo de actividades que se proponen en los clubes versus las actividades que se desarrollan en el día a día de las clases de ciencias.

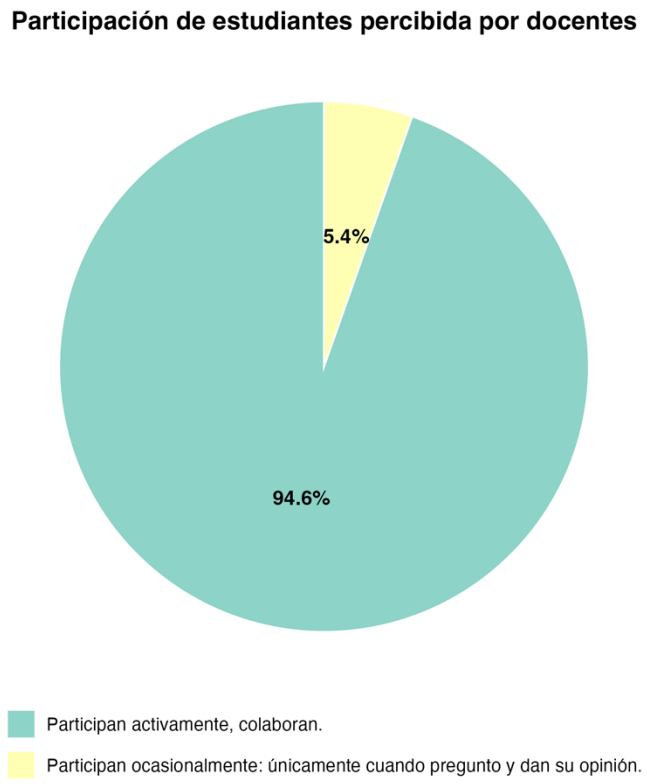


Dimensión 2. Participación en las actividades. Evidencia el nivel de involucramiento, compromiso y disposición de los docentes en la implementación de las acciones propuestas.

Con respecto a este componente, el gráfico circular sobre la Participación en sesiones de los Docentes indica un alto nivel de asistencia y compromiso con el programa. Más de la mitad de los docentes, el 51.4%, reportó una participación completa del 100% (asistiendo los 6 de 6 días). Además, un porcentaje significativo (32.4%) asistió el 83% de las sesiones (5 de 6 días). En conjunto, esto significa que el 83.8% de los docentes asistió a 5 o 6 días de las sesiones, demostrando una asistencia casi perfecta en el programa. La participación baja (4 días o menos) es minoritaria, abarcando solo el 16.2% restante.



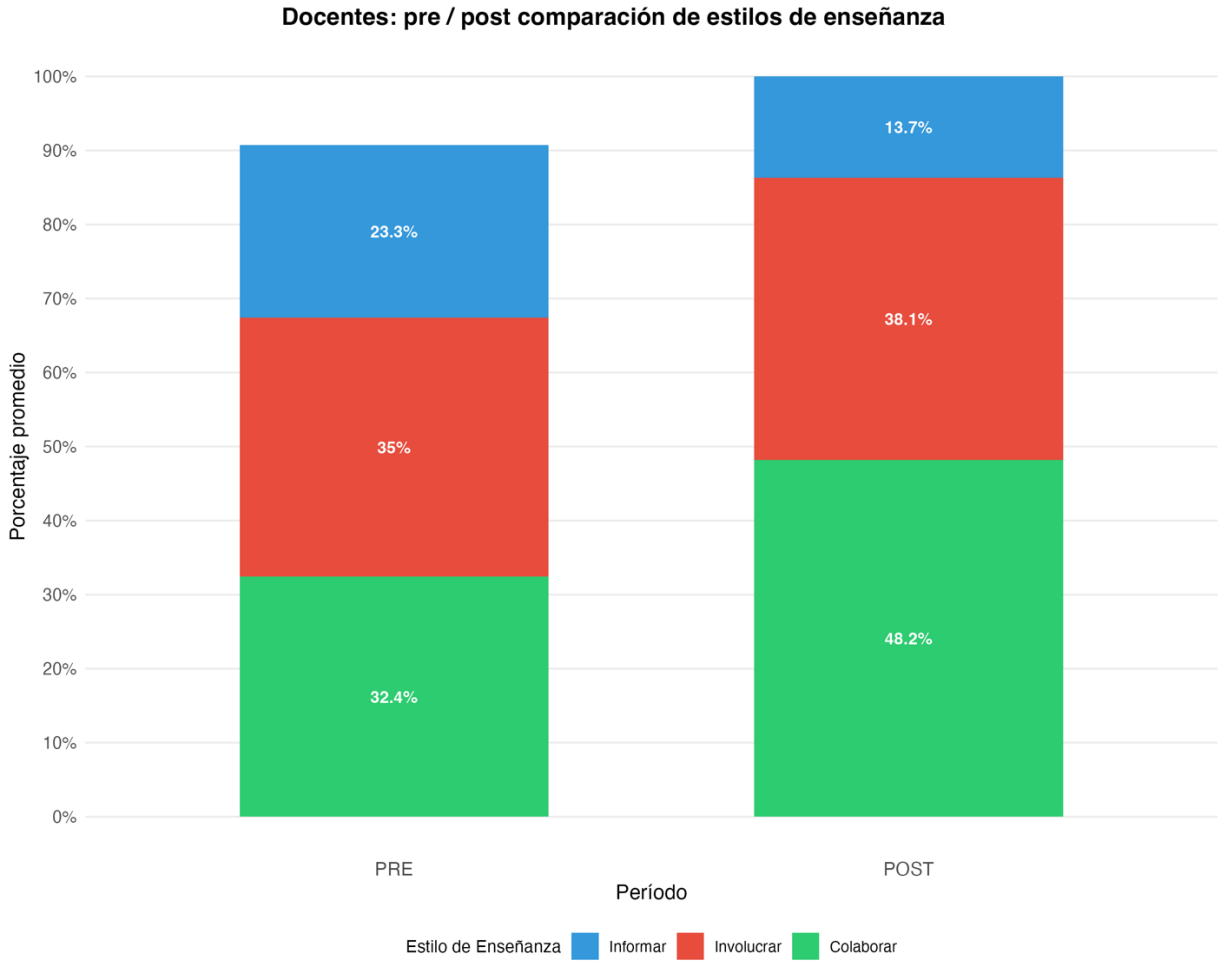
Con respecto a la calidad de participación de los estudiantes, percibida por los docentes, se puede argumentar, basado en el siguiente grafico circular: "Participación de estudiantes percibida por instructores", que la mayoría de estudiantes, un 96.7%, son percibidos por los instructores como participantes activos y colaboradores durante las sesiones. Este resultado valida la efectividad del modelo pedagógico STEM promovido por los clubes de ciencia, el cual se enfoca en la experimentación y el trabajo en equipo. El mínimo porcentaje de participación ocasional (3.3%) refuerza que se ha alcanzado un nivel de involucramiento óptimo, donde los estudiantes son protagonistas proactivos de su aprendizaje y no solo receptores pasivos, lo que establece a la participación estudiantil como un logro excepcional del programa.

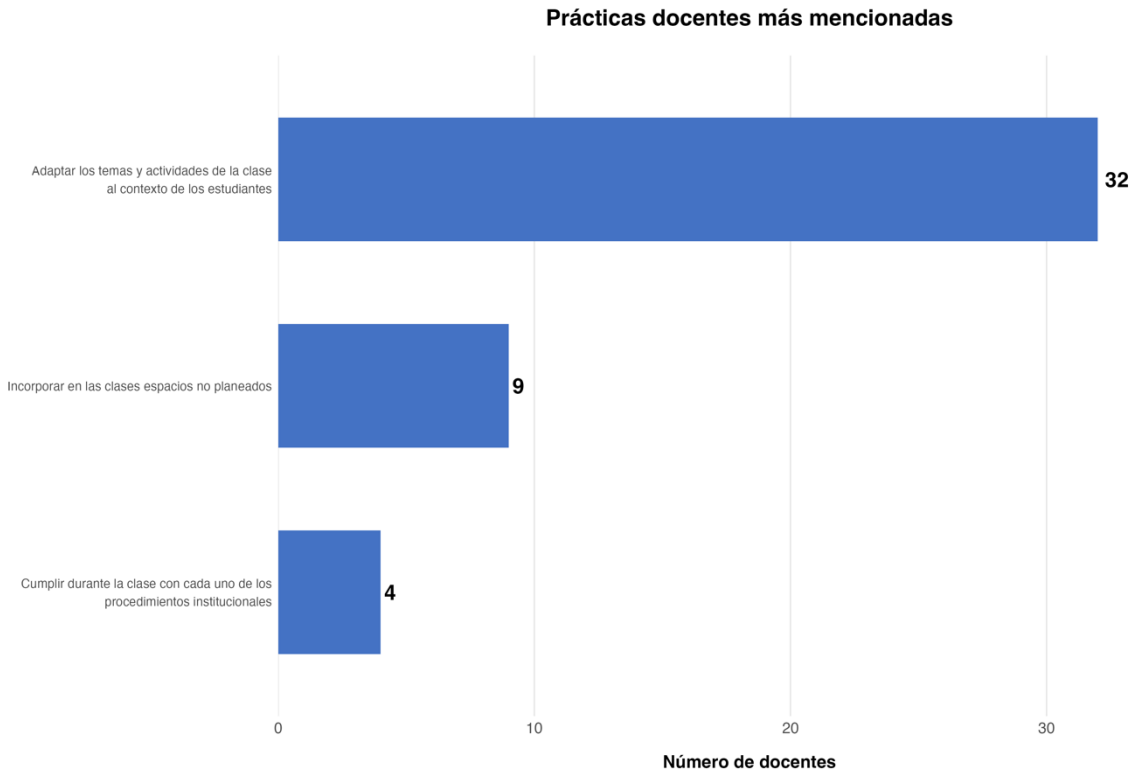


Dimensión 3. Conocimiento y Prácticas STEM. Hace referencia a la comparación en el dominio conceptual y metodológico en torno a la enseñanza STEM, así como a la aplicación de estrategias didácticas pertinentes en ambos espacios, clases y clubes.

Con respecto a la comparación de los estilos de enseñanza percibidos por los docentes, se puede argumentar, basado en la gráfica de porcentajes "Docentes: pre / post comparación de estilos de enseñanza", que existe un cambio significativo en la percepción de los docentes sobre sus estilos de enseñanza entre el inicio (PRE) y el final (POST) del período evaluado. Se observa un claro incremento en el estilo "Colaborar" (color verde), pasando de un 32.4% en el PRE a un 48.2% en el POST. Este aumento del 15.8 puntos porcentuales sugiere que los docentes percibieron una mayor aplicación o énfasis en metodologías que promueven la colaboración activa de los estudiantes. Por otro lado, el estilo "Informar" (color azul) experimentó la mayor disminución, cayendo de un 23.3% en el PRE a solo un 13.7% en el POST. Esto indica que los docentes se percibieron a sí mismos dedicando menos tiempo o importancia a la transmisión pasiva de información. Finalmente, el estilo

"Involucrar" (color rojo) mostró una ligera tendencia al alza, pasando del 35% en el PRE al 38.1% en el POST.





De igual forma, los docentes perciben que sus prácticas pedagógicas son similares a las presentadas en Clubes de Ciencia Colombia. El gráfico de barras "Prácticas docentes más mencionadas" ilustra que la práctica pedagógica más frecuente y destacada por los docentes es "Adaptar los temas y actividades de la clase al contexto de los estudiantes", la cual fue mencionada por 32 docentes. Le sigue a distancia la práctica de "Incorporar en las clases espacios no planeados", mencionada por 9 docentes. La práctica menos mencionada es "Cumplir durante la clase con cada uno de los procedimientos institucionales", con solo 4 menciones. Con esto, se puede argumentar que los docentes valoran y priorizan la flexibilidad pedagógica y la pertinencia contextual sobre el cumplimiento estricto de la normativa institucional, lo cual está alineado con un enfoque de enseñanza moderno centrado en las necesidades del estudiante y su entorno. Esto concluye que el programa de Clubes de Ciencia Colombia logró alcanzar un éxito en la dimensión de participación, con ambos grupos validando que la inmensa mayoría de los estudiantes se convirtieron en protagonistas proactivos y colaboradores de su proceso de aprendizaje STEM.

Según los docentes, sería bueno que los clubes:

Mantengan	Mejoren en próxima ocasión:	Lideremos juntos:
"La experimentacion es muy importante, desarrollar proyectos, aplicar conceptos, socializar con los demas grupos, colaborar en el equipo"	*"Traer mas materiales debido a que los que trajeron para medicion y para prototipar fueron limitados. Considero que debe estar mas marcado el metodo cientifico y como desde las ciencias hacer un proyecto con este"*	*"Me gustaria participar de los clubes de ciencia a nivel nacional. Lideraria la parte tecnocientifica de los sistemas integrados"*
"Pienso que la disposición o experiencia de los profes, su empatía fue muy importante para el desarrollo de las actividades."	*"Podria pensarse en hacer actividades para que los estudiantes se conozcan mas entre ellos pese a que deben trabajar siendo estudiantes de diferentes I.E."*	*"Aprovechar los espacios para que los estudiantes propongan su objeto de estudio"*
"La dinámica misma de trabajo en grupos donde cada uno realizaba su producto pero trabajando en equipo. La aplicación del método científico de manera clara y dinámica."	*"Más espacio para la toma de muestras y uso de material de laboratorio"*	*"Seguir liderando investigaciones con uso del método científico"*
*"*Considero que durante esta semana el trabajo colaborativo fue el pilar para el desarrollo de los objetivos. Este aspecto se debe destacar porque permitióintegrar conocimiento, diferencias y experiencias de estudiantes y docentes de diferentes*	*"*Considero que al club *Guardianes sistémicos* nos hizo falta participar participar en prácticas de uso de laboratorio de robótica, química y biología. *Para un mejor desarrollo y análisis de los proyectos se podría generar un espacio específico para el manejo de datos estadísticos."*	*"Me gustaría dar continuidada al proyecto de mi grupo *Ruido* en mi institución Santa Ana. * Es mi proposito generar un Club de Ciencias en mi Institucion, cuyo objeto o proposito sea generar interees en los*

*contextos. *Otro aspecto importante fue la libertad para expresar ideas, metodologías y procedimientos que tuvimos los participantes para elaborar nuestros proyectos."*		*estudiantes sobre dinamicas ecosistemicas del humedal cercano."*
"Si participaría, si pero, recalcando un poco mas en los resultados que obtienen en cada una de las actividades"	*"Trabajar en inteligencia artificial. Como programar una inteligencia artificail para alguna funcion especifica"*	*"Profundizar mas sobre pensamiento sistemico como estrategia para resolver problemas complejos"*
"La forma que se presento es adecuada, si se adicionan mas elementos puede ser mas interesante."	*"Acceso a mas elementos para crear los vehiculos"*	*"Promover la cultura de la curiosidad, aprendizaje por medio de proyectos"*
*"*Actividades experimentales enfocadas a la microscopia * Salida de campo a la huerta con el fin de observar las condiciones * Actividades mensuales en la preparacion de las actividades de la feria"*	*"Tuvieramos mas tiempo"*	*"Crear proyectos pedagogicos en las aulas lideradas por los estudiantes participantes del club"*
"La organizacion, la puntualidad, la creatividad. Tener en los docentes involucrados en las actividades y participacion activa"	*"*Ser mas claros en las explicaciones de los fenomenos con un lenguaje mas cotidiano para los estudiantes, por ejemplo, se trato el PH del suelo pero no se explico con precision que es. *Al inicio seria interesante mostrar la ruta de trabajo con un medio audivisual que se tenga durante toda la semana, para que los chicos sepan en que paso van y los asimilen mas al metodo cientifico"*	*"*Dentro de mi institucion me gustaria la construccion de una huerta vertical, ya que no tenemos espacio * Me gustaria hacer formacion en STEAM enfocada en la programacion de microbit para la automatizacion de procesos"*

"Tal vez me gustaria que se tomara mas tiempo -dos semanas-. Los demas aspectos como metodologia y organizacion de los descansos, si se podrian hacer de la misma manera"	*"Al participar de la huerta, seria bueno ir al lugar a trabajar mas en sitio y menos en el aula. Remover la tierra, plantar, nutrir la tierra y trabajo de campo donde la exposicion del trabajo sea en el lugar donde est[a la huerta y no solo en la huerta"*	*"Liderar proyectos de huertas caseras y organicas donde se aproveche todos los residuos y se aprenda a manejar para una alimentacion que venga de su propia plantacion y asi sea mas organica"*
*"*Si, me parecio un experienci increible, no solo para los estudiantes sino para nosotros como docentes. El insertar habilidades propias de las ciencias naturales como la observacion, hace que haya un hilo conductor en el proceso de ensenanza-aprendizaje y no se perciba como algo suelto sin contexto. * Me gusto el manejo de tiempos en el desarrolo de las actividades, el momento de la alimento y la salida, muy cumplidos. *Integrar varios conocimientos en solucionar problematicas de la ciencia. *No senti limites en presupuesto, materiales y recursos"*	*"En el caso del club de huerta me gustaria mas practicas in situ y que se profundizara en mas aspectos de la misma."*	*"Deseo continuar profundizando en la construccion de la huerta y en la vinculacion de los contenidos del plan de estudio en las practicas desarrolladas en ella. *Tambien deseo continuar implementando estrategias de pensamiento computacional para automatizar procesos"*
"La didáctica y programación de las temáticas"	*"Un poco mas de tiempo en cada actividad, no queria que la semana se acabara. * En cada Actividad hacer un cierre-conclusiones y escribirlas. El cierre o conclusiones, no solo de*	*"Por medio de mis conocimientos en Biologia y microbiologia, devolver la cierta forma de esta experiencia, en mi misma comunidad y tambien en*

	parte de los instrucctores, si no tambien de parte de los estudiantes"	*otras poblaciones si es posible"*
"Todas las actividades estuvieron acordes a la edad de los estudiantes,"	*"La disponibilidad de tiempo"*	*"Extensión en participación a docentes de instituciones educativas"*
"Me gustaría que se realizara de la misma forma, ya que los directivos e instructores estuvieron preparados y atentos a todo para que las actividades culminaran a buen termino, con la participación activa de los estudiantes y docentes de las instituciones invitadas a participar. GRACIAS Clubes de la ciencia"	*"Todas las actividades fueron adecuadas por lo que no cambiaria nada"*	*"Generar pequeños espacios con los estudiantes donde se aborden temas que se abordaron durante el desarrollo de las actividades como el método científico entre otros"*
"si se brindara la oportunidad de participar en estos clubes de ciencia seria bueno que se realizara en la parte de exploración de camino y poner en marcha los principios básicos de la investigación"	*"Otros métodos de investigación"*	*"Continuar motivando hacia el desarrollo del método científico de la investi"*
"Mezclar con tecnología , robotica, muchas de las actividades facilmente se pueden integrar y fortalecer con esta área. 1. El cumplimiento de los horarios.2. Compromiso del	*"Pienso y expreso que las actividades fueron bien planeadas por lo tanto pienso que hacerlo diferente no está en mis espectativas.GRACIAS Clubes de la Ciencia"*	*"Despertar hacer ciencia desde lo cotidiano en los estudiantes."*

personal de ScienteLab3. Calidad de los tutores"		
"Vincular más docentes en los talleres más tiempo de implementación de las actividades (más semanas) que todos los estudiantes estuvieran en los dos clubes."	*"si existiera la posibilidad de variar un punto durante el desarrollo de los clubes de ciencia como el ejecutado, seria bueno resaltar un poco en las ciencias que procesamos nosotros como zenú, es decir ciencia oculta tras el proceso del trenzado."*	*"Una acción muy importante es inspirar o enamorar a los jóvenes en las salidas de campo para que observen la gran importancia no muestra la ciencia. Los procesos que se deben seguir para desarrollar investigaciones."*
"La misma forma teórico-práctica"	*"Que los talleres fueran los mismos en los diferentes grupos, integrar el área de tecnología e informatica."*	*"Trabajar proyectos de robótica e integrar diferentes áreas"*
"No, me gustaría que fuera en cada institución."	*"Todo perfecto, solo más tiempo."*	*"-Fomentar la curiosidad y pensamiento critica (actividades teórico-practicas).-Promover clubes de ciencia institucional.-Realizar actividades basadas en proyectos."*
"La metodología implementada fue muy pertinente."	*"Que se desarrollen en las instalaciones de la institución educativa"*	*"seguir replicando lo aprendido con los estudiantes en el aula de clases y desarrollar ferias científicas en las instituciones educativas"*
"La forma como los exponentes abordaban el tema	*"Traer más herramientas, como equipos de laboratorio completos,*	*"Elaborar elementos o productos con elementos de la región los cuales*

para que los estudiantes entendieran los esperimentos"	*microscopios etcTambién elaborar repelentes, detergentes, entre otros."*	*puedan ayudar en la economía como repelentes, jabones y detergentes."*
"Me gustaria que se hiciera de la misma forma ya que fue muy bueno la manera teorico-practica y llevar a los estudiantes a realizar ejercicios con casos reales y vivencias en sus medios local"	*"Los horarios y que sean en cada institución."*	*"Método científico para llegar a la conclusión de cualquier tema o pregunta."*
"Dar continuidad a la temática iniciada"	*"dotación de implementos de laboratorio"*	*"Elaboración de materiales"*
"Las actividades de modelación experimental enfatizada en los roles y trabajo en equipo."	*"me gustaria que implementaran en el área de tecnologia y robotica"*	*"La elaboración de vino, ya que en este municipio se pierden muchas frutas"*
"Las dinámicas y juegos, la sensibilización apropiada de los temas, la experimentación, la toma sistemática de datos y el uso de modelos."	*"Poder acceder a mejores equipos"*	*"Conservación del medio ambienteProgramación y creaciones virtuales Lecto-escritura"*
"la prácticas, utilizando diferentes elementos para crear una herramienta"	*"A nivel institucional contar con más apoyo para no tener interrupciones durante la jornada."*	*"Visitas en sitio"*
"la forma que van explicando lo que se debe hacer en cada sesión, donde explican y así a su vez"	*"Realizar más seguimiento en el desarrollo de las actividades podría ser por ejemplo a través del control del tiempo ó checklist. Aunque hubo toma y registro de datos considero faltó hacer más análisis (con gráficas y estadística básica) y discusión de los*	*"Implementación de Clubes de Ciencia enfocados en las líneas de Agroindustria (Fermentados lacticos - acéticos) y aprovechamiento del*

	mismos para llegar a conclusiones puntuales. Por ejemplo: se hicieron análisis de calidad de agua de distintas fuentes pero no comparamos los resultados de los parámetros físico - químicos para hacer un diagnóstico de estás. Con esta información y algo de consulta bibliográfica se hubiera llegado a determinar los posibles contaminantes y dar soluciones específicas para el entorno."	*Bocachi para tratamiento de residuos orgánicos generador en la institución."*
"la manera en que llevan el conocimiento y transformarlo, en pasos sencillos, para que tanto estudiantes como docentes desalloramos las actividades"	*"que cada grupo realice un expediento diferente y al finalizar la semana, se compartan las diferentes ideas"*	*"El grupo de jóvenes cluberos son ejemplo inspirador para nuestra comunidad educativa, gracias por cultivar en ellos ese amor por la Ciencia y despertar el interés y vocación científica. Como docente seguiré fomentando la educación científica a través de grupos semilla que se irán desarrollando a través del PRAE institucional; para continuar con este legado con los Hidronautas y el grupo de Biotecnología agricola popular."*
"la participación y colaboración entre docentes y estudiantes"	*"me gustaría que utilizaran ayuda audio visuales la indicaciones puntuales del procedimiento"*	*"crear un grupo de investigación con mis estudiantes"*

"en general todo estuvo bien organizado, la logística, las temáticas todo interesante"	*"que se diera la oportunidad de que los clubes, salgan realmente de los intereses de los niños además, de que se trabajará en edades menores para poder convertir"*	*"impulsar las prácticas de laboratorio"*
"lo mismo metodología, llevaba a cabo hasta ahora, me pareció muy apropiado"	*"involucrar otras temáticas, relacionadas con áreas de las ciencias naturales como la astronomia"*	*"solicitar problemas sencillos en su entorno"*
"si me encantó, sería muy bueno invitar a más docentes, sin importar el área a todos les gustan este tipo de actividades, de igual manera invitar a tutores PTALFI 30 quienes promueven la aplicación de estas actividades en las aulas de clase"	*"invitar más docentes generar articulación directa con las EE, para su proyección"*	*"que observen mi canal, el inventario vegetal"*
"Ha sido una experiencia muy enriquecedora, motivadora y con muchas ideas para continuar empoderando y transformando nuestro proceso pedagógico en el campo de la experiencia con nuestro estudiantes"	*"continuar con las prácticas y con interés de las necesidades de la comunidad, municipio, y región de nuestro entorno"*	*"jornadas de divulgación científica en zonas vulnerables donde se tenga un reducido acceso a estos contenidos"*
"que compartan experiencias y trabajo con otros pares de otros colegios"	*"aumentar el tiempo"*	*"mi propósito es motivar la réplica de cada club de ciencias como centro de interés liderado por más estudiantes y proyectado a toda la comunidad educativa"*

Con respecto a las respuestas a la sección de preguntas sobre Planeación, Actividades propuestas, Contenido, Habilidades, Reflexión, Relación con Pares; los docentes respondieron según cómo se abordan los temas en sus clases de ciencias con un (SIEMPRE- A VECES - NUNCA) a cada enunciado presentado a continuación como (Q1-Q15):

Q1. Las actividades que se tienen planeadas/preparadas para la clase se desarrollan como esperan durante las sesiones.

Q2. La estructura de la semana de clases facilita la comprensión del método científico por parte de los estudiantes.

Q3. El manejo del tiempo durante la semana de clases facilita la comprensión del método científico por parte de los estudiantes.

Q4. Las actividades plantean ejercicios para orientar a los estudiantes sobre: Observación, Hipótesis, planteamiento de la pregunta, experimentación, resultados, conclusiones.

Q5. Los estudiantes se mantenían involucrados en las actividades preparadas.

Q6. Los temas o contenidos abordados en clase parten de las preguntas o intereses de los estudiantes.

Q7. Uso ejemplos de la vida cotidiana durante las explicaciones.

Q8. Los temas abordados se comparan con situaciones reales de los estudiantes.

Q9. Los temas permiten discutir desde diferentes puntos de vista.

Q10. Promuevo el trabajo en grupo de los estudiantes con sus diferentes compañeros.

Q11. Se genera el diálogo con otros docentes incluso cuando sus ideas eran diferentes.

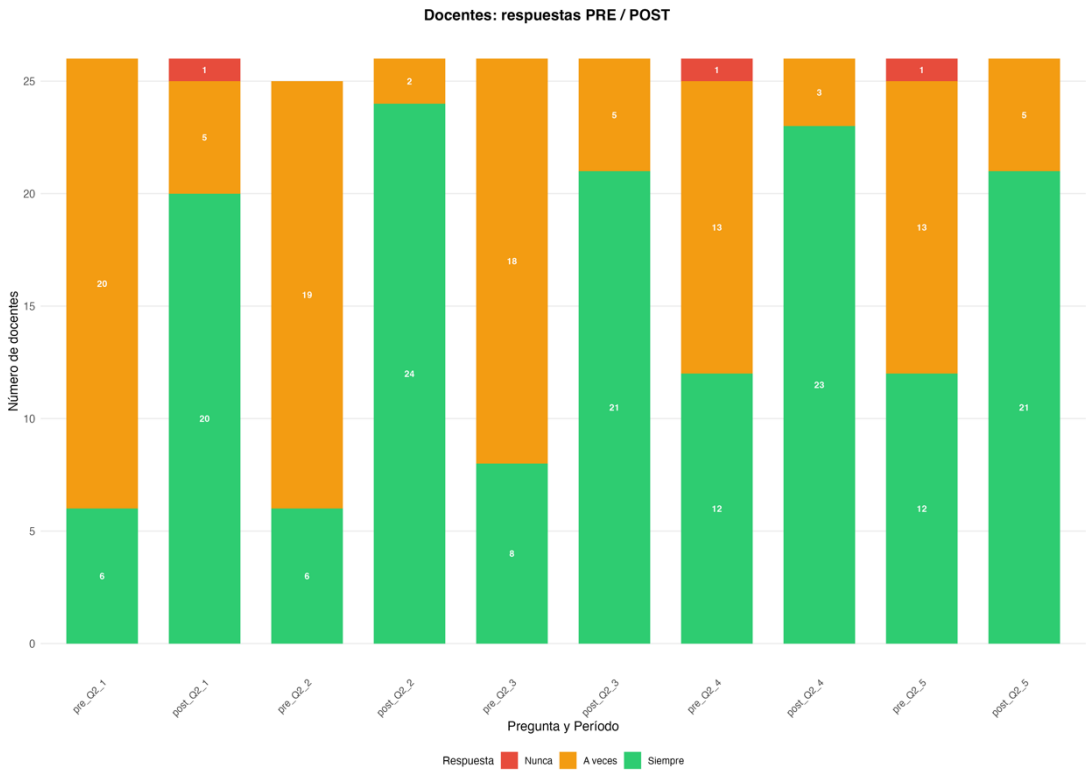
Q12. Tus colegas te incluyen en las actividades grupales.

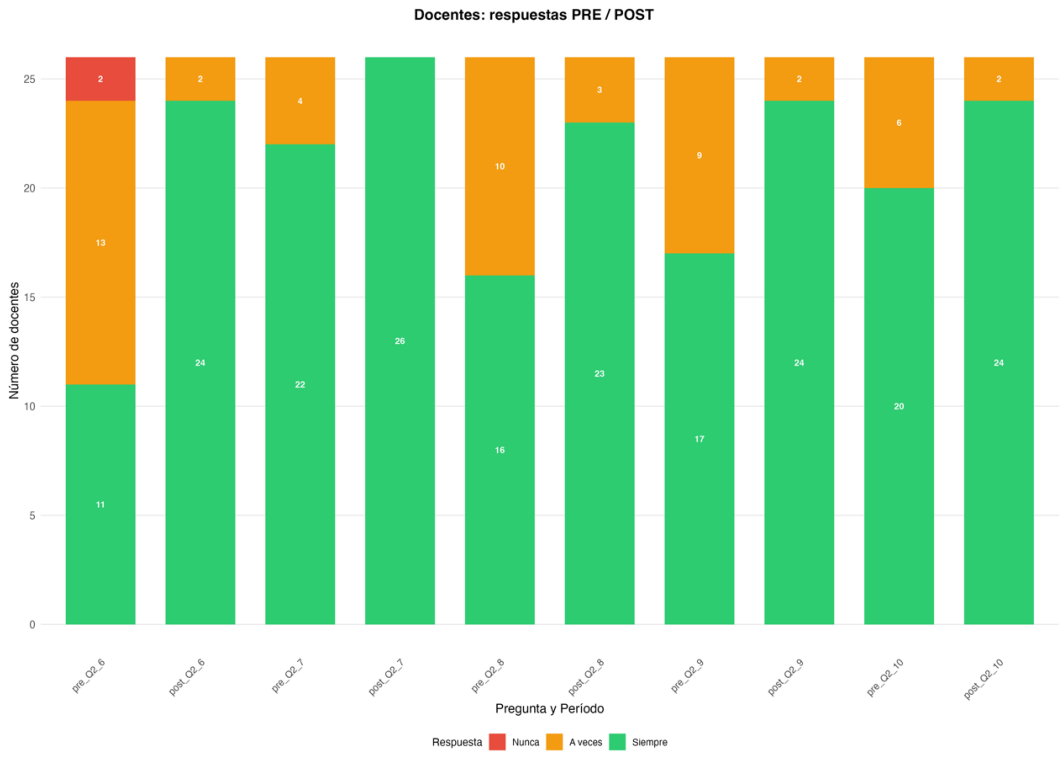
Q13. Los estudiantes están atentos a escuchar e intentan resolver sus dudas.

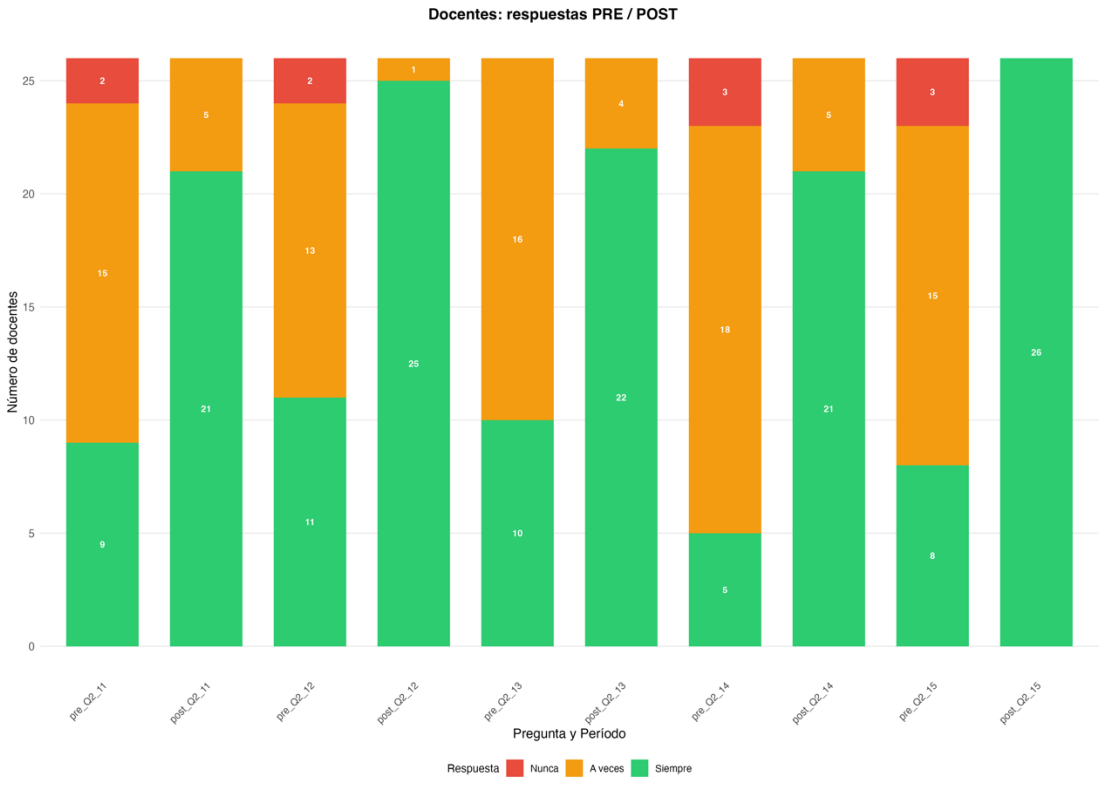
Q14. Pides ayuda a otros colegas/PTAI cuando tienes dudas.

Q15. Tienes en cuenta las ideas de los demás docentes y/o facilitadores PTAI para solucionar un problema.

En las gráficas de barras, se compara PRE con POST para cada enunciado.




Docentes: respuestas PRE / POST
Número de docentes
Pregunta y Período
pre_Q2_6
post_Q2_6
pre_Q2_7
post_Q2_7
pre_Q2_8
post_Q2_8
pre_Q2_9
post_Q2_9
pre_Q2_10
post_Q2_10
Respuesta
Nunca
A veces
Siempre


Docentes: respuestas PRE / POST
Número de docentes
Pregunta y Período
pre_Q2_11
post_Q2_11
pre_Q2_12
post_Q2_12
pre_Q2_13
post_Q2_13
pre_Q2_14
post_Q2_14
pre_Q2_15
post_Q2_15
Respuesta
Nunca
A veces
Siempre

A partir de las tres gráficas comparativas PRE/POST para los 15 enunciados, se observa una tendencia clara: en la mayoría de los ítems aumenta el número de docentes que seleccionan "Siempre" en la medición POST, mientras disminuyen las respuestas "A veces" y casi desaparecen las de "Nunca", lo cual sugiere una percepción de mejora general en la forma como se abordan los componentes del método científico, la participación estudiantil y el trabajo colaborativo durante la experiencia de los clubes.

En los primeros ítems (Q1–Q5), relacionados con planificación, estructura, manejo del tiempo y actividades del método científico, el incremento en "Siempre" indica que los docentes consideran que en los clubes estos elementos se desarrollan de manera más efectiva, favoreciendo la comprensión y el involucramiento de los estudiantes. En los ítems centrados en la relación con los intereses del estudiante, el uso de ejemplos cotidianos y la contextualización (Q6–Q9), el aumento de "Siempre" plantea que la experiencia extracurricular permite una mayor pertinencia y conexión con la realidad del estudiantado. En las preguntas sobre trabajo en grupo, colaboración docente y clima de participación (Q10–Q15), también se observa una mejora en la percepción del apoyo entre colegas, el diálogo profesional y la atención estudiantil.

En síntesis, las tres gráficas evidencian que los clubes de ciencia son valorados como un espacio en el que las prácticas pedagógicas, especialmente las relacionadas con el método científico, la participación activa y la colaboración, se fortalecen respecto a las clases regulares, lo que sugiere un impacto positivo de la intervención en las dimensiones evaluadas como apoyo al fomento de vocaciones científicas de manera extracurricular POST, versus al presentado en clases del día a día PRE.

Dimensión 4. Desarrollo juvenil en STEM. Considera la capacidad de los docentes para promover en los estudiantes el interés, las competencias y las oportunidades de crecimiento en áreas STEM. Se presenta en una nube de palabras más frecuentes sobre lo que se percibió en los clubes de ciencia:



La nube de palabras representa las percepciones y asociaciones clave de los docentes sobre el programa de Clubes de Ciencia, actuando como un componente cualitativo esencial para el análisis. Las palabras más grandes y centrales, como "aprendizaje", "experiencia" y "conocimiento", indican que estos son los resultados o conceptos más impactantes y frecuentemente mencionados. Esto sugiere que el programa es percibido fundamentalmente como una fuente de aprendizaje significativo y una experiencia transformadora, más allá de la simple adquisición de conceptos. Las palabras que acompañan a estas centrales, como "significativa", "innovadora", "maravillosa" y "creativa", refuerzan la idea de que la calidad de la experiencia educativa es percibida como excepcionalmente positiva y memorable.

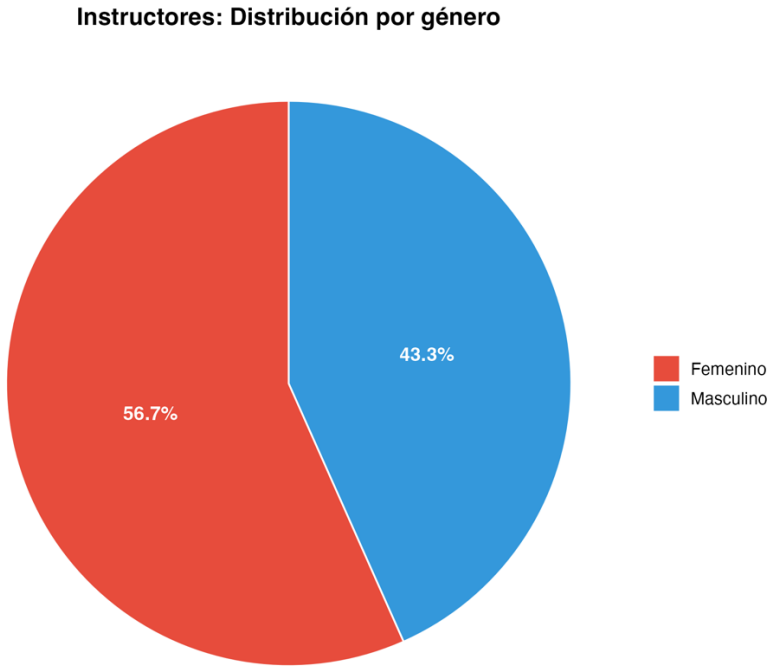
Otros términos prominentes como "trabajo", "equipo", "cooperativismo" y "colaborativa" reflejan la importancia del componente social y metodológico del programa. Esto se alinea directamente con la conclusión del análisis cuantitativo previo, donde el estilo de enseñanza "Colaborar" aumentó drásticamente en el POST. Finalmente, términos como "transformación", "nuevo", "innovación" e "inspiración" indican que los participantes perciben el programa como un catalizador de cambio en las aulas y en su propia práctica, lo que se relaciona con el éxito del programa al

promover un cambio en la percepción de los estilos de enseñanza (menos "Informar" y más "Colaborar").

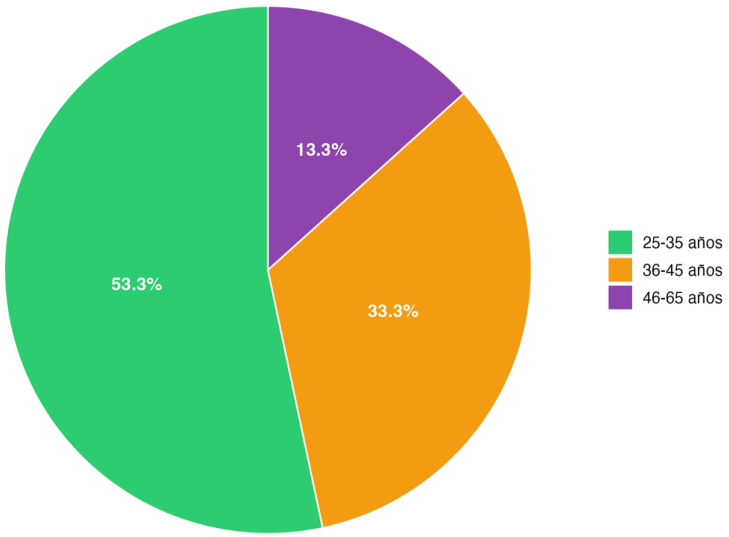
Evaluación Instructores

Características Demográficas de los Instructores:

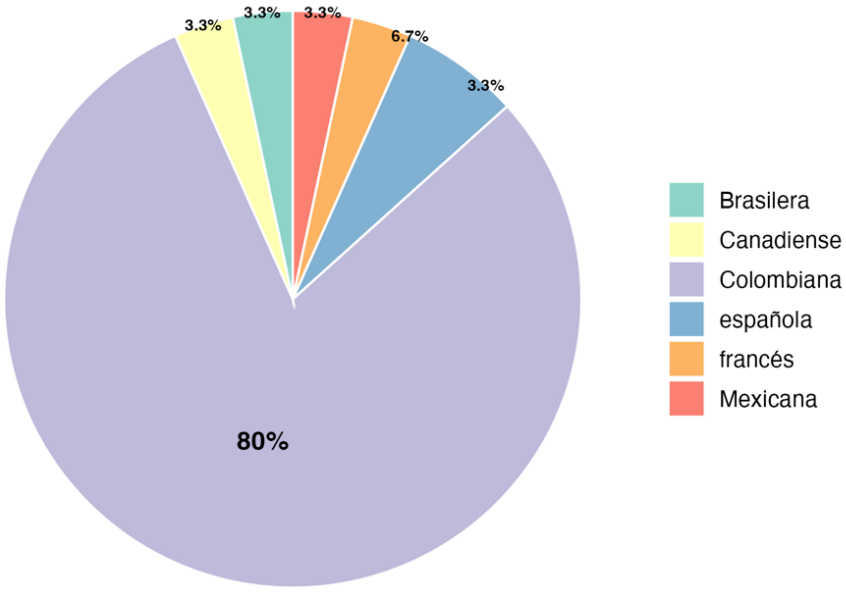
Como se puede apreciar en los siguientes gráficos, el perfil demográfico del grupo de Instructores se distingue por una clara mayoría de género Femenino, representando el 56.7% del total. En cuanto a la edad, el grupo se concentra principalmente en el rango intermedio de 36 a 45 años. El grupo muestra una heterogeneidad tanto en la categoría de nacionalidad, como la de grupo étnico, ya sea por doble lugar de nacimiento o reconocimiento de país de origen, y una distribución interesante del 10% participantes identificados como otro grupo étnico, versus al 3.3% reportándose indígenas y 6.7% reportándose como población negra, raizal, palenquera y afrocolombiana.

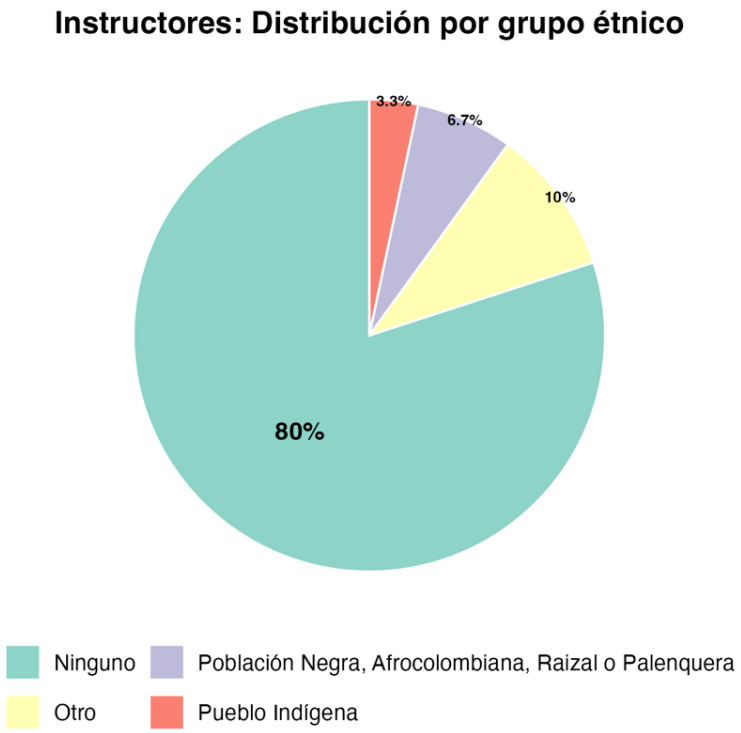


Instructores: Distribución por edad



Instructores: Distribución por nacionalidad

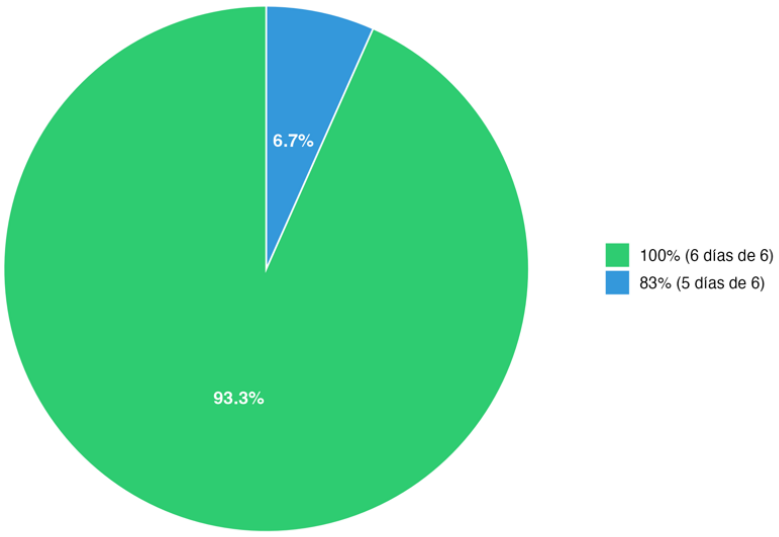




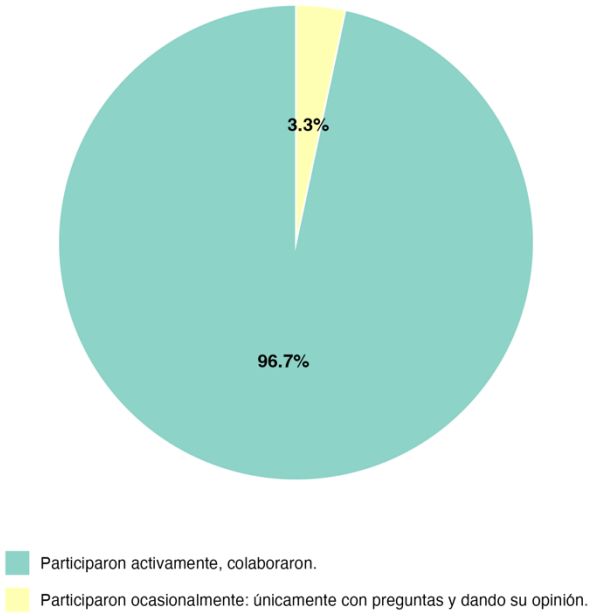
Dimensión 2. Participación en las actividades. Como se puede evidenciar en las gráficas circulares de Instructores: participación en sesiones y percepción de participación de estudiantes por parte de los instructores, se evidencia un compromiso casi absoluto con la implementación del programa, ya que el 93.3% de los instructores asistió al 100% de las sesiones. Este nivel de adherencia del personal clave subraya la relevancia y la alta valoración del programa por parte de los instructores, quienes representan el punto diferenciador de este programa educativo frente a otros existentes en el país; asegurando que la metodología de Clubes de Ciencia Colombia fueron aplicados de manera integral en esta edición.

Además, este alto compromiso se correlaciona con un resultado excepcionalmente positivo en la percepción del impacto en los estudiantes: el 96.7% de los alumnos fue percibido por los instructores como participantes activamente y colaboradores. Este hallazgo no solo confirma el éxito en la convocatoria y retención de los instructores, como facilitadores de la experiencia, sino que también valida la efectividad del modelo pedagógico al generar un involucramiento estudiantil activo en las actividades de los Clubes de Ciencia y al final, en la misión del programa de inspirar futuras vocaciones científicas en jóvenes estudiantes.

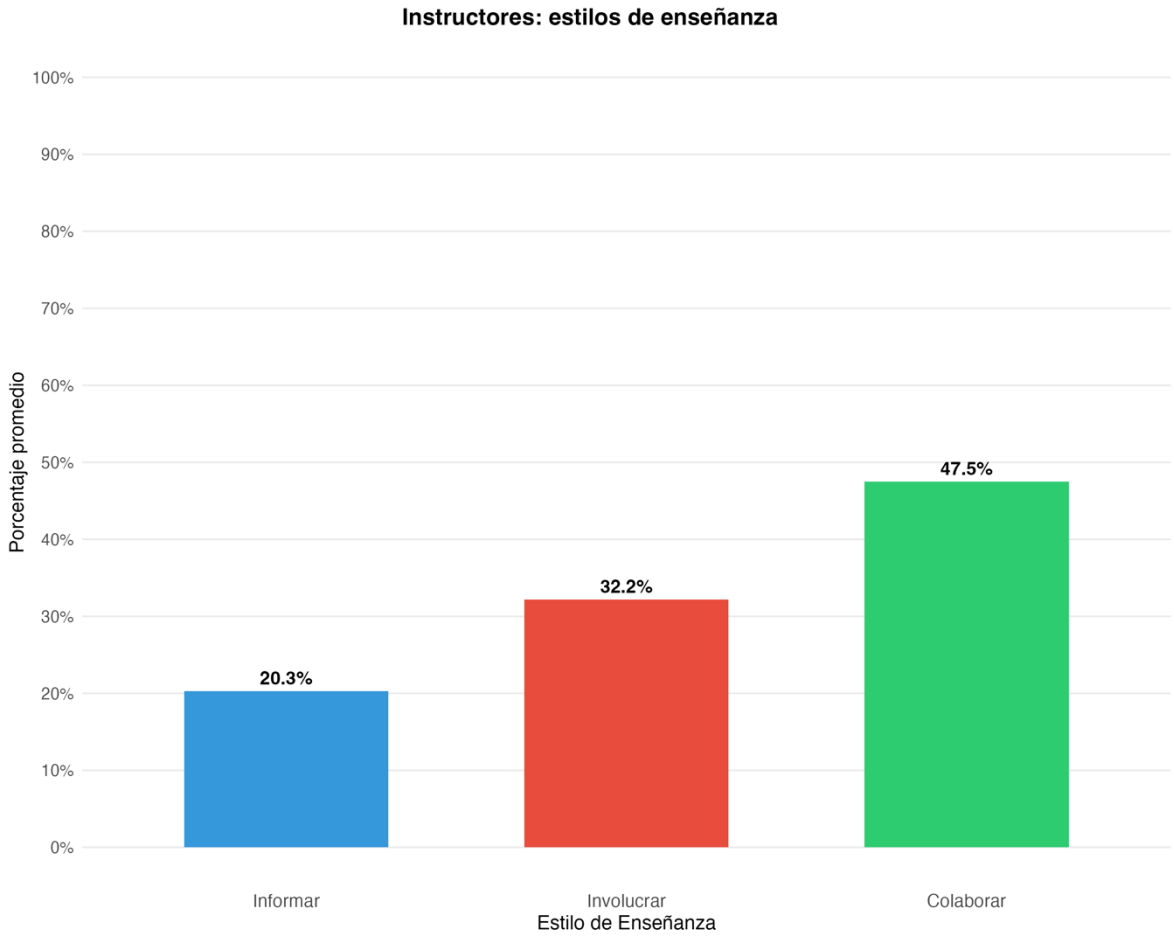
Instructores: Participación en sesiónes



Participación de estudiantes percibida por instructores



Dimensión 3. Conocimiento y Prácticas STEM: El análisis del desempeño de los Instructores en la dimensión de Conocimiento y Prácticas STEM, que evalúa su dominio metodológico, revela una fuerte alineación con el modelo pedagógico de los Clubes de Ciencia Colombia, al reportar una marcada preferencia por los estilos de enseñanza activos: el 80% del tiempo promedio se percibe dedicado a "Colaborar" (47.5%) e "Involucrar" (32.2%), mientras que el estilo de transmisión pasiva de información, "Informar", ocupa el porcentaje más bajo (20.3%). Esta distribución demuestra que los Instructores poseen y aplican eficazmente las estrategias didácticas pertinentes para la enseñanza STEM basada en la experimentación y la colaboración, lo que valida la calidad de su contribución metodológica al programa frente a las dimensiones de éxito [4] y evaluación de programas extracurriculares eficaces [3].



Según los instructores, sería bueno que los clubes:

Mantengan	Modifiquen	Lideremos juntos
"La distribución aleatoria de los grupos de estudiantes, la disponibilidad de materiales, la colaboración incansable de las personas de logística, el compromiso de los organizadores y la participación de los divulgadores e imagen y video."	*"Modificaría la asignación de responsabilidades o conseguiría más voluntarios, sobre todo para esas tareas de organización de espacios, para transporte de objetos, con el ánimo de permitir a los instructores disponer de su tiempo fuera del aula, ya sea en trabajo personal o de preparación de las siguientes actividades."*	*"Me gustaría poder conseguir recursos físicos, materiales u otros para hacer donaciones a través de ScienteLab a las poblaciones menos favorecidas, sobre todo en material que permita hacer ciencia y vivir la ciencia."*
"El trabajo cooperativo entre los instructores que me hizo sentir que hacía parte del grupo. Los cuidados y atención con los instructores para atender nuestras necesidades de viaje, alimentación y hospedaje. La buena disposición para la compra de materiales, para atender la necesidad de los instructores."	*"Evitar desplazamientos largos para la cena pues extiende la jornada, considerando que debemos hacer otras actividades de los clubes durante la tarde o noche. Disponer de más tiempo para preparación de los documentos y actividades del club."*	*"Talleres para adultos con enfoque en desarrollo a nivel técnico o habilidades para el campo laboral."*
"Desde la convocatoria, la logística, hospedaje, alimentación, compañía de un excelente equipo de instructores, espacio de actividades, intercambios de conocimientos fue muy agradable. Es mi primer vez en este espacio y este equipo queda como ejemplo en mi camino, sobre trato con	*"Tal vez que se conozcan las problemáticas de los jóvenes que participaron en el proceso, reconocer sus intereses para planear algunos contenidos entorno a su realidad, o su zona. En general todo fue muy agradable y una grata experiencia."*	*"Me gustaría participar en procesos relacionados con la ingeniería, docencia, investigación. Además seguir participando en clubes, sería interesante conocer más sobre prototipos con la impresora 3D, procesos con la NASA, agencias espaciales y organizaciones relacionadas.*

respeto a los demás, aun con tantos conocimientos y títulos.Acerca de la organización, asignación me parece apropiado compartir con personal del gobierno."		*Realizar clubes por fines de semana, con el fin de tener la posibilidad de participar más."*
"Sería bueno saber el total de presupuesto para cada club, y así calcularlo antes. Tal vez tener más reuniones de guía para saber qué tareas están haciendo los otros clubes y recibir más apoyo en la parte pedagógica."	*"Las actividades de esparcimiento con los otros instructores, los de logística y audiovisuales."*	*"Gestionar proyectos de financiamiento para hacer más clubes. Crear una base de datos con los temas, actividades etc de clubes de los 10 años. Buscar financiamiento para hacer un seguimiento a los estudiantes de los últimos 10 años."*
"Sí, la organización es muy estructurada y sincronizada que permite realizar las actividades y optimizar los momentos. El objetivo se cumplió en un alto porcentaje."	*"Me gustó mucho la participación en gran parte porque lo planeado generó proyectos pequeños. De diferente !!!!"*	*"Generación de redes de maestros e investigadores cluberos a partir de las experiencias. Formación de la estrategia articulado a más secretarías de educación."*
"El equipo me encantó, siento que todos hicimos un gran equipo <3 Pero además de eso, la feria y el acompañamiento de los medios me pareció súper lindo. Los horarios, el enfoque tradicional y cultutal con ciencia también me pareció súper valioso."	*"Siento que la feria podría realizarse de forma más artística? Que los chicos pudieran exponer alguno de los proyectos en formatos menos científicos (que una canción, obra de teatro, baile, etc..) Siento que ayudaría un poco más a la retentiva de temas."*	*"Esto siento que me marcó como persona y como científica de forma muy significativa, me encantó ver que algunas niñas se replantearon el modelo de mujer que tenían en su cabeza cuando me conocieron. Me encantaría seguir inspirando niñas de Colombia para la ciencia. Me encantaría vovler a hacer parte de clubes en un futuro, pero también quiero dentro de mi investigación,*

		incluir más temas sociales, como un componente real."
"Liderar los clubes de ciencias en zonas descentralizadas del país y con instructores nacionales o de la diáspora científica."	*"Ajustar el formato de diseño de los clubes, tiende a ser repetitivo y considero que hay información que no es necesaria, pero por otra parte hay otros datos que no se solicitan y si serián pertinentes de incluir. Asegurarse que las personas del equipo (instructores, logistica, divulgación) cuenten cada uno con espacios propios para el descanso y que estos lugares sean distintos a la áreas de trabajo común. Luego de idenficar que la cantidad de los refrigerios que se entregaron a los participantes durante las primeras jornadas no era la esperada, buscaría una opción que deje más satisfechos a los participantes, no solo en cantidad sino en calidad."*	*"Resulta indispensable concebir los clubes de ciencias no solo desde las ciencias naturales, sino también impulsar algunos desde las ciencias sociales, como por ejmeplo a través de la historia o la antropología. Esta perspectiva es clave desde la posibilidad de ver la ciencia como un medio para romper brechas sociales, ya que muchos de los territorios que se visitan ofrecen un vasto campo de estudio para estas y otras de esas áreas del conocimiento."*
"El sitio (población, departamento) es ideal para que realizaran de este club"	*"Las instalaciones hubieran podido ser mejores en cuanto a la realización de las actividades prácticas."*	*"La utilización de subproductos agrícolas es una posibilidad interesante para la generación de nuevo conocimiento adaptado a la realidad de cada localidad."*
"Me gusta la implementación continua y permanente del método científico en nuestras clases y actividades. Me gusta que los temas de los clubes	*"Fui reemplazo y me gustaria haber tenido más contexto de los clubes.Los ejemplos de la guia para crear los clubes no eran por si solos lo*	*"Soluciones basadas en la naturaleza Conservación de especies y ecosistemas Uso sostenible de la biodiversidad Alternativas económicas en*

respondan a necesidades locales de las comunidades y a las realidades y experiencias de los estudiantes."	*suficientemente claros. Requieren más y mejores explicaciones.El presupuesto debe ser más firme para todos los clubes. Unos no deben gastar más que otros."*	*sintonia con la preservación ambiental Turismo ecológico y aviturismoPreservación de la herencia bioculturalApropiación de la biodiversidad local"*
"el esfuerzo mutuo entre docentes"	*"las encuestas"*	*"promocionar los clubes de ciencias en los consulados de Colombia en otros paises"*
"Las guías metodológicas y las reuniones con otros instructores y el equipo"	*"Que una de las tardes se dedicara a que cada una de las parejas contara en detalle las actividades de la semana. Tal vez el domingo antes/después de repartir materiales, firmar acuerdos etc Que se entregara un calendario o agenda detallada de la semana para claridad de horarios y expectativas."*	*"no responde"*
"La planificación de las actividadesEl acompañamiento de ScienteLabEl enfoque transformador de los clubes"	*"Poder conocer un poco más del municipio o territorio donde se desarrollan los clubes"*	*"Fomentar la ética a la hora de hacer ciencia y tecnología Agregar reflexiones sobre ciencia, tecnología y sociedad Hacer ingeniería, tecnología, ciencia para la paz."*
"Me gustaría que si se hace con niños de primaria sean de una edad más similar."	*"Contar con más información de las instituciones, nivel de escolaridad y programas o enfoques de estas para contribuir con más herramientas."*	*"Me gustaría enfocarlo en seguridad alimentaria, pero trabajando directamente sobre cultivos del lugar, revisando tipos de siembra, semilla certificada y métodos de*

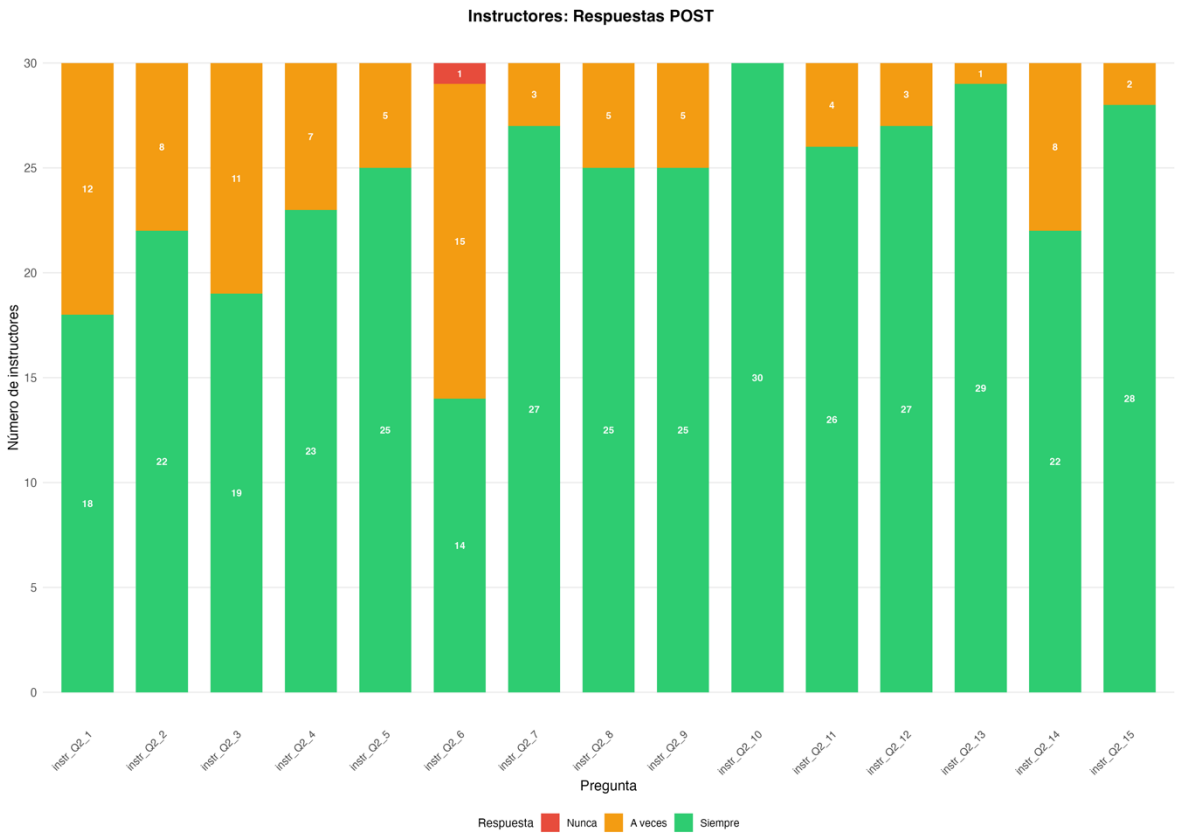
		siembra alternativos (casa, malla, invernaderos, etc)."
"Contar con el apoyo de las líderes Eli y Mile.Preparar el club.Temas atractivos."	*"Contar con una mejor asesoría del timing de las sesiones. Conocer con más antelación a los otros instructores.conocer qué expectativas tienen los estudiantes con antelación. Reducir el micromanagement y la forma de decir las cosas."*	*"Emprendimiento Empoderamiento científico femenino Productos de aseoEconomía circular Innovación Biomasa Nanotecnología Agroindustria Gestión emocional Remediación y tratamiento de aguas"*
"Ir a regiones vulnerables"	*"coordinar mejor con la gente local"*	*"Importante seguir llegando a poblaciones vulnerables Continuar acompañando a las instituciones y docentes participantes de las escuelas Poder llevar a un chico de clubes a otra region a acompañar y contar la experiencia."*
"Hacer equipos de instructores que puedan trabajar en simultáneo en otros espacios, municipios y clubes."	*"Este club fue muy cordial, amable y tranquilos"*	*"Siempre el diálogo, la comunicación asertiva, el respeto a las diferencias, muchos experimentos prácticos que vinculen y sensibilice a las y los estudiantes a la ciencia como algo cercano y cotidiano."*
"Me gustaría que se realizara la convocatoria y que se hiciera nuevamente también en zonas de ciudades principales."	*"Me gustaría que se tuviera un mayor filtro con los docentes locales de las instituciones, que los chicos tuvieran un sondeo precio acerca de las tematicas del club para orientar la*	*"Me gustaría hacer parte la construcción y consecución de las zonas objetivo de clubes dado la posibilidad de impactar zonas rurales dentro de la*

	educación de sus asignaturas alieandas al club hacia los conocimientos basicos y así poder especializar un poco mas los temas, como un tipo de preclubes, dictado por los docentes locales en las instituciones donde sea posible."	*urbanidad que tiene también un alto potencial científico."*
"la metodología de tener dos instructores por grupo"	*"que la intensidad horaria seas más extensa para lograr hablar con los chicos de las experiencias"*	*"me gustaría hacer parte de algún tema para visibilizar el reconocimiento de la fauna"*
"me encantó el grupo de estudiantes beneficiado por el club de ciencias"	*"me gustaría contar con un instructor adicional para brindar una atención más personalizada"*	*"uso de la inteligencia artificial para estimular y facilitar el proceso formación de los estudiantes"*
"instructores motivadas, estudiantes curiosos y activos"	*"materiales listos para usar"*	*"un club de ciencia sobre hongos, sus usos alimenticios y medicinales"*
"que sea enfocado en los problemas del lugar"	*"en manejo de los tiempos de trabajo y de descanso"*	*"que involucren arte de las actividades de divulgación de la feria de la ciencia"*
"la elaboración pre-clubes"	*"más sesiones pre-clubes que generen una mayor coordinación"*	*"llevar ciencia aplicada y tecnicas de la biotecnología"*
"todo me gustó"	*"el horario"*	*"trabajar temas de la actualidad"*

"hacer clubes de ciencia en las regiones del país hacer que clubes de ciencia colombiana, tenga más magia muy especial"	*"me encanta la metodología de clubes de ciencia colombia, fue una experiencia perfecta"*	*"seguir siendo puente con el gobierno, entidades que quieran seguir invirtiendo dinero en clubes de ciencia colombiana"*
"mismo cariño y ganas"	*"menos, último minuto"*	*"más de esto"*
"el énfasis experimental y el conocimiento de las necesidades de las comunidades locales"	*"mayor entrenamiento y preparación en más tiempo de antelación"*	*"mayor cobertura internacional y en redes académicas como X"*
"me encantaría volver a participar de nuevo, la organización me parece muy buena"	*"poder tener los materiales a utilizar completos desde el inicio"*	*"promover huertas ecológicas"*
"las integraciones con el equipo de instructores"	*"aumentar o dedicar más tiempo a la planeaciones"*	*"integración de las ciencas"*
"Mantener la cercanía con la comunidad y los otros instructores.La alimentación local apoyando personas de la ciudadLa estructura de la semana es un buen sistema para el aprendizaje"	*"Que haya socialización entre los dos clubes o los distintos clubes por parte de los estudiantes. Además de valorizar la biodiversidad local, nos hubiera gustado mostrar las características de alguna especie nacional disponible en el territorio"*	*"Mini talleres de uno o dos días para llevar a cabo pequeños proyectos con comunidades"*
"Este es mi segundo club y he admirado la logística del proceso. Sería muy interesante que les preguntaran a los estudiantes que temas les gustaría aprender, temas	*"El tiempo de planeación del club con mucha más anticipación. Me gustó de Soacha que hubo un seguimiento, esto permitió que los contenidos y materiales*	*"En cada club me he enriquecido de más conocimiento, para esta ocasión me gustaría algo relacionado a comunicaciones satelitales o redes de comunicaciones,*

propuestos por los habitantes del sector y directivos o tener en cuenta los problemas, con el fin de que se sientan más apropiados. Me parece agradable que tenemos un tiempo para conocer la zona de forma turística. Me gusta que los organizadores siempre nos escuchan."	*estuvieran a tiempo. Que nos capacitaran para hacer pausas activas con los chicos. Sería interesante que tuviéramos chalecos o camisas"*	*continuar con áreas de energía, ingeniería electrónica, aplicaciones del calculo en la vida cotidiana. Conversión de energía electrónica de potencia. Energía renovable."*

Respecto a la implementación de conocimiento y prácticas STEM, el siguiente gráfico de barras apiladas "Instructores: Respuestas POST" presenta una evaluación positiva de la experiencia de los instructores en los Clubes de Ciencia a lo largo de 15 enunciado clave. En casi todos los ítems evaluados, la gran mayoría de los instructores reportó haber tenido la experiencia "Siempre" o "A veces" (las barras verdes y naranjas).



1. Éxito en la Implementación y Metodología (Preguntas 1-5)

Existe una percepción de alto éxito en la planificación y ejecución metodológica de los clubes. La mayoría de los instructores reportó que las actividades planeadas se desarrollaron como se esperaba (ISR_Q1.1), la estructura de la semana facilitó la comprensión del método científico (ISR_Q1.2), las actividades plantearon ejercicios para orientar a los estudiantes en las etapas del método científico (ISR_Q1.4) y que los estudiantes se mantuvieron involucrados en las actividades (ISR_Q1.5), lo que se alinea con el 96.7% de participación activa percibida en otro gráfico. La baja proporción de respuestas "Nunca" en estos puntos (ISR_Q1.1 a ISR_Q1.5) valida la efectividad del diseño pedagógico de los clubes.

2. Pertinencia y Contextualización (Preguntas 6-9)

Los instructores confirman que las actividades fueron altamente pertinentes y contextualizadas para los estudiantes. Esto se evidencia en que se usaron ejemplos de la vida cotidiana (ISR_Q1.7), los temas se compararon con situaciones reales de

los estudiantes (ISR_Q1.8), y los temas permitieron discutir desde diferentes puntos de vista (ISR_Q1.9).

El único punto con una mayor frecuencia de la respuesta "A veces" que "Siempre" es que los temas o contenidos abordados en el club parten de las preguntas o intereses de los estudiantes (ISR_Q1.6), lo que sugiere que la adaptación del contenido a los intereses individuales fue el mayor desafío para la contextualización.

3. Colaboración y Diálogo (Preguntas 10-15)

La dimensión de colaboración y soporte mutuo entre el equipo de instructores y docentes también es altamente positiva. Esto se evidencia en el gráfico al ver que la promoción del trabajo en grupo de los estudiantes fue reportada con alta frecuencia (ISR_Q1.10), se generó diálogo con otros instructores incluso con ideas diferentes (ISR_Q1.11), y los instructores pidieron ayuda (ISR_Q1.14) y tuvieron en cuenta las ideas de los demás para solucionar problemas (ISR_Q1.15).

Se puede concluir con esta evidencia que los instructores percibieron que el programa no solo fue efectivo y bien implementado en términos de contenido y metodología, sino que también generó un ambiente de colaboración y soporte mutuo muy positivo entre el equipo, siendo la adaptación a los intereses y preguntas estudiantiles el aspecto con mayor margen de mejora.

Dimensión 4. Desarrollo juvenil en STEM. La siguiente nube de palabras representa lo que perciben los instructores sobre la experiencia durante la semana de Clubes de Ciencia Colombia, respecto a cómo el programa fomenta el desarrollo de vocaciones tempranas STEM, promoción de intereses, competencias y oportunidades de crecimiento y adquisición de habilidades por parte de los estudiantes.



Los términos más prominentes y centrales en la nube, como "aprendizaje", "experiencia", "conocimiento", y sobre todo "inspiración" e "innovación", demuestran que el programa es percibido por los instructores como un poderoso catalizador vocacional. La presencia de términos de alto impacto emocional y motivacional como "pasión", "reto", "alegría", "transformación", "motivación" y "crecimiento" indica que los instructores sintieron que fueron capaces de generar en los estudiantes un vínculo emocional positivo y profundo con las áreas STEM, fomentando el interés y la disposición al desafío, elementos clave para el desarrollo de vocaciones científicas tempranas. Este resultado valida el éxito del programa en la dimensión de Desarrollo Juvenil, ya que la experiencia de los instructores fue intrínsecamente percibida como inspiradora y transformadora, cumpliendo con el objetivo de generar un impulso de crecimiento y vocación en las áreas científicas trabajadas durante la semana de Clubes de Ciencia.

3. Conclusiones y recomendaciones finales

Respecto a los resultados demográficos de la muestra de participantes adultos, el grupo de docentes mostró una diversidad étnica interesante, mostrando una participación de comunidades afrocolombianas, campesinas e indígenas significativa en las actividades de los Clubes de Ciencia Colombia, edición semilla. Este resultado sugiere que la intervención está llegando a poblaciones clasificadas en la demografía colombiana como población minoritaria, y representa un esfuerzo de diversidad e inclusión importante, como parte misional del programa.

El grupo de instructores mostró una heterogeneidad amplia, principalmente en el origen de nacionalidad y grupo étnico al que pertenecen. Sugiriendo beneficios de la invitación y participación de instructores provenientes de Europa y Norteamérica, principalmente, en la facilitación del programa. Esta característica de integración de la diáspora científica, hace del programa, una iniciativa única que beneficia las actividades positivamente, al generar vínculos de los participantes colombianos con otras geografías, y claramente la diversificación e intercambio de experiencias culturales, como una ventaja de la presencia internacional a la hora de fomentar vocaciones científicas en los participantes de los clubes de ciencia en Colombia.

El reporte de implementación del instrumento evidencia fortalezas como la facilidad para monitorear y operacionalizar respuestas, aplicarlo en poco tiempo, generar reportes a partir de preguntas cerradas y obtener retroalimentación útil mediante respuestas abiertas; sin embargo, también identifica retos importantes, entre ellos las dificultades para comparar actividades propias de los clubes con las clases escolares, la imposibilidad de contrastar materiales utilizados por instructores, la complejidad de analizar una propuesta STEAM frente a asignaturas separadas en la jornada académica, el riesgo de sesgos al preguntar por prácticas docentes, y la necesidad de complementar la evaluación con entrevistas y con preguntas menos orientadas a inducir respuestas positivas.

Con respecto a las prácticas STEM percibidas por los docentes, la participación de docentes en Clubes de Ciencia Colombia fue mayoritariamente completa, es decir, más del 80% de los participantes docentes, atendieron al 100% de las sesiones y percibieron un ambiente colaborativo, se involucraron y pueden adaptar los contenidos de los clubes al contexto del estudiante. Esta percepción es positiva para las actividades de clubes de ciencia, porque permite evidenciar el nivel de involucramiento y compromiso de los docentes con el programa, y sugiere que la participación de docentes, no solo como observadores, sino como pedagogos involucrados activos en las actividades tal como estudiantes, es beneficiosa para la posible adopción de los materiales, actividades, prácticas STEAM, y conceptos presentados en los clubes de ciencia.

El análisis comparativo PRE/POST de las prácticas docentes en clases de ciencias, en conjunto con el cambio en el estilo de enseñanza, concluye que el programa de Clubes de Ciencia generó una transferencia metodológica robusta

hacia la pedagogía activa: los docentes percibieron un aumento significativo en su aplicación de prácticas clave como la contextualización (uso de ejemplos cotidianos y situaciones reales, Q7 y Q8), la orientación hacia el método científico (Q2 y Q4) y el trabajo colaborativo (Q10). Esta mejora se alinea perfectamente con el gran desplazamiento en los estilos de enseñanza, donde el porcentaje de tiempo dedicado a "Colaborar" aumentó del 32.4% al 48.2% y "Informar" cayó del 23.3% al 13.7%, demostrando que el programa impulsó exitosamente la adopción de metodologías más experimentales y centradas en el estudiante en sus aulas regulares de ciencias.

Analizando dimensiones 3 y 4, a partir de las percepciones de los docentes, se evidencia de manera contundente que la fortaleza central de Clubes de Ciencia Colombia es su capacidad para generar experiencias auténticas de experimentación, trabajo colaborativo y aplicación del método científico, elementos que los maestros reconocen como el pilar pedagógico que permitió integrar saberes, fomentar la curiosidad y facilitar procesos reales de indagación. Los docentes valoran profundamente la combinación teórico–práctica, la claridad de las dinámicas y la libertad creativa otorgada tanto a estudiantes como a maestros, lo cual indica que el programa logra activar condiciones de aprendizaje activo altamente significativas. Esta valoración confirma que, desde la mirada docente, el modelo del programa es pertinente, motivador y transformador dentro de los entornos escolares, generando apropiación y deseo de continuidad.

Paralelamente, las solicitudes de mejora muestran patrones consistentes que tienen implicaciones directas para la evaluación de actividades. Los maestros piden mayor disponibilidad de materiales, más tiempo para experimentación, más prácticas in situ, integración más explícita del método científico, claridad conceptual con lenguaje accesible, uso de ayudas audiovisuales y espacios para análisis de datos y conclusiones. Estas demandas revelan que, aunque la estructura metodológica es sólida, los docentes perciben oportunidades para profundizar la rigurosidad científica, la práctica experimental y el seguimiento analítico de resultados. Desde una perspectiva evaluativa, estos hallazgos sugieren que la calidad del aprendizaje podría potenciarse ampliando el tiempo, fortaleciendo los recursos y sistematizando mejor los procesos de investigación, lo que debería traducirse en nuevos indicadores dentro del instrumento de evaluación para capturar estas dimensiones emergentes.

Finalmente, las proyecciones que los docentes expresan sobre su rol futuro: como crear (…) "*clubes institucionales*, liderar proyectos de investigación, generar

ferias científicas, incorporar robótica y tecnología, automatizar procesos, integrar contenidos del currículo, realizar salidas de campo y fomentar prácticas comunitarias (…)" muestran que el programa no solo impacta la experiencia puntual de los estudiantes, sino que activa capacidades docentes para replicar, adaptar y expandir el modelo en sus instituciones. Esta disposición a liderar iniciativas STEAM y a continuar procesos científicos locales es evidencia clara de que los Clubes de Ciencia funcionan como catalizadores de transformación educativa. Para la evaluación del programa, esto implica que se debe medir no solo la experiencia inmediata, sino también la proyección de sostenibilidad, réplica y liderazgo docente, elementos que emergen con fuerza en las percepciones analizadas y que constituyen un indicador clave del impacto a mediano y largo plazo del programa Clubes de Ciencia Colombia.

A partir de los resultados de la percepción de los instructores, se puede concluir que los instructores tanto nacionales como internacionales perciben el programa Clubes de Ciencia Colombia de manera muy positiva, destacando principalmente la organización estructurada, la cooperación entre participantes, la atención al detalle en términos de la logística y alimentación, y el enfoque pedagógico en problemas locales y necesidades de los estudiantes. Además, valoran la oportunidad de intercambio de conocimientos, la motivación de los estudiantes y el compromiso del equipo, así como la diversidad y riqueza de experiencias vividas, desde actividades experimentales relacionadas directamente con las actividades clubes hasta las muestras culturales e intercambio de experiencias con docentes y estudiantes, como actividades indirectas. Estos aspectos refuerzan la reputación del programa como una experiencia transformadora para los instructores.

Sin embargo, los instructores también identifican áreas que podrían modificarse para mejorar la experiencia. Entre ellas, destacan la necesidad de mayor anticipación en la planificación, más tiempo para preparación de actividades, ajustes en logística como el transporte, mejorar la distribución de responsabilidades y contar con más voluntarios o instructores adicionales para atención personalizada. También sugieren adaptar contenidos a las problemáticas e intereses de los jóvenes, implementar actividades "pre-clubes", entrenamientos previos a la semana y un mejor manejo de tiempos de descanso, buscando optimizar la experiencia educativa y reducir sobrecarga del equipo.

Como recomendaciones estratégicas para el programa, se observa la oportunidad de liderar juntos ampliando su impacto social y académico: promover y financiar más clubes en zonas vulnerables y urbanas, integrar temáticas interdisciplinarias (ciencias sociales, biotecnología, nanotecnología, arte), generar redes de maestros, investigadores y estudiantes, y fortalecer la conexión con instituciones y financiadores. La participación de docentes del programa PTAFI [5], puede potenciar y escalar el impacto de las actividades realizadas en Clubes de Ciencia, fomentando una apropiación de las prácticas STEM más allá de los que las prácticas de aula y recomendaciones de su formación pedagógica les solicita. Además, se pueden desarrollar talleres cortos para comunidades y proyectos internacionales, consolidando el programa como un referente en educación científica, innovación y compromiso social. Esto permitiría mantener los elementos exitosos actuales mientras se amplía la cobertura, la sostenibilidad y la relevancia del programa.

4. Referencias:

[1] Fundación ExE. (2022). Repensar la Educación: Rutas para transformar la calidad educativa. Editorial Ariel. ISBN, 978-628-00-0135-7.

[2] Fundación ExE. (s.f.). Caja de herramientas - Material guiado. Recuperado: 31.07.2025. https://fundacionexe.org.co/caja-de-herramientas-material-guiado/buena

[3] Shah, A. M., Wylie, C., Gitomer, D., & Noam, G. (2018). Improving STEM program quality in out-of-school-time: Tool development and validation. Science Education, 102(2), 269-291. https://doi.org/10.1002/sce.21327

[4] Noam, G. Gitomer, D. & Allen, P. (2021). Dimensions of Success: Transforming Quality Assessment in Middle School Science and Engineering. Directorate for STEM Education, Division of Research on Learning in Formal and Informal Settings (DRL). NSF Award Number 2101554. Vol. 21, no. 2101554, p. 1554. https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021nsf....2101554N/abstract

[5] Ministerio Educación Nacional de Colombia. MinEducación. (2025). Orientaciones generales de la ruta de acompañamiento y formación pedagógica PTAFI 3.0. Documento Técnico. Bogotá, Colombia.