

Informe final I3P-3

Informe final de la iniciativa de innovación

1. Nombre del equipo: ABP en Ciencias exactas y naturales

Nombre del proyecto: “Aportes de la visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales a las problemáticas de los contextos desde la perspectiva de los objetivos de desarrollo sostenible: reflexión retrospectiva de tres grupos de estudiantes en educación superior”

2. Trayectoria del grupo: Relacionada con su conformación, su participación en una o más invitaciones y sus proyecciones como equipo.

El equipo se conformó bajo el marco de la tercera invitación de la Incubadora de Iniciativas de Innovación Pedagógica I3P. Todas las integrantes de manera independiente aceptamos participar del proceso vigente para 2021; motivadas por un lado, por la asistencia al "Congreso nacional de iniciativas de innovación pedagógica en la Universidad Nacional de Colombia: creatividad, afectos y comunidad para vivir mejor los aprendizajes y construir futuros deseables", el cual se desarrolló del 16 al 20 de febrero de 2021. Por otro lado, cada integrante cuenta con algunas experiencias previas, relacionadas con la transformación de su práctica docente, bajo la perspectiva de una postura crítica y reflexiva sobre los ambientes de aprendizaje, que promueven en los diferentes espacios de formación, tanto en pregrado como en posgrado.

En la etapa de conexiones, por medio del foro conectémonos se dieron algunos intercambios alrededor del interés por trabajar el Aprendizaje Basado en Problemas o Proyectos (ABP); gracias a algunas respuestas en los foros y a las inquietudes presentadas por Adriana Jerez al tutor de sede, Jesús Daniel, logramos concertar un encuentro vía Google Meet para realizar los primeros intercambios; así, acordamos un día y horario fijo para avanzar en la propuesta, el cual fue todos los lunes de 11:00 a.m. a 12:00 p.m, durante el desarrollo de todo el proyecto. También, dependiendo de la dinámica del equipo de la Dirección Nacional de Innovación Académica (DNIA) y el avance de las etapas, hemos abierto otros espacios de encuentro virtual y tenemos un grupo en Hangouts.

A partir de ese encuentro, 4 docentes-investigadoras, Adriana, Viviana, Lucero e Ivonne, comenzamos a trabajar en la construcción del reto pedagógico. Durante esa etapa, revisamos las ideas de innovación consignadas en la base de datos, las cuales fueron: a) Propuesta 6. Anfibios y reptiles: un viaje por Colombia; b) Propuesta 25. Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) en un entorno virtual para la enseñanza de la probabilidad y la estadística; c) Propuesta 38. Sistemas y formas de evaluar: contexto cultural y mediaciones tecnológicas en educación. De manera paralela, las integrantes asistieron a los talleres sobre el reto pedagógico y de cultura, las retroalimentaciones, charlas y materiales de cada uno de los espacios ofrecidos por la DNIA, y que fueron fundamentales para consolidar la propuesta final del reto pedagógico, asignándose el reto número 3 en UNInnova.

Durante el proceso descrito anteriormente, el equipo se fortaleció y encontramos otros aspectos en común además del ABP. Por ejemplo, somos mujeres en ciencias exactas o naturales, docentes-investigadoras en nuestros espacios de formación y compartimos visiones alrededor de la naturaleza del conocimiento científico. Nuestro reto más reciente es acercarnos al componente sociocultural, dada la invitación para esta versión de la Incubadora I3P. Lamentablemente, la profesora Viviana Vargas Franco, docente en la Sede Palmira en la Facultad de Ingeniería y Administración del Departamento de Ciencias Básicas en los Programas de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Agrícola y Administración de empresas, no pudo seguir adelante con la propuesta por otras actividades académicas.

Entonces, nuestro equipo se consolidó con las siguientes características: liderado por 3 docentes- investigadoras de Ciencias Naturales, constituido por el intercambio de 2 sedes, Bogotá D.C., y Manizales y la diversidad de los participantes tanto en pregrado como en posgrado. Finalmente, incluimos la interdisciplinariedad como versatilidad frente a los cursos de biología animal (pregrado Biología), mecánica cuántica (pregrado Ingeniería) y, evaluación formativa y competencias para profesores en ciencias exactas, físicas y naturales (Posgrado MECEN).

Después de la aprobación de la propuesta, se hicieron los ajustes recomendados en la **evaluación en la etapa “ajustes al proyecto”**; durante la etapa de **“pilotaje” las docentes y los estudiantes auxiliares** hemos realizado tareas individuales y grupales que estuvieron conectadas y orientadas, en la etapa inicial, a la realización de los talleres que finalizaron el 7 de octubre. Así, las docentes se encargaron del diseño inicial de alguna de las cinco sesiones, o de más de una; en cualquier caso, a los diseños finales se llegó por consenso luego de reuniones preparatorias. Así mismo, se turno la moderación de las sesiones.

Durante la etapa de “procesos de contratación” se realizó la vinculación de dos estudiantes auxiliares, uno de pregrado y otro de posgrado. En cuanto a la estudiante auxiliar de posgrado, Juana Valentina Novoa, se le encargaron las relatorías, el seguimiento a la asistencia y la elaboración y aplicación de un formulario de percepción de cada sesión y uno del taller en su totalidad. Juana ha acompañado el proceso con la organización y análisis de datos recogidos, la búsqueda o recopilación de información, la organización de la cartilla e infografías resultado de la experiencia, y el apoyo a la corrección de estilo del informe parcial y final, además de la elaboración de algunos apartados.

El estudiante auxiliar de pregrado, Juan Diego Galvez Diaz, acompañó la realización de los talleres, del 9 de septiembre al 7 de octubre. Dentro de sus funciones estaba el control técnico de los encuentros por Zoom, montar y actualizar el aula en Moodle, apoyar actividades durante la semana como el foro en Moodle y el grupo de WhatsApp,, también analizar algunos datos recogidos durante las diferentes experiencias. En particular, a partir del diagnóstico, Juan Diego junto con la profesora Adriana generaron una rejilla de evaluación de cada uno de los informes de dicho diagnóstico, con base en esta, elrevisó las respuestas, retroalimentó a los estudiantes y consolidó la información generada.

Para coordinar las acciones y actividades se realizaron reuniones regulares, desde julio, los lunes (11am-12:30pm), jueves (5:00 p.m. a 7:00 p.m.) y algunos viernes (2:00 p.m. a 4:00 p.m.); en estas, los monitores también participaron con sus avances de sus análisis y tareas. En estas reuniones se abordó la planeación de los talleres que se llevaron a cabo durante el mes de septiembre. Precisamente durante dicho mes, se incluyó a la historiadora Laura Daniela Jiménez Roncancio en las reuniones, por lo que estas se pasaron a otro horario (5pm-6:30pm). Por otro lado, al finalizar cada sesión de la experiencia, el grupo de trabajo dedicó unos minutos para compartir unas primeras impresiones y acordar tareas y encuentros.

En el caso de este proyecto, la interacción con Jesús Daniel Guevara Laverde no se ha limitado a los aspectos administrativos, como la contratación de monitores o personal de apoyo, sino que también fue invitado a la sesión de divulgación y cierre del 7 de octubre de 2021 y estuvo en constante comunicación para resolución de dudas y retroalimentaciones, a través del correo electrónico. En dicha sesión de divulgación y cierre de los talleres, Jesús Daniel, junto con el profesor Erwin Fabian García López, fueron quienes realizaron preguntas e hicieron retroalimentaciones a los grupos de trabajo, después de la exposición de cada uno de ellos. También, con Jesús Daniel se realizó una sesión de retroalimentación sobre el informe parcial. Finalmente, se contó con el apoyo de Daniel y el de Soraya para generar las certificaciones a los participantes del taller. Sandra apoyó en algunos aspectos relacionados con las infografías, en el estilo y logos que debían tener los productos según la identidad de la Universidad.

3. Información de los participantes en el proyecto. (Diligenciar los campos de la siguiente tabla - agregar o quitar filas, según sea el caso)

Nombre y apellidos	Correo electrónico UNAL (sin @unal.edu.co)	Vinculación a la Universidad (estudiante, egresado, administrativo, profesor)	Vinculación al proyecto (profesor, estudiante auxiliar, OPS, voluntario)	Sede	Facultad	Programa
1 Adriana Rocío Jérez Martínez	arjerezm@unal.edu.co	Profesora	Profesora	Bogotá	Ciencias	Biología

2	Ivonne María Suárez Higuera imsuarezh@unal.edu.co	Egresada: Matemática de la Facultad de Ciencias en Bogotá D.C. Contratista: Asesora y formadora de docentes para el curso "evaluación formativa y competencias cohorte 2021-2". OSE No. X de 2021 (en proceso).	Profesora	Bogotá	Área Curricular de Formación en Ciencias de la Facultad de Ciencias	Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
3	Lucero Álvarez Miño lalvarezm@unal.edu.co	Profesora	Profesora	Manizales	Ciencias	Ingeniería Física
4	Juan Diego Galvez Díaz jgalvezd@unal.edu.co	Estudiante	Estudiante auxiliar	Bogotá	Ciencias Humanas	Filología e idiomas-inglés
5	Juana Valentina Novoa jvnovoa@unal.edu.co	Estudiante	Estudiante auxiliar	Bogotá	Ciencias Humanas	Maestría en Educación
6	Harryson Giovanni Ávila Orjuela havigilao@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
7	Isabella Díaz Arcila idiaza@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Manizales	Ciencias	Ingeniería Física
8	Juan Felipe Jiménez Román jfjimenezro@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Manizales	Ciencias	Ingeniería Química

9	Samir Gallego Largo	sgallegol@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Manizales	Ciencias	Ingeniería Física
10	Maria Valentina Suárez León	masuarezl@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Manizales	Ciencias	Ingeniería Física
11	Mariana Betancur Bermúdez	mbetancurb@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
12	Maria Angélica Castro Acosta	maacastroac@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
13	Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez	jeruedag@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Área Curricular de Formación en Ciencias de la Facultad de Ciencias	Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales: Cohorte 2020-2.
14	Nicolás Aponte Llinás	naponte@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
15	Lizeth Lorena Sanabria Triviño	loresanabriatrivino@gmail.com	Estudiante	Participante	Bogotá	Área Curricular de Formación en Ciencias de la Facultad de Ciencias	Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales: Cohorte 2020-2.
16	Laura Milena Nova Arias	lmnovaa@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Área Curricular de Formación en Ciencias de la Facultad de Ciencias	Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales: Cohorte 2020-2.

17 Julio César Acuña Barragán	jacunab@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Área Curricular de Formación en Ciencias de la Facultad de Ciencias	Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales: Cohorte 2020-2.
18 Angélica Helaine Hernández Ardila	anghernandezar@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Área Curricular de Formación en Ciencias de la Facultad de Ciencias	Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales- Cohorte 2020-2.
19 Santiago Ballesteros	dballesterosr@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
20 Daniel Parra Pulido	dparrap@gmail.com	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
21 Diana Fernanda García	dimorenog@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
22 Luis Augusto Cadena Berdugo	lcadenab@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Biología
23 Liz Mendoza Mejía	lmendozam@unal.edu.co	Estudiante	Participante	Bogotá	Ciencias	Ingeniería Física

Tabla 1: Participantes del proyecto "Aportes de la visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales a las problemáticas de los contextos desde la perspectiva de los objetivos de desarrollo sostenible: reflexión retrospectiva de tres grupos de estudiantes en educación superior".

Nota 1: Las casillas coloreadas en amarillo indican que los estudiantes asistieron al menos a una sesión pero no continuaron el proceso hasta certificarse.

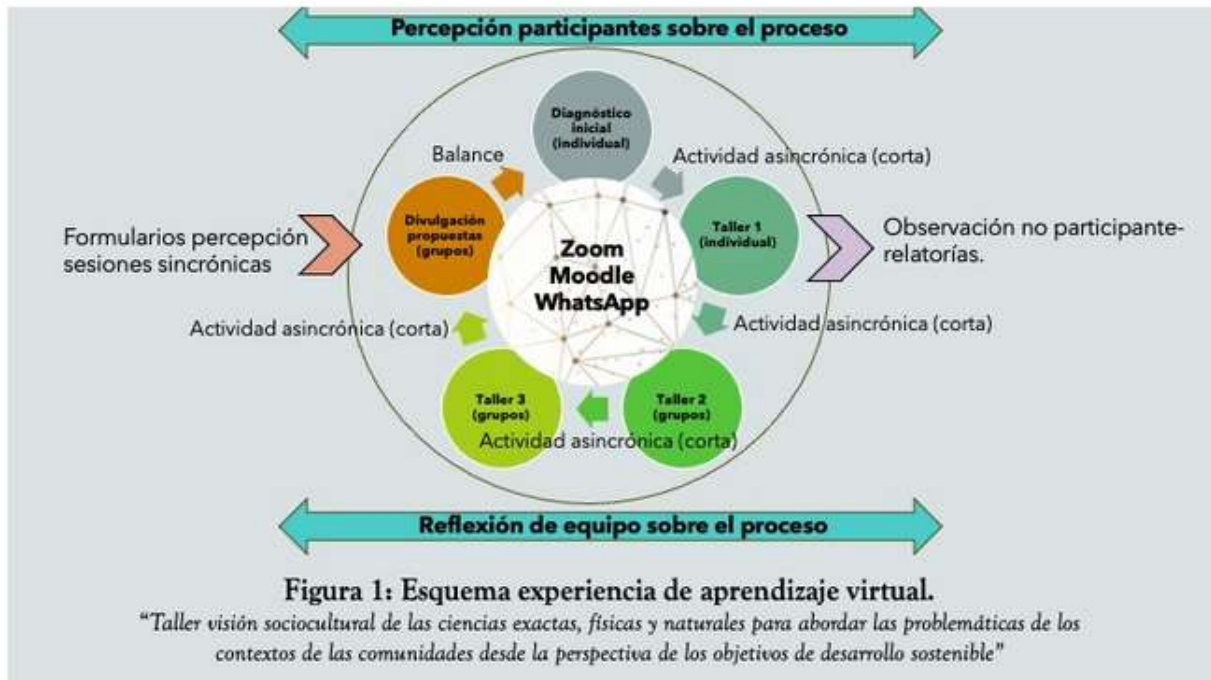
Adicionalmente, participaron en el taller tres personas que se encuentran trabajando en esta convocatoria I3P con la DNIA. En primer lugar, está la historiadora Laura Daniela Jimenez quien acompañó al equipo de trabajo en la revisión del diseño del Taller 2-Visión sociocultural de las ciencias (23 de septiembre); Laura participó en el taller con una charla sobre cultura y acompañó a los cuatro grupos de participantes que se conformaron para esa sesión. Sumado a lo anterior, comentó en el foro de manera asincrónica algunas de las reflexiones a partir de las actividades subidas por los grupos. Asimismo, el profesor Erwin Fabian Garcia y el líder del nodo, Jesús Daniel Guevara, acompañaron la sesión de divulgación llevada a cabo el 7 de octubre, ambos formularon preguntas a los grupos después de las presentaciones. Cabe mencionar que el profesor Erwin se reunió el grupo de trabajo el 27 de septiembre, para dar una charla en la que compartió su trabajo alrededor de la autoorganización del aprendizaje.

Por último, el Taller 3-Acercamiento a los objetivos de desarrollo sostenible, llevado a cabo el 30 de septiembre, tuvo como invitado al profesor Hernan Gustavo Cortes Mora, quien en este momento se desempeña como Jefe de la Oficina de Gestión Ambiental Sede Bogotá. Previamente, hubo una reunión con el profesor, el día 27 de septiembre, en la cual se discutió sobre la metodología y logística del respectivo taller. Se acordó que durante el taller 3 Hernan pasara por los diferentes grupos de trabajo de los participantes, ya que la inclusión de los ODS en las actividades de la Institución es uno de los fundamentos de su gestión actual.

4. Reto pedagógico: Indicar el reto pedagógico propuesto.

¿Cómo promover una visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales en los contextos de las comunidades a las que pertenecen estudiantes que tomaron el curso de biología animal (Biología en Bogotá D.C.), mecánica cuántica (Ingeniería Física en Manizales) y, evaluación formativa y competencias (MECEN en Bogotá D.C.), en modalidad remota bajo la crisis de pandemia 2020, para hacer una reflexión retrospectiva que potencie una postura crítica frente a alguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)?

El reto pedagógico se abordó a través del desarrollo de una experiencia de aprendizaje virtual titulada **“Taller visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales para abordar las problemáticas de los contextos de las comunidades desde la perspectiva de los objetivos de desarrollo sostenible” acotada** para 5 semanas, iniciando el 9 de septiembre de 2021 y terminando el 7 de octubre de 2021. Durante la experiencia se desarrollaron 5 sesiones sincrónicas y varias actividades cortas asincrónicas como se muestra en la Tabla 5, en el punto 8, “avance del proyecto de acuerdo con la planeación”.



En la sesión sincrónica 1 se realizó un diagnóstico; el cual se describe en el punto 9: “**descripción del diagnóstico inicial (en relación con el reto propuesto) y sus resultados**”. Posteriormente, en las sesiones sincrónicas 2, 3 y 4 se desarrollaron los talleres 1, 2 y 3, respectivamente. Finalmente, en la sesión sincrónica 5, se llevó a cabo la divulgación y presentación de las propuestas desarrolladas por los grupos de trabajo, los cuales fueron conformados a lo largo de la experiencia. Los objetivos de los talleres fueron los siguientes:

- **Objetivo Taller 1 - Problemáticas en los contextos de las comunidades:** Reconstruir los contextos, problemáticas, productos y/o preguntas que abordaron los estudiantes de pregrado y posgrado en los cursos de biología animal (Biología en Bogotá D.C.), mecánica cuántica (Ingeniería Física en Manizales) y, evaluación formativa y competencias (MECEN en Bogotá D.C.), en modalidad remota durante la crisis de pandemia, bajo el Aprendizaje Basado en Proyectos-Productos-Preguntas (ABP) o Aprendizaje Basado en Problemas y Organizado en Proyectos (ABP-OP).
- **Objetivo Taller 2 - Visión sociocultural de las ciencias exactas y naturales:** Reflexionar sobre las relaciones entre las ciencias naturales, su enseñanza-aprendizaje y la cultura.
- **Objetivo Taller 3 - Acercamiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** Conectar tres ejes vertebradores, contexto-problemáticas, visión sociocultural de las ciencias y los objetivos de desarrollo sostenible en una propuesta que resulte en acciones personales, comunitarias y regionales.

Paralelamente al desarrollo de la experiencia de aprendizaje virtual, se usaron algunas estrategias de estudios cualitativos en educación. Lo anterior con el fin de recoger datos que dieran cuenta de las dinámicas de interacción entre el equipo de trabajo, los participantes y los profesores invitados. Así, para cada sesión sincrónica, por un lado, se realizó una

observación no participante, de las cuales se consolidaron relatorías. Además, se tomaron datos de percepción de manera aleatoria de los participantes a través de un formulario diseñado para los 5 momentos sincrónicos de la experiencia. También, se hicieron varios balances por parte del equipo en las reuniones regulares sobre el desarrollo de las actividades y su continuidad frente a lo planeado inicialmente, por lo que se presentó una reflexión constante y dialogada sobre el ambiente diseñado y piloteado. Al terminar la experiencia, se recogieron los datos de percepción final para todos los participantes. Lo anterior, permitirá al grupo de trabajo dar un balance sobre los aspectos de la experiencia que consolidaron el logro del reto pedagógico. Es decir, presentar un análisis del ambiente que propició el desarrollo de las propuestas presentadas por los grupos de trabajo.

5. Objetivo(s) del proyecto:

Objetivo general:

Realizar un análisis retrospectivo de las experiencias desarrolladas en los cursos de biología animal, mecánica cuántica y, evaluación formativa y competencias para repensar y reflexionar sobre los factores y visiones socioculturales de las ciencias exactas y naturales en beneficio de las comunidades en relación con los ODS.

Objetivos específicos:

- Retomar la experiencia de los estudiantes de 2020-II, a través de la metodología ABP, bajo las condiciones de modalidad remota.
- Obtener información acerca de los factores socioculturales que podrían afectar el proceso de aprendizaje, como el origen étnico y geográfico, aspectos socio-económicos, patrimonio cultural y académico, familiar y el grado de satisfacción emocional con la universidad y su carrera.
- Desarrollar actividades que permitan articular los conocimientos adquiridos con una visión sociocultural de la ciencia y enmarcada en los objetivos de desarrollo sostenible.
- Proponer estrategias en el aula y articuladas con bienestar universitario que desemboquen en un mejor rendimiento de los estudiantes.

6. Resultados y análisis de resultados. Se refiere a los desarrollos alcanzados en relación con la resolución del reto propuesto, en lo que tiene que ver con la implementación de las actividades propuestas, teniendo en cuenta los tiempos establecidos para ello y el presupuesto asignado. Además, incluye la descripción y análisis de los logros y dificultades evidenciadas resultado del trabajo colaborativo adelantado por el equipo y con los beneficiarios del proyecto.

A continuación se presentan los resultados y análisis de cada uno de las actividades que conformaron la experiencia, iniciando por el diagnóstico inicial y continuando con cada uno de los talleres 1, 2, y 3, y cerrando con la sesión de divulgación y cierre.

Diagnóstico inicial

El objetivo de esta primera actividad fue conocer los intereses de los estudiantes respecto a aspectos socio-culturales desde sus carreras y motivaciones personales, familiarizarlos con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), también conocer y obtener información sociocultural.

Metodología-Diseño de la experiencia

Iniciamos invitando a inscribirse al taller, a través del correo electrónico, a 88 estudiantes de los cursos de biología animal (N=41, pregrado Biología, sede Bogotá), mecánica cuántica (N=26, pregrado Ingeniería Física y Química, sede Manizales) y evaluación formativa y competencias (N= 21, postgrado Maestría de la Enseñanza de la Ciencia, MECEN, Sede Bogotá). Los tres cursos fueron desarrollados durante los semestres 2020-I, 2020 II y 2021-I en el periodo de pandemia, de manera remota-sincrónica, y bajo la modalidad aprendizaje por proyectos, preguntas y problemas (ABP). La invitación al taller incluía información como el nombre del proyecto, el reto pedagógico, el objetivo general y un cronograma propuesto de los talleres a realizar durante el mes de septiembre correspondiente al periodo intersemestral (Anexo 3); y finalmente, se explicaba sobre la certificación por la asistencia al taller. Esta fase se desarrolló durante todo el mes de agosto del 2021, insistiendo repetidas veces por correo y, cuando se contaba con número telefónico, se hizo por *WhatsApp* (estudiantes MECEN).

A través del formato de inscripción a la experiencia, obtuvimos información de cada estudiante, que incluyó: edad, lugar de nacimiento, lugar de crianza, género con el que se identifica, semestre en el cual tomó el curso, lugar en donde vivió cuando tomó el curso y grupo étnico con el cual se identifica.

Iniciamos toda la experiencia citando a los inscritos, con el fin de desarrollar una primera actividad llamada diagnóstico, tal como se consignó en el cronograma de la invitación general. La actividad se realizó de manera sincrónica y relatando el proceso para generar la propuesta a través de la incubadora IP3 y explicándoles el objetivo general. Procedimos a realizar el diagnóstico que se diseñó con el objetivo de obtener información sociocultural, conocer las problemáticas y los contextos de las comunidades a las que pertenecían cada uno de los estudiantes; también, analizar sus habilidades y competencias en escritura y argumentación; y finalmente, familiarizarlos con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Entonces, el diagnóstico incluyó una breve explicación general sobre los ODS, el contexto y análisis del ODS # 6 que corresponde a Agua Limpia y Saneamiento en Colombia (Anexo 11); este objetivo se eligió porque consideramos es inherente a cada ciudadano, ya que afecta todos los aspectos de su vida (desarrollo, crecimiento, calidad de vida, ocio, etc). Para esto, se utilizó una gráfica del Ministerio de Viviendo, Ciudad y Territorio, y través de unas preguntas,

los participantes debían ubicar la situación que plantea el ODS # 6, primero institucionalmente en su territorio, y luego, en el contexto de su vida personal, como su departamento, municipio, localidad, barrio, vereda, etc. Así, se les solicitaba especificar una problemática, y de acuerdo con esta proponer una solución. Todas las respuestas se debían escribir y subir como tarea en el aula virtual en Moodle.

Para analizar las habilidades y competencias en la producción de textos y la argumentación con base en el diagnóstico, se diseñó una rúbrica de evaluación con valores de 1 (malo) a 5 (excelente), respecto a cinco aspectos: a) usa de manera correcta de la gramática y ortografía; b) utiliza de manera adecuada los niveles de coherencia y cohesión; c) muestra una posición clara y sustentada; d) presenta la información apropiadamente en términos de contenido; y 5) acata las indicaciones y hace buen uso del vocabulario. Las respuestas del diagnóstico fueron evaluadas para cada estudiante teniendo en cuenta esta rejilla.

Después de terminar el diagnóstico se hizo una encuesta corta a los estudiantes para conocer su percepción acerca de la actividad y especialmente sobre su grado de familiarización con los objetivos de desarrollo sostenible (Anexo 9).

Resultados y análisis

A. Aspectos socioculturales

De los 88 estudiantes invitados, se inscribieron 21: cinco de evaluación formativa y competencias; diez de la carrera de Biología; cuatro de la carrera de Ingeniería Física; y uno de la carrera de Ingeniería Química.

De los 21 estudiantes inscritos solo asistieron 13 a la actividad del diagnóstico, en modalidad sincrónica virtual; sin embargo, los estudiantes que presentaron dificultades para asistir hicieron el taller diagnóstico de manera asincrónica (5). En total, 18 estudiantes realizaron el diagnóstico; de los cuales, cinco (5) fueron de la Maestría en Enseñanza de la Ciencia de las Sede Bogotá; mientras que, los participantes de pregrado fueron de las carreras de Biología (8) de la sede Bogotá, y de Ingeniería Física (4) e Ingeniería química (1) de la Sede Manizales.

Participaron en el diagnóstico 9 mujeres y 9 hombres, con edad promedio de 24 años (mínima 18, máxima 35). La gran mayoría se encontraban en Bogotá-Cundinamarca (13), y solo algunos en Manizales-Caldas (3), en Guatavita-Cundinamarca (1) y en Tumaco-Nariño (1). De todos los participantes, nueve personas no se identificaron con ningún grupo étnico, una persona se identificó indígena, una muisca, una afrocolombiana, una latina, una colombiana, y finalmente, dos personas mencionaron que no aplicaba.

En general, la población estudiantil que participó en el diagnóstico fue joven y en proporción 1:1 entre hombres y mujeres; mientras que, en cuanto a la procedencia la balanza siempre estuvo inclinada hacia Bogotá-Cundinamarca, respecto al resto del país, mostrando la predominancia de esta sede en la participación.

En Colombia existen tres grupos étnicos, según el gobierno nacional: indígenas; ***, palenqueros y raizales, y rom o población Gitana. La mayoría de los estudiantes reconocieron claramente si pertenecían o no a un grupo étnico (16), muy pocos confunden la identidad de estas comunidades en Colombia (2). Además, de los tres grupos étnicos sólo dos estudiantes se identificaron como indígenas y una estudiante como afrocolombiana, por lo tanto, estuvieron poco representados en el grupo de personas que presentaron el diagnóstico.

Después de la primera fase de diagnóstico, si bien 18 personas presentaron el taller, solo 16 participaron en las siguientes 4 etapas de toda la experiencia; es decir, dos estudiantes escribieron explicando que no iban a poder seguir participando.

B. Habilidades y competencias en escritura y argumentación

Las respuestas de 16 estudiantes que presentaron el diagnóstico, fueron evaluadas con base en una rúbrica para analizar la calidad de su producción textual (Tabla 2); esta rúbrica contempló aspectos como: 1) usa correctamente la gramática y la ortografía; 2) utiliza de manera adecuada los niveles de coherencia y cohesión; 3) muestra una posición clara y sustentada; 4) presenta la información apropiadamente en términos de contenido; y 5) acata las indicaciones y hace buen uso del vocabulario.

De acuerdo a los datos obtenidos con la rúbrica (Tabla 2), los estudiantes presentan un nivel alto en la producción escrita y de argumentación (Tabla 2), bajo este escenario de respuestas cortas y concretas, como se solicitó en el desarrollo del diagnóstico. Al comparar los tres cursos, los estudiantes del curso de Biología Animal y Evaluación formativa y competencias mostraron valores levemente más altos, que los estudiantes de ingeniería física (Tabla 2). En cuanto a las apreciaciones de los estudiantes, si bien no se preguntó por el componente escrito, un estudiante comentó de manera positiva que ha venido desarrollado un proceso en la **universidad, que le ha permitido mejorar su redacción: “Además, considero que por algunos cursos universitarios he mejorado mi forma de comunicar ideas y por tanto me fue fácil plasmar mis pensamientos de forma escrita”**. Esto destaca la importancia de que los docentes desarrollen ejercicios de escritura con retroalimentación en sus cursos, que permitan desarrollar esta habilidad que no solo es un ejercicio cognitivo, sino que es una habilidad para la vida laboral.

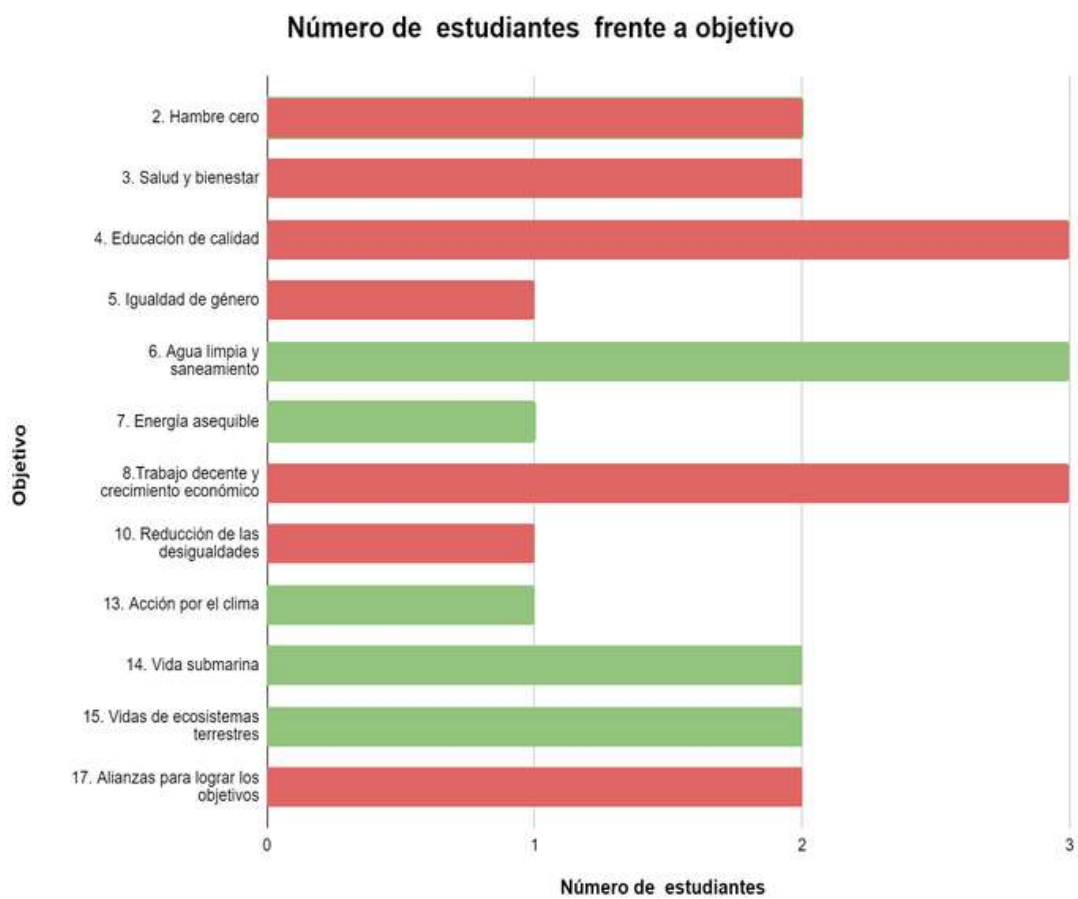
Aspectos/Dimensiones de Evaluación												
Estudiante	1. Usa de forma correcta la gramática y la ortografía.	Promedio por programa en el Aspecto 1	2. Utiliza de forma adecuada los niveles de coherencia y cohesión.	Promedio por programa en el Aspecto 2	3. Muestra una posición clara y sustentada.	Promedio por programa en el Aspecto 3	4. Presenta la información apropiadamente en términos de contenido.	Promedio por programa en el Aspecto 4	5. Acata las indicaciones y hace buen uso del vocabulario.	Promedio por programa en el Aspecto 5	Total del estudiante en los 5 Aspectos	Promedio Total por programa
Ingeniería Física – Sede Manizales												
Juan Felipe Jiménez Román	4.6	3.8	4.6	4.38	4.5	4.54	4.5	4.04	4.5	4.0	4.54	4.16
Gabriela Mendoza	3.9		4.3		4.5		4.5		3.8		4.2	
Isabella Díaz Aróla	3.5		4.0		4.5		2.5		3.5		3.6	
Sami Galego Largo	2.8		4.3		4.5		4.5		3.5		3.92	
Maria Valentina Suárez León	4.2		4.6		4.7		4.2		4.7		4.58	
Biología – Sede Bogotá												
Maria Angélica Castro Acosta	4.8	4.68	4.7	4.66	4.7	4.82	4.5	4.62	4.8	4.64	4.7	4.68
Harryson Giovanni Ávila Quijela	4.5		4.8		5.0		4.7		4.7		4.7	
Nicolás Aponte Linares	4.6		4.6		4.7		4.5		4.6		4.6	
Mariana Betancour Bermúdez	4.8		4.8		4.3		4.8		4.7		4.8	
Daniel Párra Pulido	4.7		4.4		4.8		4.8		4.4		4.62	
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales – Sede Bogotá												
Laura Milena Nova Arias	4.8	4.68	4.8	4.74	4.9	4.84	4.9	4.88	5.0	4.78	4.88	4.78
Angélica Helaine Hernández Ardila	4.5		4.5		4.6		4.7		4.62			
Lorena Sanabria Triviño	4.7		4.7		4.8		4.8		4.68			
Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez	4.9		4.9		4.9		5.0		4.96			
Julio Acuña Barragán	4.5		4.8		5.0		5.0		4.7		4.8	
Consolidado de los Aspectos												
Valor	Aspecto 1		Aspecto 2		Aspecto 3		Aspecto 4		Aspecto 5		Total del Grupo	
	4.38		4.58		4.7		4.51		4.47		4.52	

Tabla 2. Rúbrica de evaluación de la producción textual en los tres cursos, con base en el diagnóstico

C. Introducción a los objetivos de desarrollo sostenible

Uno de los objetivos más importantes del diagnóstico, fue ubicar a los estudiantes en una problemática y relacionarla con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); también, que lograran llevar la problemática al contexto del lugar o región donde vivían. Para conectar problemáticas, ODS y el contexto, se utilizó el ODS #6 relacionado con el acceso al agua porque consideramos es transversal a todas las situaciones de la vida. Además, se explicó brevemente el origen de los ODS y cada uno de los ODS en el contexto de Colombia.

En cuanto a la identificación de problemáticas en el sector donde viven de acuerdo con los ODS, los estudiantes determinaron diversas problemáticas (Figura 2). En el ámbito socioeconómico mencionaron problemáticas relacionadas con la pobreza (ODS#1), el hambre (ODS#2), salud y bienestar (ODS#3), educación de calidad (ODS#4), trabajo (ODS#8), reducción de la desigualdad (ODS#10) y alianzas para lograr objetivos (ODS#17). Respecto al ambiente y los recursos naturales, los ODS se relacionaron con el agua (ODS#6), la energía (ODS#7), el clima (ODS#13), y los ecosistemas marinos y terrestres (ODS#14-15). Demostrando esto el grado de percepción de la realidad del país a nivel local y, además, preocupaciones de tipo social y ambiental por parte de los jóvenes que participaron en el taller; las cuales, no son ajenas a la realidad del país, máxime con los hechos ocurridos entre abril a agosto en el marco del paro nacional 2021.



Por otro lado, cuando se les solicitó mencionar una posible solución a esas problemáticas, relacionadas con los ODS (Tabla 3), los estudiantes propusieron acciones de índole personal (3), educativas (5), ciudadanas y colectivas (5), tecnológicas y científicas (2), y relacionadas con políticas gubernamentales (2). Mostrando que los estudiantes se ubican como agentes de cambio desde lo individual, lo colectivo y lo gubernamental y, además que no son ajenos a su realidad, personal, social y política (Tabla 3).

Tipo de acciones	Acciones
Individuales	Informarse sobre los productos más peligrosos. (Cadena)
	Puedo ayudar siendo consciente de la situación que vive mucha otra gente que no cuenta con los mismos “beneficios”, y así buscar la forma de ayudar a cambiar esa forma de vida, también desde mi forma de vida puedo ahorrar agua y saber lo que tengo, para no desperdiciarlo (Betancourt)
	Desde la mayoría de puntos, ya que como estudiante debo tener la capacidad de instruirme y poder aportar algo al desarrollo de mi ciudad y como ciudadano responsabilidad ante diversas problemáticas. De tal manera que pueda juntarlas y solucionar o ser parte del cambio de muchos de estos

	objetivos. (Mendoza)
Educativas	Impartir talleres de concientización a la comunidad para el cuidado y manejo del acueducto que tenemos, además del cuidado hacia los ecosistemas que tenemos para que los servicios que nos ofrecen sean usados correctamente. (Moreno)
	Propongo dictar talleres en los que se les enseñen a los pequeños productores a transformar la leche, y distribuir sus productos mediante plataformas digitales u otros medios de difusión de sus productos. (Suárez)
	Aportando en talleres para la conciencia en este tema, acompañamiento en zonas vulnerables. (Díaz)
	Alfabetización científica. Las personas no conocen las energías renovables y menos de la energía geotérmica, tema en el que Colombia tienen gran potencial. (Rueda)
	Desde la educación, creo fielmente en el poder de transformación de la educación. Trabajando desde los colegios, barrios, colectivos, etc. Podemos concientizar y alfabetizar a las comunidades sobre la importancia del objetivo ODS # 6. (Acuña)
	Soy docente y desde mi rol puedo abordar problemáticas críticas que ayuden a crear conciencia y por ende tomar acción en pro de las futuras generaciones. (Hernández)
Ciudadanas y colectiva	La forma en la que puedo aportar a solucionar el acceso a una educación de calidad es defendiendo la educación pública de calidad para todas las personas. La lucha estudiantil a lo largo de los años ha mostrado resultados positivos en este aspecto. (Ávila)
	Empoderamiento de la comunidad hacia la creación de huertas urbanas comunitarias, agricultura urbana y trueque de alimentos. (Nova)
Relacionadas con políticas socioeconómicas	La solución al problema económico nuevamente recae en el ineficiente gobierno colombiano, quien siempre beneficia a los grandes empresarios sobre el resto de la población. La mejor solución es acabar con este gobierno. Sin embargo, la otra solución al crecimiento económico es la incentivación al emprendimiento a partir de buscar ideas viables económicamente. (Jiménez)
	Huertas urbanas, fomentar leyes de seguridad alimentaria, investigar sobre formas más eficientes y amigables para hacer agricultura. (Castro)

Tabla 3. Acciones generadas por los estudiantes en el diagnóstico, respecto a las problemáticas identificadas desde su vivencia personal.

Finalmente, en la encuesta de percepción del diagnóstico encontramos que tres de los cuatro estudiantes encuestados no conocían los ODS. Los cuatro estudiantes manifestaron que hubo aprendizajes al resolver el diagnóstico, en torno a los objetivos de desarrollo sostenible y la resolución de problemas teniendo en cuenta dichos objetivos. Por otro lado, el diagnóstico les permitió a los estudiantes acercarse a los ODS, gracias a que presentaba información descriptiva de cada uno, de tal manera que cada uno pudo reconocer de manera global los ODS; pero también, porque estaba orientado hacia la asociación de la información con problemáticas de la comunidad y el lugar donde viven. En conclusión, con base en la

encuesta de percepción se logró la meta de familiarizar a los estudiantes con los ODS, en el contexto de problemáticas locales identificadas por ellos mismos.

D. Análisis con base en el reto

Por lo tanto, si traemos a colación el reto propuesto en este proyecto “Cómo promover una visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales en los contextos de la comunidades a las que pertenecen estudiantes que tomaron los curso de biología animal (Biología en Bogotá D.C.), mecánica cuántica (Ingeniería Física en Manizales) y, evaluación formativa y competencias (MECEN en Bogotá D.C.), en modalidad remota bajo la crisis de pandemia 2020, para hacer una reflexión retrospectiva que potencie una postura crítica frente a alguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)? Los datos acá mostrados y obtenidos de este diagnóstico nos permiten concluir que desde el diagnóstico se logró visualizar y promover una visión socio-cultural de la ciencia. Los estudiantes identificaron problemáticas desde su ámbito local relacionados con los ODS; así mismo, las posibles soluciones propuestas no solo fueron personales, sino que partieron mayoritariamente desde procesos educativos y colectivos, siendo ellos los protagonistas activos, principalmente impartiendo y transfiriendo conocimientos, e algunas propuestas fueron de carácter tecnológico y científico. Con esto, solo nos queda concluir que los estudiantes que aceptaron asistir al taller de manera voluntaria, definitivamente lo hicieron porque estas temáticas son importantes para su vida personal, colectiva y de nación.

Conclusión

En conclusión, los jóvenes y estudiantes de nuestra universidad tienen la capacidad para ubicar, comprender y analizar la realidad social de manera personal, colectiva y de nación, independientemente de la carrera que están cursando y de la región del país. A pesar de cursar tres carreras diferentes y estar en diferentes lugares existieron puntos de coincidencia respecto a las problemáticas identificadas y las soluciones propuestas. Gratificadamente, varias de las propuestas están relacionadas con la educación colectiva y comunitaria, dejando entrever la valoración que los estudiantes identifican en los procesos educativos como un mecanismo de cambio.

Taller 1. Problemáticas en los contextos de las comunidades

El taller 1, “Problemáticas en los contextos de las comunidades” hizo parte de la experiencia de aprendizaje virtual “Taller *visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales para abordar las problemáticas de los contextos de las comunidades desde la perspectiva de los objetivos de desarrollo sostenible*”. El objetivo del taller fue “reconstruir los contextos, problemáticas, productos y/o preguntas que abordaron los estudiantes de pregrado y posgrado en los cursos de biología animal (Biología en Bogotá D.C.), mecánica cuántica (Ingeniería Física en Manizales) y, evaluación formativa y competencias (MECEN en Bogotá D.C.), en modalidad remota durante la crisis de pandemia, bajo el Aprendizaje Basado en Proyectos-Productos-Preguntas (ABP) o Aprendizaje Basado en Problemas y Organizado en Proyectos (ABP-OP)”.

Se diseñaron 3 momentos sincrónicos virtuales para el taller 1 (Figura 3), los cuales fueron:

Momento 1: Contextualización de los participantes (estudiantes pregrado y posgrado).

Momento 2: Cursos en pandemia 2020/2021: Reconstruyendo contextos-problemáticas-preguntas.

Momento 3: Cursos en pandemia 2020/2021: Identificando comunidades en los proyectos-productos.

Las actividades asociadas a cada uno de los anteriores momentos fueron: A. Momento 1, “Encender y apagar cámara micrófono”, B. Momento 2, “Mural colaborativo en Padlet (general)-Asesorías grupos (profesoras)” y C. Momento 3, “Comunidades y territorios en Colombia”. Finalmente, para el Taller 1 se diseñó un momento asincrónico virtual que se desarrolló a través del foro “Conformación Grupos-Taller 2 y 3 + Divulgación”. Los momentos sincrónicos y asincrónicos fueron creados en el aula virtual de toda la experiencia en Moodle, para el taller 1 (Figura 3).

A continuación se describe para cada momento del taller 1, las actividades diseñadas, el piloto o implementación y los resultados:

Metodología-Diseño de la experiencia: Momento 1-Taller 1

En el momento 1 del taller 1, *contextualización de los participantes (estudiantes de pregrado y posgrado)*, se propuso la actividad de “encender y apagar cámara-micrófono”; en el diseño se usó la información suministrada en el formulario de inscripción para identificar características relacionadas con el lugar de origen, crianza, programas y sedes de los participantes (Anexo 3). Así, en primera instancia, la dinámica de aprendizaje virtual consistió en indicar a todos los asistentes a la sesión que mantuvieran sus cámaras y micrófonos cerrados, paralelamente, y la líder de la actividad mencionaba una de las características. Luego, los participantes al escucharla, habilitaban sus cámaras y micrófonos si se identificaban con la característica (Figura 3). De esta manera, a lo largo de 3 características y 7 descriptores asociados a los participantes, encendían y apagaban las cámaras y los micrófonos, posibilitando una caracterización visual de los participantes. La primera vez que un participante encendía cámara y micrófono se presentaba; a lo largo de la experiencia los participantes tuvieron la oportunidad de profundizar sobre las características-descriptores. También, se preguntó sobre las motivaciones por las cuales se inscribieron de manera voluntaria en la experiencia.

Resultados: Momento 1-Taller 1

Los resultados descritos a continuación, se presentan sobre los 15 participantes que asistieron a la sesión sincrónica 2 y realizaron la actividad. Entonces, la contextualización de

los participantes (estudiantes de pregrado y posgrado) se consolidó en las tablas 4 a 6. Siendo así que, la gran mayoría de los estudiantes viven en el mismo lugar donde se criaron (Tabla 4), representaron igualmente entre los tres cursos de la experiencia (Tabla 5), y la gran mayoría estudian en la sede Bogotá (Tabla 6), como se identificó en el diagnóstico.

Descriptores	Participantes	Porcentaje
1. Estudiantes cuyo lugar de crianza es igual al lugar de nacimiento.	11	73,3 %
2. Estudiantes cuyo lugar de crianza es diferente del lugar de nacimiento.	4	26,7 %
Total	15	100 %

Tabla 4. Contextualización de participantes según la relación entre su lugar de crianza y nacimiento (Característica 1).

Descriptores	Participantes	Porcentaje
3. Estudiantes de Biología Animal de la Sede Bogotá D.C.	5	33,33 %
4. Estudiantes de Mecánica Cuántica de la Sede Manizales.	5	33,33 %
5. Estudiantes de Evaluación Formativa y Competencias de la Sede Bogotá D.C.	5	33,33 %
Total	15	100 %

Tabla 5. Contextualización de participantes según cursos en pregrado o posgrado tomados entre 2020-2021 (Característica 2).

Descriptores	Participantes	Porcentaje
6. Estudiantes que tomaron el curso en la Sede Bogotá D.C.	10	66,66 %
7. Estudiantes que tomaron el curso en la Sede Manizales.	5	33,33 %

Total	15	100%
-------	----	------

Tabla 6. Contextualización de participantes según la sede en donde tomaron los cursos entre 2020-2021 (Característica 3).

A continuación, se presenta de manera gráfica la contextualización visual de los participantes, a través de los descriptores y el encendido de cámaras y micrófonos (Figura 4). A pesar que durante los cursos los estudiantes normalmente no encienden las cámaras, durante esta actividad si estuvieron dispuestos a hacerlo y a presentarse a sus compañeros del taller.



Figura 4. Representación de los participantes de acuerdo a la actividad de prender y apagar la cámara y el micrófono, de acuerdo a los descriptores.

Metodología-Diseño de la experiencia: Momento 2-Taller 1

En el momento 2 del taller 1, Cursos en pandemia 2020/2021: Reconstruyendo contextos-problemáticas-preguntas, se propuso la actividad de **“Muro colaborativo en Padlet (general)-Asesorías grupos (profesoras)”**. En esta parte, los participantes realizaron una reflexión retrospectiva en relación con sus actividades de clase para los cursos de biología animal, mecánica cuántica, evaluación formativa y competencias. En dichas actividades, los estudiantes organizaron los aprendizajes que consideraron lograron, teniendo en cuenta las siguientes categorías: contextos, problemáticas y preguntas. Las preguntas orientadoras fueron: 1. ¿Cuál considera fue el contexto de su proyecto/producto bajo el marco del curso que tomó en 2020/2021?, 2. ¿Cuál considera fue la problemática de su proyecto/producto bajo el marco del curso que tomó en 2020/2021? y 3. ¿Cuál considera fue la pregunta que orientó su proyecto/producto bajo el marco del curso que tomó en 2020/2021?

Después de explicarles las preguntas orientadoras y tomarse un momento para reflexionar y recordar las temáticas desarrolladas en su respectivos cursos, los participantes respondieron en un muro en *Padlet*. El muro colaborativo se conformó con las respuestas de los participantes de manera individual, como se observa en la figura 5; el enlace del muro colaborativo se encuentra a continuación:



Figura 5. Muro colaborativo en *padlet* con las respuestas a las preguntas de la actividad sobre los contextos-problemáticas-preguntas desarrollados en los cursos.

Resultados: Momento 2-Taller 1

Los resultados para la categoría de contextos de cada uno de los cursos, fueron consolidados en la tabla 7 (Biología Animal), la tabla 8 (Mecánica Cuántica) y la tabla 9 (Evaluación Formativa), tal y como se aprecia a continuación:

Biología Animal del Programa de Biología - Sede Bogotá D.C.	
Participantes	Contextos identificados (retrospectivo)
María Angélica Castro Acosta	Estudiantes escribiendo una nota divulgativa acerca de anfibios y reptiles en el cerro Tacarcuna.
Harryson Giovanni Ávila Orjuela	Apreciación de la Biodiversidad en distintas regiones de Colombia.
Nicolás Aponte Llinás	Colombia es una cuna de biodiversidad que debe ser conocida por un público general.

Mariana Bermudez	Betancur	Nota divulgativa sobre los diferentes puntos a tener en cuenta en las mediciones de biodiversidad.
Diana Moreno	Fernanda	Nota divulgativa centrada en la diferente fauna (reptiles y anfibios) de cierta región de Colombia y la importancia de su biodiversidad.

Tabla 7. Contextos identificados por los estudiantes del curso Biología Animal del Programa de Biología para la sede de Bogotá D.C.

Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física - Sede Manizales		
Participantes	Contextos identificados (retrospectivo)	
Juan Felipe Jiménez Román	Se basa en la investigación de las diferentes interpretaciones filosóficas de la función de Onda.	
Gabriela Mendoza	En busca de la función de onda.	
Isabella Díaz Arcila	Grupo de estudiantes haciendo laboratorios sobre mecánica cuántica, en el caso de nuestro grupo sobre radiación de cuerpo ***.	
Samir Gallego Largo	Efecto fotoeléctrico como teoría base para el desarrollo de energías renovables.	
María Valentina Suárez León	Las interpretaciones que analizamos tienen un contexto, en cuanto a lo temporal los años posteriores a postulada la ecuación de onda en el siglo 1900, y en cuanto los contextos ideológicos corresponden a las profesiones o experiencias de las personas que plantaban la interpretación; los matemáticos [proponen] interpretaciones desde lo matemático los filósofos y físicos de igual manera daban interpretaciones basado en las experiencias de sus carreras igualmente.	

Tabla 8. Contextos identificados por los estudiantes del curso Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física para la sede de Manizales.

Evaluación Formativa y Competencias del Programa Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales - Sede Bogotá D.C.		
Participantes	Contextos identificados (retrospectivo)	
Laura Milena Nova Arias	Estudiantes de grado sexto 12-13 años, asignatura de ciencias, colegio Bilingüe José Máx León, ciudad de Cota-Cundinamarca.	

Angélica Helaine Hernández Ardila	Propuesta didáctica sobre razones y proporciones con un enfoque interdisciplinar bilingüe, desde la perspectiva del problema <i>solving framework</i> y la evaluación formativa para grado sexto (Educación STEM).
Lorena Sanabria Triviño	Institución Educativa Colegio Formarte bachillerato semestralizado Bogotá, con estudiantes de 15 a 21 años en la asignatura Ciencias Naturales. La propuesta pedagógica de este colegio se basa en Coaching Ontológico.
Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez	Estudiantes de entre 15 y 18 años del colegio Formarte de Bogotá. Asignatura de Ciencias Naturales.
Julio Acuña Barragán	Diseño de Pedagógicas híbridas en Educación STEM y Bilingüismo en tiempos de la Covid-19.

Tabla 9. Contextos identificados por los estudiantes del curso Evaluación Formativa y Competencias del Programa de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales para la sede de Bogotá D.C.

Por otro lado, los resultados para la categoría de problemáticas para cada uno de los cursos, fueron consolidados en la tabla 10 (Biología Animal), la tabla 11 (Mecánica Cuántica) y la tabla 12 (Evaluación Formativa), a continuación:

Biología Animal del Programa de Biología - Sede Bogotá D.C.	
Participantes	Problemáticas identificadas (retrospectivo)
María Angélica Castro Acosta	Escribir una nota divulgativa atractiva y fácil de entender para las personas del común, que invite a aprender y conservar la biodiversidad colombiana.
Harryson Giovanni Ávila Orjuela	A pesar de que Colombia es uno de los países megadiversos del mundo, la población no reconoce la importancia de la protección de dicha biodiversidad.
Nicolás Aponte Llinás	La gente tiende a desestimar el valor de la biodiversidad Colombiana por simple ignorancia.
Mariana Betancur Bermudez	Hacer entender al lector la importancia de la conservación de la biodiversidad y todo lo que compone, teniendo en cuenta lo biológico pero también lo social.

Diana Moreno	Fernanda	Enseñar al público de manera clara y comprensible la importancia y el impacto que generan las diferentes especies de reptiles y anfibios del cerro de Tacarcuna.
--------------	----------	--

Tabla 10. Problemáticas identificadas por los estudiantes del curso Biología Animal del Programa de Biología para la sede de Bogotá D.C.

Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física - Sede Manizales		
Participantes	Problemáticas identificadas (retrospectivo)	
Juan Jiménez	Felipe Román	Las interpretaciones filosóficas de la función de Onda surge como una manera de explicar los fenómenos contra intuitivos que se presentan en la Mecánica Cuántica.
Gabriela Mendoza	Todo se basó en investigación y aprendizaje mutuo así que el principal problema fue tal vez la virtualidad al no poder interactuar de manera creativa con todos si no dejar todo en la parte teórica.	
Isabella Arcila	Díaz	Buscar alternativas a la práctica a la hora de hacer laboratorios, utilizando los recursos que nos brinda la red y todos los programas diseñados para hacerlo de manera pedagógica.
María Suárez	Valentina León	¿El problema de la mecánica cuántica respecto a la función de onda se encuentra en los enunciados interpretativos o intrínsecos?

Tabla 11. Problemáticas identificadas por los estudiantes del curso Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física para la sede de Manizales.

Evaluación Formativa y Competencias del Programa Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales - Sede Bogotá D.C.		
Participantes	Problemáticas identificadas (retrospectivo)	

Laura Milena Nova Arias	La competencia explicación se define como la capacidad de construir argumentos o modelos que den razón de fenómenos científicos. Requiere producción por parte del estudiante. No es posible evaluar la competencia explicación mediante la escogencia de respuestas predeterminadas, sino que, requiere producción del estudiante, y la calificación de respuestas abiertas es engorrosa por parte del docente.
Angélica Helaine Hernández Ardila	¿Cómo vincular estrategias pedagógicas o didácticas en la enseñanza de las ciencias en espacios bilingües en entornos virtuales debido a la contingencia de la Covid-19?
Julio Barragán Acuña	Desde el área de bilingüismo en matemáticas se evidencia un vacío teórico-práctico frente a las formas de evaluar las situaciones que involucren resolución de problemas con enunciados verbales, sobre todo cuando a este se le hace un cambio en la incógnita; se debe tener en cuenta que el Colegio recientemente lleva haciendo la transición hacia el bilingüismo, lo que hace que los estudiantes inicialmente aprendan vocabulario, pero cuando a este se le da un contexto el estudiante tiende a presentar dificultad. Por lo anterior, esta propuesta pretende evidenciar cómo los docentes desde su experiencia docente y su quehacer profesional, afronta este reto, qué estrategias didácticas y de evaluación podrían ser útiles, y que entiende por naturaleza de las ciencias, educación matemática, con base al conocimiento pedagógico del contenido (CPC). La intención es promover la educación bilingüe (inglés-español) y su articulación con el área de matemáticas y ciencias, teniendo en cuenta los efectos sobre el rol del docente participante.

Tabla 12. Problemáticas identificadas por los estudiantes del curso Evaluación Formativa y Competencias del Programa de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales para la sede de Bogotá D.C.

Finalmente, los resultados para la categoría de preguntas de cada uno de los cursos, fueron consolidados en la tabla 13 (Biología Animal), la tabla 14 (Mecánica Cuántica) y la tabla 15 (Evaluación Formativa), a continuación:

Biología Animal del Programa de Biología - Sede Bogotá D.C.	
Participantes	Preguntas identificadas (retrospectivo)

María Angélica Castro Acosta	¿Cómo atraer al público en general que no necesariamente tiene vinculaciones con la biología? ¿Cómo concientizar a las personas a conservar la gran biodiversidad que existe en Colombia? ¿Cómo hacer este tipo de textos más accesible para todos?
Harryson Giovanni Ávila Orjuela	¿Cómo concientizar a la población respecto a la importancia de proteger la biodiversidad y sobre el potencial de aprovechamiento sostenible de esta biodiversidad en distintas regiones del país?
Nicolás Aponte Llinás	¿Cómo lograr un impacto en la comunidad para generar conciencia sobre este recurso natural llamado biodiversidad?
Mariana Betancur Bermudez	¿Cómo hacer entender a la gente el verdadero valor que tienen los ecosistemas y los animales para el planeta y para los mismos humanos? ¿De qué manera se puede incentivar la curiosidad por la biodiversidad de la región en la que cada persona vive?
Diana Fernanda Moreno	¿De qué manera podemos motivar a las personas a leer una nota divulgativa? ¿Consideramos que esta nota puede concientizar a las personas que la lean sobre la importancia de la conservación de la fauna de este lugar? ¿Cuáles aspectos se consideran más importantes para estar dentro de la nota?

Tabla 13. Preguntas identificadas por los estudiantes del curso Biología Animal del Programa de Biología para la sede de Bogotá D.C.

Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física - Sede Manizales	
Participantes	Preguntas identificadas (retrospectivo)
Juan Felipe Jiménez Román	¿Por qué la función de onda se comporta así?

Tabla 14. Preguntas identificadas por los estudiantes del curso Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física para la sede de Manizales.

Evaluación Formativa y Competencias del Programa Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales - Sede Bogotá D.C.	
Participantes	Preguntas identificadas (retrospectivo)
Laura Milena Nova Arias	¿Cómo evaluar correctamente el desarrollo de la competencia científica de explicación? ¿Cómo diseñar actividades didácticas mediadas por un entorno virtual que permitan el desarrollo y la evaluación acertada de la competencia científica explicación?

Angélica Helaine Hernández Ardila	¿Qué secuencia didáctica puede lograr estimular los objetivos de aprendizajes con base a la razón y proporción enmarcados en el <i>problem-solving framework</i> y la evaluación formativa, para el caso de la asignatura de matemáticas en sexto grado?
Lorena Sanabria Triviño	¿Cómo diseñar una propuesta pedagógica que promueva el interés de los estudiantes y permita la evaluación formativa mediada por la tecnología? ¿Cómo diseñar e implementar los diarios reflexivos como estrategia para la evaluación formativa en el aula en el desarrollo de las competencias?
Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez	¿Cómo evaluar la materia de Ciencias Naturales bajo el marco de la pandemia y con diarios reflexivos?
Julio Acuña Barragán	¿Cómo diseñar una propuesta curricular que articule las pedagogías híbridas en tiempos de la Covid-19, y la evaluación de aula, como un sistema para el progreso en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales en lengua inglesa (Colegios Bilingües en Bogotá)?

Tabla 15. Preguntas identificadas por los estudiantes del curso Evaluación Formativa y Competencias del Programa de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales para la sede de Bogotá D.C.

Metodología-Diseño de la experiencia: Momento 3-Taller 1

Posteriormente, se pidió a los participantes a identificar y relacionar el contexto, problema y pregunta con alguna comunidad o territorio. Con el fin de organizar y sistematizar la información de manera más eficiente, se invitó a los estudiantes a completar un formulario de Google denominado “**Comunidades y territorios de Colombia**”, dicho formulario contaba con las siguientes preguntas.

1. Si tuviera que vincular el contexto-problemática y/o pregunta del proyecto-producto que desarrolló en el curso de 2020/2021 con alguna comunidad ¿Cuál sería? Justifique su respuesta.
2. Si tuviera que vincular el contexto-problemática y/o pregunta del proyecto que desarrolló en el curso 2020/2021 con el territorio colombiano, ¿Cuál sería el barrio, la ciudad, la región, entre otros sitios? Justifique su respuesta.

Resultados: Momento 3-Taller 1

Los resultados para la vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con alguna comunidad para cada uno de los cursos fueron consolidados en la tabla 16 (Mecánica Cuántica), la tabla 17 (Biología Animal) y la tabla 18 (Evaluación Formativa), a continuación:

Ingeniería Física - Sede Manizales		
Estudiante	Respuesta	Tipo de comunidad a vincular con el Proyecto
Juan Felipe Jiménez Román	La Comunidad Científica.	Comunidad Científica
Gabriela Mendoza	Con comunidades de bachillerato de colegios puesto que incentiva la formación científica.	Comunidad Educativa
Isabella Díaz Arcila	La comunidad universitaria de Manizales.	Comunidad Educativa
Samir Gallego Largo	Lo vincularía con una comunidad donde exista escasez de energía eléctrica ya que al implementar paneles solares se podrían suplir necesidades energéticas de estas zonas. Además de que los paneles solares serían una alternativa energética limpia con el medio ambiente.	Comunidades Remotas
María Valentina Suárez León	El proyecto de las interpretaciones de la función de onda nos dejó como enseñanza que muchas veces el problema de un fenómeno no es el fenómeno, si no su interpretación. También nos enseñó que de acuerdo con los contextos con que se analice el fenómeno la interpretación va a cambiar. Por esto lo importante es dialogar y analizar todas las perspectivas para tomar la interpretación más acorde y que nos dé más información del problema.	No se vincula a ninguna comunidad

Tabla 16. Vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con alguna comunidad por los estudiantes del curso Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física para la sede de Manizales.

Biología - Sede Bogotá		
Estudiante	Respuesta	Tipo de comunidad a vincular con el Proyecto
María Angélica Castro Acosta	Con las personas del común del territorio colombiano.	Población a Nivel Nacional
Harryson Giovanni Ávila Orjuela	Lo relacionaría con la comunidad de personas que no ha recibido educación (o que la ha recibido pero no la tiene en cuenta) en aspectos de índole biológico como: ecosistemas, redes tróficas, biodiversidad, entre otros.	Comunidades Remotas
Nicolás Aponte Llinás	Comunidades indígenas que son las que más conocen la biodiversidad de nuestro país.	Comunidades Rurales y/o Indígenas
Mariana Betancur Bermudez	Yo lo vincularía con los campesinos y/o con los indígenas, debido a su gran conocimiento de las zonas rurales, del cuidado, de la conservación, del buen uso y todo lo que podrían aportar a las personas que están interesadas en la biodiversidad y que conocen poco acerca de esta.	Comunidades Rurales y/o Indígenas
Diana Fernanda Moreno	Sería con la comunidad afrodescendiente de la región pacífica, hay muchos saberes tradicionales que nos enseñan una manera diferente de conocer nuestra biodiversidad, además del significado e importancia que se le da en el territorio.	Comunidades Remotas

Tabla 17. Vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con alguna comunidad por los estudiantes del curso Biología Animal del Programa de Biología para la sede de Bogotá D.C.

en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales - Sede Bogotá		
Estudiante	Respuesta	Tipo de comunidad a vincular con el Proyecto

Laura Milena Nova Arias	El proyecto es susceptible de vincular con cualquier comunidad de estudiantes de ciencias, puede ser a nivel de educación básica primaria, secundaria o estudiantes de ciencias a nivel de pregrado e incluso posgrado.	Comunidad Educativa
Angélica Helaine Hernández Ardila	Vincularía mi proyecto a mi trabajo actual y considero que puede ser aplicado a instituciones que estén articulando el inglés a la enseñanza de las ciencias.	Comunidad Educativa
Lorena Sanabria Triviño	Siento que la educación mediada por la tecnología es un grave problema en Colombia, las zonas apartadas no tienen acceso ni a redes ni a equipos que les permita acceder a este derecho. En esa medida pienso que en cualquier comunidad se puede trabajar e implementar propuestas pedagógicas que nos permitan fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.	Población a Nivel Nacional
Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez	Jóvenes entre 15 y 18 años. Es necesario comprender la forma de evaluar a cada estudiante y cómo interpretar dicha evaluación. Por otro lado, es clave que los estudiantes conozcan el impacto del uso de los recursos naturales y que entiendan que no son ajenos a estos.	Comunidad Educativa
Julio Acuña Barragán	Colegios a nivel nacional que deseen fortalecer sus estrategias en educación STEM: modelos de evaluación en aula, currículo y pedagogías, en el contexto de la educación bilingüe (inglés como segunda lengua).	Comunidad Educativa

Tabla 18. Vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con alguna comunidad por los estudiantes del Maestría curso Evaluación Formativa y Competencias del Programa de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales para la sede de Bogotá D.C.

Los resultados para la vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con el territorio colombiano para cada uno de los cursos fueron consolidados en la tabla 19 (Mecánica Cuántica), la tabla 20 (Biología Animal) y la tabla 21 (Evaluación Formativa), a continuación:

Ingeniería Física - Sede Manizales		
Estudiante	Respuesta	Tipo de comunidad a vincular con el Proyecto
Juan Felipe Jiménez Román	Universidades e Instituciones Educativas	Comunidad Científica

Gabriela Mendoza	Sitios públicos de la región y alianza con bibliotecas atrae gran población.	Comunidad Educativa
Isabella Díaz Arcila	Manizales, porque cuando la vida "cambió", nos tocó adaptarnos a ella, con eso la forma en la que estudiamos, con ayuda de todas las herramientas que nos brinda la internet y los programas que desarrollan para hacerlo de manera didáctica.	Comunidad Educativa
Samir Gallego Largo	La región principal sería el Chocó, ya que esta región en muchas de sus localidades tiene falta de electricidad y la aplicación de paneles solares sería muy benéfica para estas localidades.	Comunidades Remotas
María Valentina Suárez León	La enseñanza se puede aplicar a las comunidades en las cuales haya conflicto por diferentes ideologías de cualquier índole.	No se vincula a ninguna comunidad

Tabla 19. Vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con el territorio colombiano por los estudiantes del curso Mecánica Cuántica del Programa de Ingeniería Física para la sede de Manizales.

Biología - Sede Bogotá		
Estudiante	Respuesta	Tipo de comunidad a vincular con el Proyecto
María Angélica Castro Acosta	Bogotá	Población a Nivel Nacional
Harryson Giovanni Ávila Orjuela	Lo vincularía con la región Andina dado que considero que la población de las ciudades es menos reflexiva respecto a la importancia de proteger la biodiversidad. sitios públicos de la región y alianza con bibliotecas atrae gran población.	Comunidades Remotas
Nicolás Aponte Llinás	Mi propuesta va enfocada a toda Colombia pero en grandes ciudades como Bogotá y Medellín ya que en estas ciudades la diversidad se ha visto reducida por el "avance" de la sociedad.	Comunidades Rurales y/o Indígenas

Mariana Betancur Bermudez	Yo lo vincularía con las personas que han vivido siempre en Bogotá o en alguna gran ciudad, en la parte urbana, debido a que por el contexto en el que hemos sido criados, de alguna manera lejos del campo, muchas veces no solemos apreciar o conocer la biodiversidad tan extensa que posee nuestro país y por esto mismo no sabemos cuidarla.	Comunidades Rurales y/o Indígenas
Diana Fernanda Moreno	Sería con el municipio de Tumaco, me gustaría porque es el lugar donde me he criado y nacido y considero que tiene mucho que ofrecer con su biodiversidad.	Comunidades Remotas

Tabla 20. Vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con el territorio colombiano por los estudiantes del curso Biología Animal del Programa de Biología para la sede de Bogotá D.C.

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales - Sede Bogotá		
Estudiante	Respuesta	Tipo de comunidad a vincular con el Proyecto
Laura Milena Nova Arias	Lo vincularía con cualquier comunidad estudiantil, sería chévere en diferentes contextos socioeconómicos y geográficos. Educación rural y educación en ciudad. Colegios públicos, colegios privados. Universidades públicas y privadas. Departamentos en regiones diferentes y realizar una comparación.	Comunidad Educativa
Angélica Helaine Hernández Ardila	Mi actual trabajo es en un colegio en cota quienes también trabajan ciencias en entornos bilingües, y además la ventaja es que al ser campestre, permite que los cultivos puedan darse de una manera a un proyecto vinculado con el PRAE y crear una huerta.	Comunidad Educativa
Lorena Sanabria Triviño	Me gustaría mucho poder trabajar en el Pacífico Colombiano.	Población a Nivel Nacional
Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez	Nivel País. Aunque la actividad se hizo con estudiantes de Bogotá, el tema que se trató es de impacto nacional.	Comunidad Educativa

Julio Acuña Barragán	Actualmente en Colombia un gran número de colegios de corte bilingüe que utilizan el inglés como segunda lengua para sus asignaturas de ciencias naturales, no articulan a buen término, las asociaciones culturales de los países anglosajones, y las articulaciones requeridas entre el currículo, la evaluación de aula, y pedagogías adecuadas aplicadas a los contextos y a los objetivos educativos basados mediante estándares, expectativas de aprendizaje, y sistemas de acreditación institucional.	Comunidad Educativa
----------------------	---	---------------------

Tabla 21. Vinculación del contexto-problemática y/o pregunta con el territorio colombiano por los estudiantes del curso Evaluación Formativa y Competencias del Programa de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales para la sede de Bogotá D.C.

Análisis con base en el reto, objetivo general y específico 4: Momento 1 -Taller 1

Gracias a la actividad fue posible conocer a los participantes, todos ellos tienen en común su vinculación con la Universidad Nacional de Colombia, todos son estudiantes colombianos en áreas relacionadas con ciencias exactas y/o naturales. Esto es algo que los une a pesar de pertenecer a distintos niveles de formación (Pregrado y Posgrado), carreras (Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales MECEN, Pregrado en Biología, Pregrado en Ingeniería Química), sedes (Bogotá y Manizales) y lugares de procedencia (Bogotá, Bucaramanga, Caldas, Cúcuta, Manizales, Mitú, Risaralda, Santander, Tolima).

Adicionalmente, durante la presentación no sólo se logró caracterizar a los participantes, sino que también se indagó sobre las motivaciones por las cuales se inscribieron de manera voluntaria en la experiencia. Muchos de ellos manifestaron que las previas interacciones con las docentes Adriana Jerez, Lucero Álvarez e Ivonne Suárez les llevó a tomar la decisión de aceptar la invitación; como es el caso de Bernardo Rueda quien manifiesta no haber dudado de aceptar la invitación de la profesora Ivonne, al igual que Isabella Díaz quien recibió la **invitación de la profesora Lucero a quién la referencia como “...una profesora muy chévere..”** considerando importante trabajar con una persona con la que tenga una buena relación.

Otra de las motivaciones de los participantes, es el adquirir experiencia y nutrirse de nuevos conocimientos, tal y como lo manifestaron Nicolás Aponte, Lorena Sanabria o en palabras de Julio Acuña: "aprender de las experiencias de los demás compañeros lo que resulta ser enriquecedor ya que al trabajar con estudiantes de otros campos aportan en la construcción de un entendimiento interdisciplinario". Por último, pero no menos importante, otra de las motivaciones de los participantes deriva directamente del título, refiriendo que términos como **“visión sociocultural de las ciencias”** y **“Objetivos de Desarrollo Sostenible”**, además de la idea de las ciencias en función de la construcción de un país, resultaron ser atractivos tanto por tener una interacción previa como por ser algo completamente novedoso para ellos.

Análisis con base en el reto, objetivo general y específico 1: Momento 2-Taller 1

En términos generales, los participantes respondieron en el muro colaborativo a las tres preguntas orientadoras planteadas. Los contextos, problemas y preguntas presentados se pueden subdividir en tres subcategorías, las cuales dependen del enfoque dado, por un lado, se encuentran los que están orientados a la pedagogía y/o entornos educativos, luego están los orientados a aspectos teóricos y académicos y por último, los que están enfocados a la divulgación científica y promulgación de la biodiversidad. Estas categorías y contextos se encuentran íntimamente relacionados con la naturaleza de las asignaturas en la que fueron enmarcados sus proyectos.

Análisis con base en el reto, objetivo general y específico 1 y 3: Momento 3-Taller 1

El ejercicio de vinculación de los contextos, problemas y preguntas con una comunidad en específico planteó un total de seis comunidades objetivo que se pueden reagrupar en tres grandes grupos. La que contó con una mayor ocurrencia fue la comunidad educativa, está se puede especificar en los estudiantes de educación básica y media de las distintas instituciones educativas del país o en la comunidad universitaria de la Universidad Nacional en las sedes de Bogotá y Manizales. Seguida a esta se encuentra la categoría de comunidades remotas, la cual podría englobar a comunidades en situación de vulnerabilidad económica y pobreza donde se presenta insuficiencia o defecto en los servicios públicos como la electricidad; también, a poblaciones en condición de analfabetismo en temas relacionados con ecología y biodiversidad, y quienes vulneran el medio ambiente de su entorno, o comunidades rurales, indígenas y afro con saberes ancestrales con un gran sentido de pertenencia hacia su territorio. La última es la comunidad científica, la cual en el país se encarga de la investigación y desarrollo tanto dentro como fuera de las universidades.

Durante el desarrollo de la actividad se presentaron dificultades frente a la definición de las categorías trabajadas, ya que se les dificultó diferenciar cada uno de los términos. En el caso de los participantes que cursaron la asignatura evaluación formativa y competencias, presentaron inconvenientes en extrapolar el contexto de su proyecto hacia un nivel de localidad, ciudad o país, también en la descripción del problema, donde se centraron en el desarrollado en su proyecto de clase y no en una problemática enmarcada en una comunidad. En el caso de los participantes que cursaron la asignatura biología animal, se observaron dificultades a la hora de determinar el contexto, ya que se confundía con el producto final del proyecto.

Conclusión

Se logró el objetivo del taller 1 “reconstruir los contextos, problemáticas, productos y/o preguntas que abordaron los estudiantes de pregrado y posgrado en los cursos de biología animal (Biología en Bogotá D.C.), mecánica cuántica (Ingeniería Física en Manizales) y, evaluación formativa y competencias (MECEN en Bogotá D.C.), en modalidad remota durante la crisis de pandemia, bajo el Aprendizaje Basado en Proyectos-Productos-Preguntas (ABP) o Aprendizaje Basado en Problemas y Organizado en Proyectos (ABP-OP)”. Frente al reto pedagógico, objetivo general y específicos 1, 3 y 4, el taller 1 aportó a la caracterización de los **participantes que aceptaron la invitación de “los cursos de biología animal (Biología en**

Bogotá D.C.), mecánica cuántica (Ingeniería Física en Manizales) y, evaluación formativa y competencias (MECEN en Bogotá D.C.), en modalidad remota bajo la crisis de pandemia 2020-20121. Adicionalmente, se reconstruyeron los aprendizajes de los cursos en las categorías de contextos, problemáticas y preguntas a través de la reflexión retrospectiva. Finalmente, se realizó una primera conexión sobre la pertinencia de sus aprendizajes en relación con las comunidades y los territorios, haciendo un primer acercamiento a las relaciones entre aprendizajes en ciencias y cultura.

Respecto al desarrollo del ambiente virtual de aprendizaje, la actividad dejó ver la importancia de la flexibilidad y adaptación a las situaciones que se van presentando; es así que, durante el desarrollo de la misma y debido a limitaciones de tiempo, una de las participantes presentó a consideración de los presentes una propuesta que modificó la metodología específicamente en momento 2, dicha propuesta fue recibida y aprobada tanto por los asistentes, como por las docentes orientadoras del taller. Finalmente, la percepción de los participantes frente a las actividades realizadas fue positiva, ya que se incorporaron al diseño situaciones propias de la virtualidad, como el uso del encendido y apagado de las cámaras.

Taller 2. Visión sociocultural de las ciencias exactas y naturales

Metodología-Diseño de la experiencia

Este taller constó de cinco momentos claves:

1. Introducción: charla sobre el concepto de cultura
2. Nube de palabras, actividad que relaciona ciencias naturales y cultura
3. Discusión por grupos de una palabra desde diferentes perspectivas
4. Conexión con el taller 1 de problemáticas en los contextos.
5. Puesta en común

Una descripción más detallada de estos momentos se recogió en el diagrama de diseño del taller (Figura 6). A continuación, se muestran dos versiones de este diagrama, el primero del 4 de agosto (arriba, Figura 6) y, el segundo del 20 de septiembre (abajo, Figura 6), fue la versión final; a este último se llegó después de varias discusiones con el grupo de trabajo.

Taller 2 Visión socio-cultural de las ciencias

PROYECTO 3 I3P

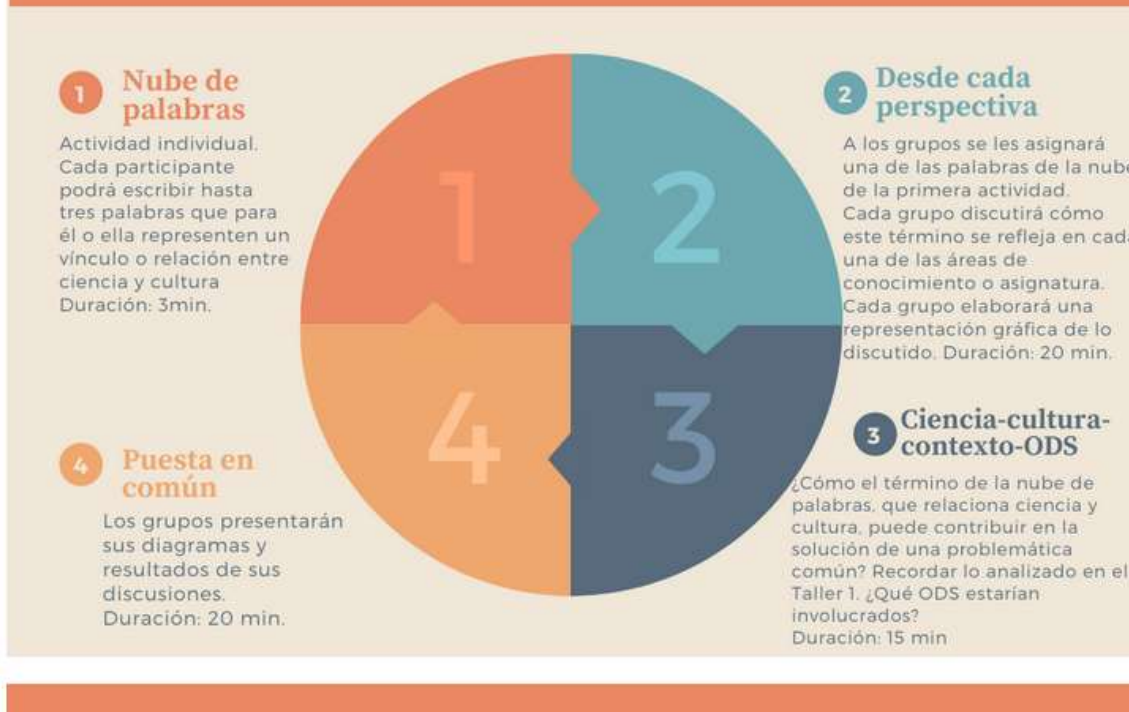


Figura 6. Evolución del diseño del Taller 2 Visión socio-cultural de las ciencias, realizado el 23 de septiembre de 2021. El diagrama superior corresponde al 4 de agosto, mientras el de abajo es el final del 20 de septiembre de 2021. En los dos se plantearon 4 etapas en total.

La introducción quedó a cargo de la historiadora Laura Daniela Jiménez Roncancio, del equipo de la I3P-DNIA y por su recomendación sobre visibilizar lo institucional, en el diagrama se colocaron objetivos estratégicos de aprendizaje de la institución con los que se relacionaba la actividad específica. Además, en la planeación se decidió utilizar las herramienta *Mentimeter*, para la creación de la nube de palabras, y una ruleta digital (<https://es.piliapp.com/random/>), para la distribución de los términos por grupos. Se le solicitó también a los participantes tener papel y lápiz a la mano.

Como todo el proyecto, este taller también se realizó por Zoom, y se acordó que todo el grupo de trabajo, las tres docentes y los dos monitores, atenderíamos la charla introductoria, la actividad de la nube de palabras y la distribución de las más repetidas (ruleta digital). Así mismo, el monitor de pregrado, Juan Diego Gálvez, debía asumir el rol de anfitrión para crear las salas para el trabajo por grupos. Se planeó que los grupos trabajarían unos 25 minutos (actividades 2 y 3), y publicarían en el foro del aula virtual en Moodle lo solicitado.

Realización del taller y resultados

El 23 de septiembre se inició el taller saludando a los participantes; como casi todas las sesiones fue necesario esperar un poco para que se conectaran, uniéndose finalmente 14 personas. Lo primero fue presentar el objetivo del taller (Figura 7), el cual también se encontraba publicado en el aula virtual en Moodle:



Figura 7. Objetivo taller 2 Visión socio-cultural de las ciencias.

A. Actividad 1, Introducción: según lo planeado se continuó con la charla introductoria sobre la visión sociocultural de la ciencia (Figura 8), detalles de la misma se encuentran en la relatoría respectiva (Anexo 8). Al final de la misma hubo tiempo para un par de preguntas: ¿Limitaciones de los estudios sociales de las ciencias?, y ¿es lo mismo cultura que identidad?



figura 8. Infografía realizada y presentada por la historiadora Laura Daniela Jiménez Roncancio.

B. Actividad 2, Nube de palabras: la siguiente actividad, creación de una nube de palabras, duró alrededor del tiempo planeado de cinco minutos. La figura 9 muestra la nube construida.

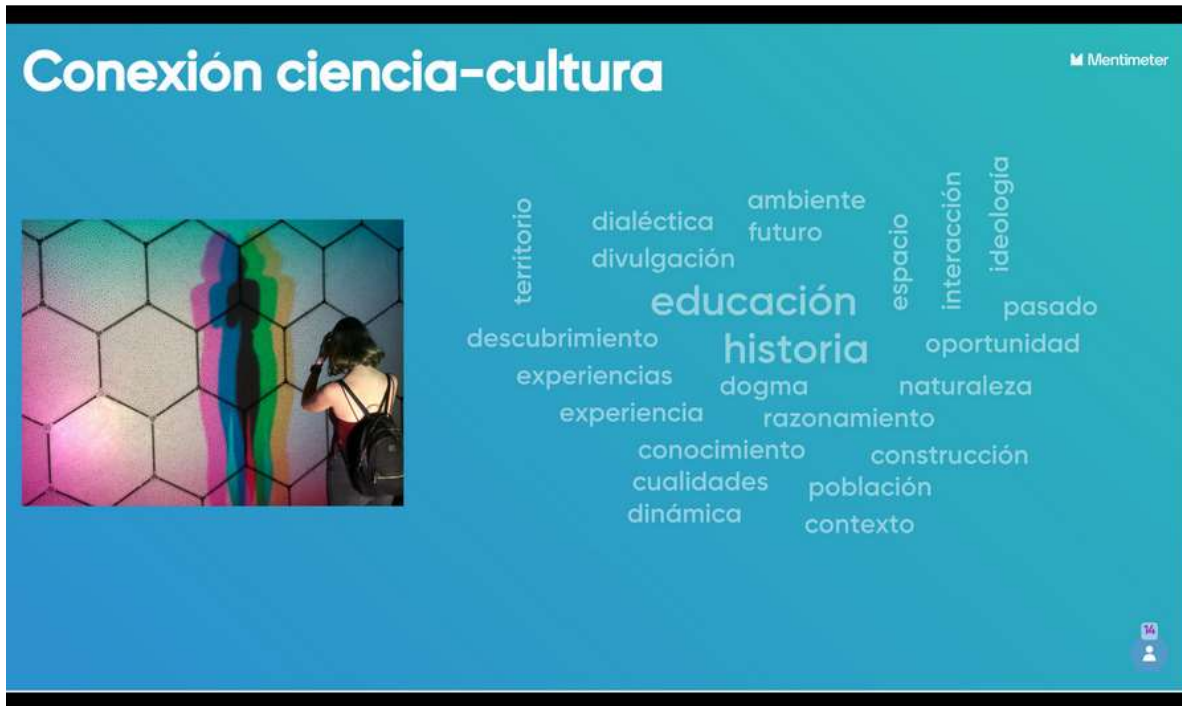


Figura 9. Nube de palabras para la actividad de conexión entre ciencia y cultura

La instrucción que se dio para participar en la nube (Figura 9) fue que cada persona escribiera dos sustantivos que considerara representan una conexión entre ciencia y cultura. Como se puede apreciar hay un total de 24 palabras, es decir, no todas las personas aportaron dos sustantivos. Dos palabras sobresalen porque se repitieron, *educación* e *historia*; y para la elección de las otras dos, pues se deseaba formar cuatro grupos, con ayuda de los y las asistentes se detectó que *experiencia* y *experiencias* estaba repetida (la herramienta distingue por número) y que habían sinónimos como territorio, ambiente y espacio. Así, quedaron cuatro términos: **Educación**, **Historia**, **Experiencia** y **Territorio-ambiente-espacio** y se procedió a distribuirlos con la ruleta digital; dado que no asistieron las mismas personas que habían atendido el taller 1 de problemáticas de los contextos, se reconfiguraron los grupos quedando conformados de la siguiente manera:

Grupo 1: **Territorio-espacio-ambiente**, integrantes: María Angélica Castro Acosta, Samir Gallego Largo, María Valentina Suárez León y Lizeth Lorena Sanabria Triviño

Grupo 2: **Experiencia**, integrantes: Laura Milena Nova Arias, Harryson Giovanni Avila Orjuela y Mariana Betáncur Bermúdez

Grupo 3: **Educación**, integrantes: Juan Felipe Jiménez Román, Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez y Angélica Helaine Hernández Ardila

Grupo 4: **Historia**, integrantes: Liz Gabriela Mendoza Mejía, Isabella Díaz Arcila, Nicolás Aponte Llinás y Julio César Acuña Barragán

C. Actividades 3 y 4, Discusión desde cada perspectiva y conexión Ciencia-Cultura-Contexto: los cuatro grupos se repartieron en salas virtuales en zoom. Se les solicitó llevar a cabo la etapa 2 de la figura 6 y reflexionar, por un lado, sobre la palabra asignada desde cada área de formación y, por otro lado, sobre la conexión ciencia, cultura y contexto (etapa 3 de la figura 6). Además, se les solicitó plasmar en un diagrama las reflexiones del grupo acerca de estas conexiones (Figura 10). Aquí fue donde ya el tiempo planeado empezó a distanciarse del disponible y si para estas dos actividades se pensaban utilizar 25 minutos, en realidad el tiempo se redujo a 15 minutos. Dada esta condición, al finalizar el tiempo de la sesión, pasadas las 7 pm, solo dos grupos habían publicado sus dibujos de la actividad 2, por ello fue necesario flexibilizar lo planeado de manera que pudieran subir sus dibujos de manera asincrónica después del taller (Figura 10). Por otro lado, cada grupo publicó una reflexión sobre el punto 3 de ciencia-cultura y conexión con el contexto, en el aula virtual en moodle.

Reflexiones de los grupos

Grupo 1: Territorio-espacio-ambiente

“Las ciencias exactas y naturales se desarrollan según un objetivo y/o propósito, si tomamos como base las necesidades de los territorios colombianos vemos que existen múltiples maneras de aplicar las ciencias en ellos como por ejemplo desarrollo de tecnología amigable con el medio ambiente”.

Grupo 2: Experiencia

“La experiencia permite reconocer problemas comunes de una sociedad según lo vivido. De acuerdo a lo que ya se ha encontrado y algunas veces probado, se logran proponer soluciones susceptibles de ser puestas a prueba y modificadas para mejorar”.

Grupo 3: Educación

“Nuestra palabra asignada es la educación, de donde concluimos que es la base fundamental de la sociedad, nuestros contextos están asociados a la geología, matemáticas e ingeniería, sin embargo coincidimos que si no se tiene claridad del contexto, la cultura y los objetos de estudio no puede haber una relación coherente, y el puente que permite hacer está articulación es la educación, quién es hilo conductor para tomar cualquier decisión”.

“Consideramos que la educación permea e influye en los actos de las personas, haciendo así que las comunidades se vean beneficiadas, como por ejemplo: adentrarse en una cultura indígena y que estos entiendan que los fenómenos naturales son dados por efectos de la naturaleza y no necesariamente por los dioses o figuras míticas

obliga a los estudiosos en el tema a pensar en, cómo lograr esto y que así mismo se respeten sus creencias, lo cual es un acto meramente educativo”.

Grupo 4: Historia

“Constructo de un significado para definir un origen, las causas y sus efectos sobre la experiencia contada de generación en generación, empleando relatos, textos, dibujos, entre otros. Su objetivo es que no haya una pérdida del conocimiento a través de los años o por cambio de generaciones. Tanto la historia, como la ciencia tienen un origen, una evolución y unos mecanismos de divulgación”.

Algunas de las interacciones que se dieron en los grupos durante estas dos actividades fueron recogidas por la estudiante auxiliar de posgrado, [Juana Valentina Novoa](#), en su relatoría (Anexo 8)

Actividad 5. Puesta en común: video. Se les solicitó a los grupos reunir sus reflexiones en un corto video, como actividad asincrónica. Para esto se les ofreció instrucciones para que lo hicieran en zoom, de manera muy sencilla, durante la semana. Se buscaba que se reunieron para esto, como parte del proceso de desarrollar una comunidad en torno a una reflexión.

Como resultado de esta actividad asincrónica, la realización del video no fue posible por ningún grupo; se confirmó que les era más fácil reunirse y elaborar tareas durante la fase sincrónica. En todo caso, durante la semana se presentaron un par de interacciones en el foro, en el aula virtual en moodle. Específicamente hubo intercambio en los grupos 2 y 3, incluyendo dos intervenciones de la invitada a la sesión, Laura Daniela Jiménez Roncancio.

Análisis con base en el reto del proyecto

¿Cómo promover una visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales en los contextos de la comunidades a las que pertenecen estudiantes que tomaron los curso de biología animal (Biología en Bogotá D.C.), mecánica cuántica (Ingeniería Física en Manizales) y, evaluación formativa y competencias (MECEN en Bogotá D.C.), en modalidad remota bajo la crisis de pandemia 2020, para hacer una reflexión retrospectiva que potencie una postura crítica frente a alguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)?

El taller 2 se concentró en la primera parte del reto, es decir, en promover la reflexión desde diferentes áreas del conocimiento alrededor de los conceptos de Cultura y la Ciencia. Como explicó la historiadora Laura Jimenez Roncancio, si bien estas dos categorías estuvieron separadas en siglos anteriores, su conexión se ha venido estableciendo, por ejemplo, porque **las ciencias humanas han adoptado métodos de las “exactas” como la medición. Este hecho se evidenció en los dibujos de los grupos Experiencia e Historia (Figura 10), en los que, en el primero, se hizo alusión a Darwin (el método científico) y en el segundo, se dibujaron diferentes dispositivos que de uno u otro modo permiten hacer mediciones.**

Sin embargo, tal vez la mayor relación entre cultura y ciencia estuvieron en la reflexión alrededor de Territorio, pues conectaron con un territorio específico (el Chocó) y sus problemas (deforestación, acceso a la educación, contaminación) desde la biología y la ingeniería física. Finalmente, la visión sociocultural en términos de la Educación, la lupa puede indicar la educación como el camino al descubrimiento, y/o, según lo expresado por el propio grupo, que la educación posibilita la solución de problemas (Figura 10). El comentario **“adentrarse en una cultura indígena y que estos entiendan que los fenómenos naturales son dados por efectos de la naturaleza y no necesariamente por los dioses o figuras míticas”**, desató la discusión sobre el intercambio de saberes entre diferentes grupos humanos, diferentes culturas, y sobre que unos entiendan a otros. También, este grupo discutió durante la sesión sincrónica, la necesidad de la educación como un acto de liberación, en la medida que las personas puedan tomar conciencia de su situación; pero además, la necesidad de que los tomadores de decisiones sí se apoyen en los estudios hechos por las comunidades científicas.

Hubo un punto en común alrededor de las reflexiones de los cuatro grupos, Educación, Experiencia, Historia y Territorio, y es que los tres primeros términos permiten detectar problemas y plantear soluciones en territorios específicos, que serán más pertinentes y viables en la medida en que se conozcan mejor los territorios, es decir, incluyendo su cultura.

Por último, según el reto propuesto, la relación con los ODS se abordó en el siguiente taller.

Análisis de acuerdo con el objetivo general

Realizar un análisis retrospectivo de las experiencias desarrolladas en los cursos de biología animal, mecánica cuántica y, evaluación formativa y competencias para repensar y reflexionar sobre las visiones socioculturales de las ciencias exactas y naturales en beneficio de las comunidades en relación con los ODS.

En este taller realmente no se vincularon los cursos con la visión socio-cultural de manera explícita, pero sí con la formación de los participantes como se pudo evidenciar en los dibujos. Por ejemplo, el grupo Experiencia tomó como referente los estudios de Darwin y en este grupo unos de sus integrantes son estudiantes/egresados de biología. Asimismo, el grupo Historia también hizo alusión a hechos como la exploración espacial, el estudio de la luz por parte de Newton y, la relación más clara con el curso de mecánica cuántica, es el esquema final que muestra cómo se han desarrollado métodos **para “observar” cada vez entidades más pequeñas**; aunque, según lo narrado por la relatora, estudiante auxiliar Juana Novoa, la intención era crear un efecto fractal.

Además los participantes, al menos algunos de ellos, resaltaron la importancia de la interdisciplinariedad, pues fue en este taller en el que trabajaron por primera vez en grupos que se formaron mezclando representantes de los diferentes programas.

Por otro lado, lo que señalaron las personas elegidas para diligenciar el formulario de evaluación del taller, es que precisamente lo que llamó su atención es que en sus programas, particularmente en Ingeniería física, no se tocan aspectos sociales ni culturales. Y en general coincidieron que las ciencias sociales y las naturales tienen más en común de lo que se podría pensar.

Análisis de acuerdo con objetivos específicos

De los cuatro objetivos específicos formulados para este proyecto, el que más se relaciona con el Taller en cuestión es el tercero: *“Desarrollar actividades que permitan articular los conocimientos adquiridos con una visión sociocultural de la ciencia y enmarcada en los objetivos de desarrollo sostenible”*.

El taller apuntó a ese objetivo, como se evidencia en el objetivo mismo del taller: reflexionar sobre las relaciones entre las ciencias naturales y su enseñanza-aprendizaje y la cultura. Efectivamente, los participantes si articularon conocimientos de sus áreas con la visión socio-cultural de la ciencia; sin embargo, no se puede afirmar que dichos conocimientos estuvieran restringidos exclusivamente a los cursos orientados por las docentes del proyecto, lo cual tampoco es de extrañar porque los conocimientos no se pueden aislar completamente unos de otros. En todo caso, hubo dos participantes que llevaron consigo más o menos la misma idea desde prácticamente el diagnóstico hasta este taller y el siguiente sobre ODS. Estas dos personas inclusive se aproximaron, a pesar de estar en grupos diferentes, en su preocupación: la crisis energética. Así, por un lado, Samir desde el comienzo planteó la idea de cómo sería llevar energía fotovoltaica a regiones del país donde la energía eléctrica escasea y, por otro lado, Bernardo, desde su formación como geólogo, y ahora como docente, desea llevar a las comunidades su conocimiento sobre la geotermia. Precisamente fue con Bernardo que en el foro de este taller se dio un intercambio de mensajes alrededor de un tema que no es fácil de conciliar: el conocimiento del método científico cartesiano y otros conocimientos, a veces no considerados al mismo nivel que aquellos que siguen el método científico, ¿cómo tomar en cuenta las creencias, conocimiento, de comunidades y el de las ciencias como la geotermia?

Conclusión

En conclusión, el taller logró su cometido de promover en los participantes una reflexión sobre contexto-cultura y conocimiento científico. Algunos participantes señalaron que el tiempo sincrónico contemplado para este tipo de discusiones fue muy reducido; sin embargo, estos breves diálogos permitieron que los cuatro grupos plasmaran sus ideas en dibujos y comentarios alrededor de los términos Educación, Experiencia, Historia y Territorio-espacio-ambiente.

Taller 3: acercamiento a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

Metodología-Diseño de la experiencia

Este taller buscó afianzar el acercamiento a los objetivos de desarrollo, pero anclado a los talleres anteriores sobre los contextos y problemáticas y la visión sociocultural de la ciencia.

En primer lugar, se inició con una breve introducción a los ODS, ya que se había hecho una primera aproximación en el diagnóstico al empezar toda la experiencia con los talleristas. Seguidamente, se explicó la actividad central de la sesión, que consistió en que los equipos, formados en el taller anterior, identificaran una problemática en común relacionada con los ODS; y con base en esto, elaborarán una propuesta que implicara un cambio, que desembocara en un aporte a la solución de esa problemática. La propuesta debía contemplar tres ejes: uno personal, uno comunitario y uno regional. Durante la introducción se les ofrecieron ejemplos de acciones en los tres ejes. Además, se les solicitó hilar los contextos, problemáticas y el enfoque multicultural de la ciencia desarrollados en los talleres anteriores con los ODS.

En el aula virtual Moodle, además del taller explicando que debían realizar (Anexo 12), se les ofreció una plantilla para el diseño de la propuesta, donde se consignan los tres ejes de la propuesta, con el fin de facilitar el ejercicio (Anexo 12). En cada nivel, cada equipo debía escribir de manera concreta, concisa y con buena redacción, las acciones de fácil aplicación que se podrían realizar para aportar a la solución de la problemática elegida teniendo en cuenta los ODS, y las ideas y reflexiones de los talleres anteriores.

Para diseñar las propuestas, se establecieron varios criterios, que fueron planteados por el profesor Hernán Gustavo Cortés Mora en una reunión previa al taller. Los criterios que debían tener en cuenta para la propuesta en los tres ejes fueron: evidenciar compromiso; ser consistente con la realidad de la comunidad; ser ambiciosa; medible; y finalmente, denotar un compromiso que implicara aporte y responsabilidad.

Finalmente, se enfatizó que las propuestas debían ser presentadas en la sesión siguiente durante la sesión de divulgación y cierre; y ese sería el espacio para socializar las propuestas. Además, invitamos a subir sus presentaciones en el aula virtual en el taller correspondiente.

Resultados

Durante la sesión, cada equipo se reunió por espacio de media hora en un sala virtual; allí intercambiaron ideas, reflexiones y se organizaron para el diseño de cada propuesta en los tres ejes solicitados: personal, comunitario y regional. Durante esta reunión todo el equipo de docentes y el invitado a la sesión por su experticia en ODS, Hernán Gustavo Cortés Mora, estuvimos resolviendo inquietudes, interactuando con los equipos y observando el proceso.

Cada equipo se organizó para empezar a moldear y dirigir sus ideas; algunos grupos iniciaron leyendo en grupo en qué consistirá cada uno de los ODS (información consignada en el taller como anexo) y después discutieron las problemáticas; mientras que, otros grupos decidieron identificar las problemáticas y los contextos en común y partiendo de esto revisar con cual ODS estaba relacionada esa problemática. Posterior a esto, los grupos decidieron empezar a discutir ideas para llegar a la propuesta con los tres ejes solicitados: personal, comunitario y regional.

Dentro de cada equipo hubo una coordinación autónoma, para continuar trabajando durante la semana y generar una presentación consolidada y editada para la sesión final de divulgación y cierre. Además, los equipos subieron sus presentaciones con la propuesta, al aula virtual como fue solicitado. Mostrando liderazgo, autonomía, organización y compromiso por llevar a cabo el proceso. Además, la sesión se convirtió en un espacio de reflexión y puesta en común de preocupaciones de diferentes índoles.

En cuanto a la percepciones de los estudiantes, los tres estudiantes que contestaron la encuesta reconocieron que el objetivo de la sesión fue aterrizar y proponer soluciones a problemáticas de la vida real, relacionándolas con algún ODS. El 100% de los encuestados contestó que el objetivo de la sesión se cumplió. Dos de las dificultades que percibieron los estudiantes fueron: la falta de tiempo y el consenso grupal para identificar un problema y poder darle una solución.

En adición, uno de los estudiantes manifestó que durante la sesión le surgió el siguiente **planteamiento**: *“¿Cómo el Estado pretende lograr los ODS aún cuando estos no son conocidos por la mayor parte de la población?. En mi caso, nunca había escuchado de ellos y, por conversaciones con familiares y amigos, deduzco que es la misma situación para gran parte de la población”*. **En dicha pregunta, el encuestado tiene en cuenta que los ODS están** inmersos en contextos y sociedades determinadas, mientras la sociedad no se apropie de los mismos, los esfuerzos estatales por cumplir con los acuerdos no podrán llevarse a cabo.

Por último, los participantes valoraron como positivo el hecho de poder construir soluciones en conjunto para las problemáticas, que se reflejó en palabras de uno de los participantes: *“Al igual que muchas gotas de agua forman la lluvia o muchas células forman organismos complejos, la clave para solucionar las problemáticas que afrontamos hoy en día está en la **suma de acciones individuales pequeñas**”*. Lo cual demuestra una apropiación de los ODS a nivel personal, comunitario y colectivo, dado que se necesitan la suma de varios individuos para intervenir una situación.

Conclusión

Los estudiantes mostraron capacidad para organizarse y desarrollar una idea y llegar acuerdos en común. Si bien este taller, fue una fase para la sesión final, fue fundamental porque les permitió como equipo compartir reflexiones, liderar, organizarse, trabajar de manera

colaborativa. En este sentido, este taller permitió afianzar a los estudiantes en los objetivos de aprendizaje que propone la universidad.

Sesión Final: Divulgación y Socialización de las Propuestas

Metodología-Diseño de la experiencia

En esta sesión, llegamos a la fase final de la experiencia: *“Aportes de la visión sociocultural de las ciencias exactas, físicas y naturales a las problemáticas de los contextos desde la perspectiva de los objetivos de desarrollo sostenible: reflexión retrospectiva de tres grupos de estudiantes en educación superior”.*

Para esto se propuso una sesión de cierre dedicada a la divulgación y socialización por grupos **de las “propuestas a nivel personal, comunitario y regional para aportar a la solución de la problemática identificada de acuerdo a los ODS”, como fue solicitado en el taller 3.** Acercamiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Durante la semana de preparación, la docente Ivonne junto con el asistente de investigación Juan Diego, estuvieron comunicándose con los integrantes de los grupos, para guiarlos en esta preparación para la presentación final. Para esto se usó el correo y el grupo de *whatsapp*.

Cada grupo tuvo un espacio de diez minutos para mostrar la problemática identificada y las soluciones, como se les había propuesto en el taller 3. Acercamiento a los ODS; y además, de cinco minutos para preguntas y retroalimentación por parte de los invitados. En este caso, asistió nuestro coordinador Jesús Daniel Guevara y el profesor Erwin García.

La agenda de la sesión fue enviada a los talleristas, y se organizó de la siguiente manera:

1.Consolidación final de presentación por parte de los grupos (30 minutos): tiempo que se ofreció a los grupos para que tuvieran tiempo de hacer ajustes finales para sus presentaciones.

2.Divulgación de propuestas, cada grupo contó con 10 minutos de exposición y 5 minutos de retroalimentación por parte de los invitados:

1. Grupo 2 - Experiencia
2. Grupo 4 - Historia
3. Grupo 3 - Educación
4. Grupo 1 - Territorio-espacio-ambiente

3. Cierre y despedida – todos (30 minutos): se agradeció a los participantes por acudir a los talleres y a los invitados por su aporte en esta sesión. Además, se pidió a los estudiantes hacer una reflexión final sobre toda la experiencia.

Resultados y análisis

La sesión se llevó a cabo de acuerdo con la agenda programada. Todos los grupos llegaron preparados y aprovecharon el espacio de 30 minutos para terminar de ajustar detalles. En la figura 11, se destacan las acciones propuestas por cada grupo, de acuerdo con las problemáticas identificadas, en relación a los ODS #7 energía accesibles y renovables (grupo experiencia y territorio), #8 trabajo decente y crecimiento económico (grupo historia) y #12 producción y consumo responsable (grupo educación). Como podemos ver, los grupos educación y territorio convergen en el ODS #7, desde diferentes perspectivas.



Figura 11. Consolidado con el ODS, la problemática asociada y las acciones propuestas a nivel individual (1), grupal (2) y regional (3).

Análisis respecto al reto

De acuerdo con las problemáticas identificadas en relación con los ODS, encontramos que las acciones propuestas responden a diferentes visiones de la realidad, ya sea individual, comunitaria y regional, y por lo tanto nos permiten determinar que se cumplió el reto propuesto, ya que no se anclaron a los cursos del proyecto, pero como mencionamos en el taller de la visión sociocultural de la ciencia, sí probablemente está permeada por otros cursos vistos durante la carrera.

Primero, los grupos desde diferentes miradas y propuestas involucraron el contexto que les preocupaba, ya fuera muy urbano y grande como Bogotá, pasando por ciudades intermedias como Caldas, hasta un territorio asombroso pero con muchas problemáticas socioeconómicas como lo es Chocó. En cada uno de los casos enfatizaron en problemáticas contextualizadas a la realidad de cada uno de los territorios.

Segundo, si bien en el reto se pretendió involucrar el contexto a la que los estudiantes pertenecían, en el caso del grupo territorio, como ya mencionamos su propuesta se extiende a Chocó, proponiendo soluciones con procesos que implican un grado de aplicación de su conocimiento académico, ya que las acciones estuvieron relacionadas con la problemática de acceso a energía eléctrica (ODS #7). Los otros grupos, al contrario, hicieron propuestas relacionadas con su contexto y realidad más inmediata, y que afectan el lugar donde ellos mismos viven, en el caso del grupo experiencia con el manejo de los residuos plásticos en una urbe como Bogotá; y en el caso del grupo historia, con la problemática del trabajo digno para los jóvenes profesionales (ver figura), y el del grupo educación con el ahorro y uso responsable del agua, la energía y el manejo de basuras.

Finalmente, la última sesión fue el producto natural desde el diagnóstico y los tres talleres que se realizaron. En este sentido, la puesta en común de los grupos alrededor de una problemática en relación con los ODS si cumplió con el reto al demostrar que se logró promover una visión sociocultural de las ciencias exactas y naturales desde una postura crítica de las habilidades o competencias científicas, en relación con su pertinencia en las comunidades. Es decir, los estudiantes tuvieron la capacidad de desarrollar una propuesta en torno a una problemática, de manera organizada, autónoma y proponiendo una solución, con una proyección que les permitiera cumplir las metas propuestas.

Análisis respecto al reto al objetivo general y específico

Si bien se realizó un taller retrospectivo de las experiencias desarrolladas en los cursos de biología animal, mecánica cuántica y, evaluación formativa para repensar y reflexionar sobre las visiones socioculturales de las ciencias exactas y naturales en beneficio de las comunidades en relación con los ODS, encontramos que, en la mayoría de los grupos, no hubo una conexión directa entre los temas vistos en los cursos y las propuestas. En el caso de los estudiantes de Biología, ninguna de las propuestas estuvo relacionada con la temática de biodiversidad y su valoración, al igual que los estudiantes de la maestría de la enseñanza del curso de evaluación formativa. Mientras que, si identificamos que, en varios de los grupos, algunos de los estudiantes lideraron al llevar a sus grupos a temáticas que, si les interesaban desde el diagnóstico como el empleo digno, el acceso a energía, y el ahorro de agua y energía. En este sentido, este aspecto debería desarrollarse de manera más controlada, y no tan libre como fue nuestra experiencia, si se espera un resultado atado a los cursos; ya que en este caso, en ningún momento se ataron las problemáticas y las propuestas a los temas vistos en los cursos del proyecto, sino que cada integrante y cada grupo derivó de manera natural. Lo cual nos mostró las preocupaciones y visiones de la realidad de nuestro estudiantado; y en este sentido, consideramos que la academia refuerza sus habilidades para identificar y enfrentarse, al menos de manera teórica, las problemáticas que identifican como

<p>Laura Milena Nova Arias</p>	<p>Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales - sede Bogotá</p>	<p>#2 Hambre</p>	<p>Los hogares colombianos comen 1 y 2 veces al día: "pobreza oculta" y dificultad para cubrir las necesidades alimentarias</p>	<p>Comunitaria: empoderamiento de la comunidad hacia la creación de huertas urbanas comunitarias</p>	<p>Curso: evaluación formativa. Contexto: argumentación en estudiantes grado sexto. Problemática: el desarrollo de argumentación requiere producción escrita y la evaluación requiere preguntas abiertas engorrosas para la calificación.</p>			<p>Individual: recolección en el hogar de plásticos flexibles en botellas PET. Comunitaria: involucrar familia, amigos y vecinos y ubicar un punto en la comunidad de recogida de los residuos embotellados. Regional: generar entre barrios grupos de jóvenes vigías ambientales, para asociarse con recicladores, y así coordinar la recogida de los residuos embotellados.</p>
<p>Harryson Giovanny Ávila Orjuela</p>	<p>Pregrado Biología - sede Bogotá</p>	<p>#4 Educación de calidad</p>	<p>Mayor inversión en las instituciones educativas públicas, oferta de cupos y apoyos a estudiantes.</p>	<p>Individual y comunitaria: defendiendo la educación pública de calidad en procesos estudiantiles.</p>	<p>Curso: Biología animal Contexto: divulgación de la biodiversidad. Problemática: a pesar de que Colombia es un país megadiverso, la población no reconoce la importancia de su protección.</p>	<p>Grupo Experiencia</p>	<p>#12 producción y consumo responsable</p>	<p>Individual: involucrar familia, amigos y vecinos y ubicar un punto en la comunidad de recogida de los residuos embotellados. Regional: generar entre barrios grupos de jóvenes vigías ambientales, para asociarse con recicladores, y así coordinar la recogida de los residuos embotellados.</p>
<p>Mariana Betancur Bermúdez</p>	<p>Pregrado Biología -sede Bogotá</p>	<p># 4 Educación de calidad #6 Agua limpia y saneamiento # 15 Vida de ecosistemas terrestres</p>	<p>Fundamental la problemática de los ecosistemas terrestres y siendo estudiantes de educación superior, la educación de calidad.</p>	<p>Individual: concientización de las problemáticas y acciones individuales como ahorrar agua.</p>	<p>Curso: Biología animal. Contexto: divulgación de la biodiversidad. Problemática: conservación, valoración e interés en la biodiversidad y los ecosistemas</p>			<p>Individual: recolección en el hogar de plásticos flexibles en botellas PET. Comunitaria: involucrar familia, amigos y vecinos y ubicar un punto en la comunidad de recogida de los residuos embotellados. Regional: generar entre barrios grupos de jóvenes vigías ambientales, para asociarse con recicladores, y así coordinar la recogida de los residuos embotellados.</p>

					desde lo biológico hasta lo social.			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 22. Integrantes del grupo experiencia que muestra su proceso individual y como grupo durante todo el taller

En cuanto a las propuestas para solucionar ese ODS y problemática identificadas, los integrantes de este grupo propusieron soluciones individuales y comunitarias, las cuales fueron muy contundentes y precisas para aportar a la solución de esa problemática (Tabla 22), con mecanismos individuales que parten de la concientización de problemáticas y acciones particulares, la participación activa en grupos estudiantiles y el empoderamiento de la comunidad. Todo esto indica la capacidad para identificar una problemática y relacionarla con acciones y metas alcanzables para aportar a los procesos involucrados con una solución.

Pasado el diagnóstico, a todos los integrantes se les solicitó identificar el contexto y problemática que se pudiera relacionar con los cursos en el que se encontraban con las docentes del taller. Solo una de las estudiantes mostró coherencia del contexto-problemática identificada en el curso con el ODS y la problemática identificada en el diagnóstico (Tabla 22).

Durante el taller de multiculturalidad donde se conformó el grupo Experiencia, los **estudiantes expresaron en el foro para esta actividad que** *“La experiencia permite reconocer problemas comunes de una sociedad según lo vivido. De acuerdo con lo que ya se ha encontrado y algunas veces probado, se logran proponer soluciones susceptibles de ser puestas a prueba y modificadas para mejorar”*.

Además, propusieron un dibujo donde muestran a Darwin observando la naturaleza en diferentes escenarios y después de esto escribe su libro el origen de las especies (Figura 10). Al indagar sobre el dibujo y su relación con la palabra experiencia, los integrantes expresaron **que** *“Considero que la experiencia en las ciencias naturales y en la cultura tiene el mismo valor dado que, en ambos casos, permite aprender de eventos pasados y abre la posibilidad de aplicar dicho conocimiento para procesos futuros. Sin embargo, no suelen ser el mismo tipo de experiencias. Las experiencias en las ciencias naturales son generalmente controladas y premeditadas (implicando algún ensayo o prueba) de las cuales se espera algún resultado específico; mientras que, en la cultura, las experiencias suelen ser espontáneas y lo aprendido no es preconcebido a priori de la experiencia”*.

En el estado final, durante la divulgación y socialización encontramos que el grupo experiencia eligió trabajar con el ODS#12 producción y consumo responsable. Este ODS no fue propuesto por ninguno de los integrantes en el diagnóstico y tampoco estaba relacionado

con los contextos-problemáticas de sus cursos (ver tabla). La propuesta para mitigar las problemáticas asociadas al ODS#12 fueron contextualizadas geográficamente en Bogotá y asociadas al problema de residuos sólidos plásticos en zonas urbanas.

Finalmente, la relación entre las propuestas generadas y la experiencia fue explicada por los integrantes como una actividad que se hace de manera consciente y de acuerdo a lo vivido, más que un acto rutinario; en este caso desde lo individual hacer manejo en casa de los residuos plásticos para pasar a la comunidad con una serie de incentivos para este tipo de reciclaje conociendo sus ventajas y, finalmente, llevarlo a un amplio sector de barrios y localidades en la ciudad con la interacción y apoyo de jóvenes y colectivos de recicladores. Para los integrantes, la experiencia está relacionada con el proceso de hacerse conscientes en generar acciones, que repercuten a la sociedad, y las cuales parten de conocer las problemáticas asociadas al manejo de basuras, específicamente los residuos sólidos.

En conclusión, el grupo experiencia mostró diversos intereses y problemáticas no totalmente relacionados con su carrera y es claro que las problemáticas socioeconómicas son importantes en su visión de la realidad. En este sentido, el grupo que integraron propuso acciones de carácter urbano, lo cual está relacionado con las problemáticas ciudadanas en el que se encuentran inmersos.

Grupo Historia

En el caso del grupo Historia, el hilo conductor fue la preocupación alrededor del tema de la empleabilidad y la desigualdad (ODS # 10, Tabla 23). Esta temática fue planteada y retomada por Isabella, la estudiante de Manizales, entre otras cosas porque otro tema, el acceso al agua potable, según Isabella, no es la mayor problemática de Manizales.

Por otro lado, las problemáticas planteadas inicialmente por quienes conformarían eventualmente este grupo, además de la señalada en el párrafo anterior, estuvieron en torno a la seguridad en la ciudad, el acceso al agua para el consumo y la crisis derivada del cambio climático (Tabla 23). En el taller 2. Visión socio-cultural de las ciencias, los integrantes de este grupo señalaron que la historia es la que da continuidad al desarrollo de las ciencias naturales y así poder resolver problemáticas, al tiempo que se salvaguarda el conocimiento.

comentarios: Clasificación hecha por la estudiante auxiliar de posgrado a partir de la problemática planteada por el participante. El participante mencionó el ODS 6 en la propuesta del diagnóstico.

* En la elección del ODS para la divulgación, cabe resaltar la discusión que se dio alrededor de los ODS 1 y 10, siendo finalmente la interacción con el profesor Hernán Gustavo Cortés Mora, actual Jefe Oficina Gestión ambiental, sede Bogotá, que llevó al grupo a decantarse por el ODS 8: Trabajo decente y Crecimiento económico.

En las siguientes dos sesiones, fue cuando se dieron las discusiones sobre cuál tópico, contexto y ODS asociado trabajarían. Así, decidieron trabajar sobre un territorio específico, Caldas, y sobre el tema de la falta de empleo (Tabla 23). Sus propuestas, sin embargo, no

fueron de tres niveles como se dio el lineamiento, sino que a partir del diagnóstico en el área de ciencia-tecnología e investigación de esta región, a partir de la historia, plantean tres acciones para mejorar el empleo para los jóvenes en CT+I (Tabla 23): 1) Vinculación a proyectos de investigación con asignación salarial; 2) Fondo de apoyo financiero para emprendimiento (Modelo Tpi: Unal - Bogotá); 3) Asesoría continua a convocatorias y grants.

Cabe resaltar que este grupo, en la divulgación que hizo de su propuesta alrededor del ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico, demostró haber investigado con buen nivel de rigurosidad los antecedentes para responder la pregunta que se plantearon: *¿Alcanzó Manizales y el Departamento de Caldas cuenta con poca oportunidades de innovación y empleabilidad en los sectores: tecnológico, industrial, y científico?* Así, entre los documentos que consultaron están el Plan estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento de Caldas, Higuita, J. C., López, M., Ospina, V., & Tamayo, J. A. (2013), y las Agendas de Ciencia y tecnología de materiales y minerales y la de TIC, Universidad Nacional de Colombia, 2011; y por lo tanto, constituyó la propuesta más académica de las presentadas por los grupos de este proyecto, es decir, su reflexión sobre el papel de las ciencias, la cultura, los contextos y sus problemáticas, tuvo como eje central los antecedentes, la historia, del empleo, no solo en Ciencia y tecnología, sino también en la industria en Caldas.

Grupo territorio, espacio y ambiente

El grupo estuvo integrado por cuatro estudiantes, tal como se puede apreciar en la tabla 24. Dos estudiantes pertenecían a Ingeniería Física, una estudiante a Biología y una estudiante de la Maestría en Ciencias Exactas y Naturales.

En el diagnóstico, los estudiantes de Ingeniería Física coincidieron en el interés por el ODS, sobre Desarrollo Sostenible #8, que corresponde a Trabajo decente y crecimiento económico (Tabla 24). Los otros ODS escogidos fueron: hambre cero y salud y bienestar. La estudiante Lorena no identificó ningún ODS, pero sus compañeros se interesaron por ODS con un enfoque social.

Con respecto al contexto y problema que los estudiantes escribieron en el *Padlet*, estos son diversos, pero en el caso de Lizeth y Samir es relevante que sus proyectos estuvieron enfocados en la creación y desarrollo de propuestas que tienen por tema la tecnología, abordada desde la educación y la Ingeniería Física (Tabla 24).

Para finalizar, en la divulgación los participantes eligieron una población diferente a la de su entorno cotidiano, debido a que identifican carencias y problemas de desigualdad en el Chocó. El interés por mejorar las condiciones de vida del pacífico colombiano, surgió dentro de una conversación grupal en el taller dos. Por otro lado, en la divulgación se evidencia que investigaron acerca de iniciativas que se han llevado a cabo y que pueden implementarse en el país, puesto que la presentación está basada en evidencia empírica y experiencias en otras comunidades; además, sus propuestas mostraron un respaldo científico que las convierten en opciones viables para ser implementadas en el pacífico.

Si bien, la propuesta final no resalta las comunidades y contextos directos de los estudiantes, sí se observa que la presentación obedece a sus intereses personales. Por ejemplo, en el punto tres, los estudiantes proponen articular a la comunidad educativa en las iniciativas. Lizeth en el diagnóstico manifestó su interés por el tema de la pedagogía social.

En conclusión, los estudiantes del grupo integraron sus disciplinas del saber para proponer alternativas en una región que tiene carencias en torno a los ODS, que mencionaron inicialmente en el diagnóstico.

Grupo Educación

Este grupo estuvo integrado por Juan Felipe Jiménez Román, Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez y Angélica Helaine Hernández Ardila (Tabla 25). La formación de los estudiantes de posgrado de la MECN, Jesús Bernardo es Geólogo de la Universidad Industrial de Santander y la de Angélica Helaine es Licenciada en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; lo cual impactó la propuesta final que consolidaron como grupo (Tabla 25).

En el diagnóstico Juan Felipe, el estudiante de pregrado, identificó una problemática en relación con el ODS #8, Trabajo decente y crecimiento económico. Jesús Bernardo identificó una problemática en relación con el ODS #7, Energía asequible y no renovable y, Angelica Helaine identificó una problemática en relación con el ODS # 4 y 5, Educación de calidad e igualdad de género (Tabla 25). Al final, el grupo educación en su propuesta conjunta abordaron el ODS # 6 y #7, además apuntaron de manera implícita al ODS # 4, Educación de calidad, porque en la propuesta de acciones individuales, comunitarias y regionales es transversal la “formación comunitaria”.

Finalmente, el título de la propuesta del Grupo Educación fue **“Del consumo al consumismo ¿cuestión de educación?”**, logrando proponer contextos en los hogares con acciones individuales y en las industrias con aportes grupales. La problemática acordada por el Grupo Educación fue **“consumo excesivo de los recursos naturales y desconocimiento de su origen”**, las preguntas que plantearon fueron **“¿Qué acciones debemos tomar? ¿Es la educación una solución?”.** En contraste con la reflexión retrospectiva en donde identificaron las siguientes preguntas como orientadoras frente a sus propósitos de aprendizaje de manera individual en los curso de mecánica cuántica (manizales), biología animal (Bogotá D.C.) y evaluación formativa y competencias (Bogotá D.C.), las preguntas correspondientes fueron: ¿Por qué la función de onda se comporta así?, ¿Cómo evaluar la materia de Ciencias Naturales bajo el marco de la pandemia y con diarios reflexivos?, ¿Qué secuencia didáctica puede lograr estimular los objetivos de aprendizajes con base a la razón y proporción enmarcados en el problem-solving framework y la evaluación formativa , para el caso de la asignatura de matemáticas en sexto grado?

En conclusión, los miembros lograron integrar varios ODS, Juan Felipe a partir de los ejemplos presentados por la profesora Adriana en el Taller 3 sobre el tipo de acciones individuales, comunitarias y regionales pasó del diagnóstico a identificar el ODS #8 a proponer a su equipo en el ODS#6, Jesús Bernardo se mantuvo en proponer acciones en el ODS #7 porque está relacionado con su quehacer profesional como geólogo, además de su interés en contribuir a

las comunidades desde la divulgación científica. Angélica Helaine logró mantener de forma implícita la importancia del quehacer docente en el ODS #4, el cual se evidencia de manera **transversal en la propuesta del grupo al proponer la “formación comunitaria”**. Desde una visión retrospectiva se logró enriquecer los contextos, problemáticas y preguntas identificadas por cada miembro del equipo como aprendizajes respecto al proyecto, producto o actividad de clase trabajada en los cursos, dando otro sentido al aprendizaje de las ciencias desde la pertinencia para las comunidades y el territorio.

Conclusión General de la Evaluación:

Si bien se cumplieron los objetivos relacionados con la visión sociocultural de la ciencia y el conocimiento de los ODS, consideramos además, que al contrastar los logros de cada uno de los grupos corroboramos que los estudiantes que participaron mostraron capacidad para crear, concretar, organizar, y liderar de manera autónoma y con criterio un proceso, para lograr un objetivo, en este caso aportar al cambio de una realidad. Por lo tanto, esta sesión final logró afianzar los objetivos estratégicos de aprendizaje propuestos por la universidad. Consideramos que este proyecto fue un escenario para mostrar la capacidad y desarrollo de nuestros estudiantes frente a los objetivos de aprendizaje.

8. Principales aprendizajes esperados y no esperados, a partir de la ejecución del proyecto.

Percepciones generales:

En general, los estudiantes, las docentes y los asistentes de investigación nos familiarizamos con los ODS de manera más detallada. También, el tema de cultura fue novedoso y muy aceptado por los estudiantes y todo el equipo. Además, los estudiantes y todo el equipo tuvimos la oportunidad de conocer una experiencia que nos llevó no solo ubicar una problemática, sino a transformarnos en agentes activos de cambio, desde lo personal hasta lo comunitario y regional. Finalmente, los estudiantes tuvieron la oportunidad de vivir una experiencia donde relacionaron contextos y problemáticas del país con las temáticas trabajadas en las materias de sus programas curriculares. Este aspecto fue resaltado en diferentes oportunidades, es decir, los estudiantes destacaron esta experiencia como una oportunidad de reflexionar y pensar acciones sociales utilizando sus habilidades académicas.

Percepciones de las integrantes del equipo:

Adriana Jerez: el proceso de la incubadora en mi caso personal fue molesto al inicio porque no comprendía el proceso y las fases fueron muy apretadas. Sin embargo, después de vivir toda la experiencia de montar el proyecto, me pareció muy interesante la metodología de participar con ideas y encontrar personas con ideas comunes para una propuesta en común. Por otro lado, el aprendizaje que obtuve fue enriquecedor al interactuar con docentes de otros programas y de otras sedes, de manera activa en una experiencia como la incubadora, lo cual fue muy novedoso para mi quehacer dentro de la universidad. Por otro lado, si bien tenía una

idea muy vaga sobre los ODS, tampoco me había preocupado por profundizar en este tema y menos por relacionarlos con mi quehacer docente y esta es una gran ganancia. La infografía sobre los objetivos de aprendizaje fueron una buena guía y no los conocía. Además, en el taller de la visión sociocultural de la ciencia fue muy enriquecedora la participación de Laura con su explicación corta sobre cultura. También, me gustó aprender a manejar la wiki. Finalmente, como docente aunque era consciente de la necesidad de aterrizar los cursos a la realidad del país, el desarrollo de la experiencia reafirmó esa percepción.

Juana Valentina Novoa (Estudiante auxiliar): para mí fue una experiencia muy enriquecedora para mi formación personal porque me interesa el campo de la educación. Como el proyecto estaba enfocado en estudiantes de Ciencias Exactas, sus propuestas finales e intervenciones durante la experiencia me permitieron conocer sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los problemas ambientales de Colombia. Del trabajo con el equipo resaltó que aprendí a planear de manera rigurosa las actividades de aprendizaje para motivar espacios de aprendizaje con los estudiantes, por medio de dinámicas de aprendizaje virtual.

Lucero Álvarez Miño: Entre los aprendizajes esperados están el de los ODS, pues personalmente no los había trabajado, así que me pude familiarizar con estos. Además, como desde el comienzo se planteó que se debía reflexionar sobre qué es cultura, este fue otro aprendizaje esperado, ya que sin pretender que se pueda dar una definición única, amplíe mi concepto a que se hace Cultura con la interacción.

Entre los no esperados, señalaría, aunque no me son totalmente ajenos, una nueva aproximación a procesos de autoaprendizaje, organización autónoma del aprendizaje. más allá del sistema educativo. Recuerdo en particular una observación que hizo el profesor Erwin Fabián García sobre pensar más allá de arreglar problemas, pensar en cómo evitarlos (por ejemplo, en el caso del reciclaje, no entenderla como solución); es decir, lo que llaman pensar fuera de la caja.

Ivonne María Suárez Higuera: En primera instancia, quiero presentar la reflexión desde mi rol como egresada hace 13 años del programa de matemáticas de la Facultad de Ciencias Sede Bogotá D.C., veo con esperanza que en estos años se ha consolidado una comunidad más crítica sobre los ambientes de aprendizaje que se promueven en la Universidad, hace tiempo era muy incipiente este tipo de crítica, dándole valor solo al desarrollo y la investigación en las disciplinas, pero no al rol de docentes que también desempeñan los profesores de la Universidad, lo que significa el quehacer, las implicaciones que tiene la innovación y la investigación en el aula para promover los aprendizajes disciplinares. Me gradué como matemática, con una línea de trabajo en actuaría y otra en educación matemática, las reflexiones más allá de los teoremas y las demostraciones que trabajamos en clases me hicieron elegir seguir el camino de la educación, quería ir más allá de las dinámicas obvias de las clases, quería ver más allá y entender el ambiente, lo que propicia y soporta las dinámicas, saber qué se podía hacer para tener otras formas de acercamiento a los conceptos. Así, que fue muy significativo ver los congresos que se han venido organizando alrededor de la innovación, aprendizajes y pedagogía en la Universidad, acercarme a la propuesta de la incubadora de la DNIA, saber que se están pensando proceso de innovación en educación fue un gran aliciente, además de la vinculación de la comunidad educativa en un sentido amplio: docentes, administrativos, estudiantes, egresados y contratistas.

En el grupo, fue enriquecedor trabajar con profesoras vinculadas a la Universidad, la profesora Adriana en la Sede Bogotá D.C., y la profesora Lucero en la Sede Manizales. Es emocionante saber que las profesoras también tienen inquietudes y se preocupan por su quehacer docente. Se asumió el reto de la tercera invitación de la incubadora, durante el proceso estuve inmersa en un equipo, considero que uno de los aprendizajes fue volver a estar inmersa en el desarrollo de un proyecto conjunto como parte de un equipo, en mis cursos promuevo el Aprendizaje Basado en Problemas – Organizado en Proyectos ABP-OP, siendo la docente asumo un rol de co-aprendiz, pero fue valioso volver a estar en el rol de los participantes que hacen parte del equipo, recordar las dinámicas y estrategias para avanzar en un proyecto conjunto, volver a entender de primera mano los acuerdos y consensos, y ver cómo las ideas individuales se difuminan en lo que termina siendo la construcción conjunta. Fue valioso contar con los estudiantes auxiliares, ir revisando datos, organizar un registro juicioso, insistir por los análisis cualitativos. He trabajado con otras unidades de la Universidad en espacios para la formación de docente, pero fue gratificante ver que existe un equipo consolidado en la DNIA, lograr algunos intercambios y saber que podemos trabajar en proyectos venideros.

Percepciones de los estudiantes: respecto a los estudiantes, los aprendizajes inesperados que pueden evidenciarse en las apreciaciones de la relatora, los formularios de percepción y las relatorías, cabe destacar que la interacción social mientras desarrollaban el trabajo en grupo, estuvo caracterizada por conversaciones sobre la trayectoria académica, los problemas sociales y administrativos que percibían en la universidad y aspectos sobre su cotidianidad. Como ejemplo de lo anterior, en la relatoría del taller dos, se aprecia cómo los estudiantes del grupo **Experiencia, indagan por los intereses e investigaciones de sus compañeros:** “Laura pregunta a sus compañeros: ¿En qué semestre van? ¿Qué les gustaría hacer para su trabajo de grado? Mariana dice que le interesa la Biología Marina. Harryson responde que le gusta la rama molecular y celular, hace parte del semillero de la profesora Johana”. Los conocimientos construidos en grupo se relacionan con la escucha activa, el trabajo en grupo y la empatía.

Tanto en el diagnóstico como en la planeación de la propuesta final, el estudiante Julio Acuña expuso una iniciativa creada en conjunto con otros dos compañeros de su maestría, la cual consistía en el diseño de una secuencia didáctica sobre pedagogía del agua, y el planteamiento de soluciones con tecnologías de bajo costo para identificar metales pesados por fotometría y especies químicas por conductimetría. Adicionalmente, durante la divulgación de las propuestas, el grupo cuatro expuso acerca del Plan estratégico de ciencia tecnología e innovación para el departamento de Caldas. Los demás grupos también investigaron acerca de iniciativas que se vienen desarrollando en otras comunidades y pueden servir de modelo o inspiración para reducir las problemáticas en los contextos escogidos.

Por otro lado, los estudiantes del grupo Territorio, espacio y ambiente, tomaron de referencia una iniciativa llevada a cabo por el colectivo Un Litro de Luz en el año 2014, la innovación y compromiso social que denota esta propuesta despertó el interés de los estudiantes e hizo que quisieran conocer más a fondo sobre esas iniciativas en las cuales se basaban sus compañeros. Esto se evidencia en el quinto formulario de percepción, en el cual uno de los estudiantes resaltó dicha iniciativa: “ Es una propuesta innovadora y con

posibilidades reales de llevarse a cabo en un futuro”. Otro de los participantes resaltó las propuestas del grupo Educación diciendo lo siguiente: “En cuanto el ahorro de luz y agua se me hacen esenciales para el desarrollo sostenible”, debido a que son iniciativas que se pueden llevar a cabo en la cotidianidad para reflexionar acerca de los hábitos cotidianos que no contribuyen al cuidado y conservación del medio ambiente.

9. Conclusiones de la experiencia como innovación pedagógica.

1. Como se evidencia a lo largo de este informe, la realización de este proyecto sí permitió que los participantes reflexionarán de manera interdisciplinaria sobre problemáticas-contextos, alrededor de diferentes aspectos de las Ciencias naturales, en particular el socio-cultural.
2. En cuanto a la mirada retrospectiva de las asignaturas cursadas (2020-I y II) virtualmente y su relación con los talleres realizados, prácticamente se restringió al primero; al menos de manera explícita, pues en los siguientes se concentraron en discusiones más transversales y que requerían sus conocimientos en general, más que específicos de una asignatura.
3. Con los talleres se logró promover una visión sociocultural de las ciencias exactas y naturales, potenciando una postura crítica de las habilidades o competencias científicas y académicas de los estudiantes, en relación con su pertinencia en las comunidades.
4. Al contrastar los logros de cada uno de los grupos corroboramos que los estudiantes que participaron mostraron capacidad para crear, concretar, organizar, liderar y desarrollar con criterio un proceso, para lograr un objetivo, en este caso aportar al cambio de una realidad. Por lo tanto, esta experiencia logró afianzar los objetivos estratégicos de aprendizaje propuestos por la universidad, ya que constituyó un escenario para mostrar la capacidad de nuestros estudiantes frente a los objetivos de aprendizaje.
5. Es fundamental desarrollar y mantener espacios de aprendizaje y reflexión como el ofrecido por este proyecto, ya que al no estar articulado a la obligatoriedad de un curso pero retomando los temas desarrollados en las clases, permitió desarrollar un proceso de aprendizaje diferente para reflexionar, proponer estrategias, y vivir una experiencia satélite a la realidad académica pero anclada a las problemáticas socio-culturales.

10. Recomendaciones. En relación con el modelo I3P.

1. Aunque la comunicación, en el caso de este grupo con el líder del nodo y, en general, con el grupo organizador del I3P, ha sido buena, se puede mejorar. En particular hubo confusión en el proceso de expedición de los certificados, y esto trajo como

consecuencia que fueron finalmente entregados a los participantes un mes y medio después de culminado el taller.

2. También una situación específica que se presentó en este proyecto fue que finalmente no se pudo contratar una persona que se tenía planeada; entonces la recomendación es que cuando esto suceda se pueda redireccionar el recurso y el grupo pueda hacer uso del recurso.
3. Responder los correos donde se muestra descontento con alguna de las fases de la experiencia de la incubadora; ya que ignorar las quejas y reclamos no aporta al crecimiento, y menos en una experiencia donde se recalca el proceso.
4. Realizar un acompañamiento más cercano al grupo respecto al desarrollo de la propuesta, no solo de las cuestiones administrativas de la Universidad, sino del ambiente diseñado por el grupo para resolver el reto pedagógico.
5. Las indicaciones para el informe parcial y final se dieron en tiempos muy cortos, faltó seguimiento y retroalimentación de los avances alcanzados por parte del equipo de la DNIA para ir orientando en el horizonte de lo esperado. No se generaron intercambios entre los grupos pares y las intervenciones trabajadas con otros miembros de la DNIA se dieron por iniciativa del grupo y no porque los diferentes miembros de la DNIA identificaran que podían apoyar. No se realizaron sesiones de presentaciones de avances de los diferentes grupos, tampoco se recibió retroalimentación de pares-externos al equipo de la DNIA. Lo comento en general, porque nosotros buscamos a los miembros de la DNIA, y tuvimos el apoyo en mayor medida del coordinador de nodo (Jesús Daniel). Luego, Laura fue la que nos vinculó con el profesor Héctor que trabajaba ODS, y Jesús Daniel nos programó una sesión con el profesor Erwin. Si se dieron interacciones por parte de algunos miembros del equipo, pero no parecía que tuviera una línea de acompañamiento organizada por el equipo de la DNIA en general.
6. Muy pocas sesiones para el aspecto sociocultural, ya que se realizó un taller en general, lo demás fue trabajo en el grupo. Al igual que en la auto-organización, no se tuvo una sesión general, fue de nuevo, gestionado por el grupo y coordinador de nodo (Jesús Daniel). Es importante promover la autonomía, pero el rol de co-aprendiz que va de la mano de los procesos de aprendizaje de los grupos me parece se debe mejorar y repensar en general por parte del equipo de la DNIA.
7. Sugiero se pueda divulgar los resultados de la tercera invitación en una publicación o compilación de artículos.
8. La wiki tiene limitaciones para organizar documentos largos, también es incómoda para los lectores.

11. Proyecciones. Describir cómo vislumbra el grupo su acción en relación con el proyecto realizado en el marco de la I3P.

Los talleres como están organizados constituyen una experiencia ya diseñada y consolidada en una cartilla (Anexo 12); la cual, se puede ofrecer dentro de las carreras de manera general para desarrollar los contextos socioculturales como proyecto de extensión solidaria.

Sin embargo, consideramos que la experiencia se puede adaptar para desarrollar aspectos multidisciplinares con aplicaciones a problemáticas socio-culturales dentro de cada carrera, logrando mayor interdisciplinaridad entre materias, dentro de un plan curricular.

Nos parece importante participar en el evento organizado por la Dirección Nacional de Innovación Académica para mostrar la experiencia y los resultados obtenidos; ya que, es importante enfatizar en nuestra comunidad académica las problemáticas del país con los contextos de las carreras que ofrece nuestra universidad.

Referencias bibliográficas.

-Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. (2002, 2 de agosto). Cómo aprende la gente. Consultado de julio a noviembre de 2021 en <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/ComoAprendelaGente>

- López, A. (2013). *Evaluación formativa. En La evaluación como herramienta para el aprendizaje. Conceptos, estrategias y recomendaciones* (pp. 21-31). Bogotá D.C: Magisterio Editorial.

-Jané, M. (2009). *Proceso de evaluación, aprendizaje y enseñanza. En Educación para el siglo XXI. Aportes del Centro de Investigación y Formación en Educación, CIFE, 2001-2008* (PP. 395-406). Bogotá D.C: Ediciones Uniandes.

-Hernández, C., Ravn, O. y Valero, P. (2015). The Aalborg University PO-PBL Model from a Socio-cultural Learning Perspective. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 3(2), 16-26. doi: <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v0i0.1206>

-Hernández H., C., Suárez H., I., & Rodríguez F., N. (2016). Maestros y maestras investigadores: Resultados de investigación, primera cohorte. Una experiencia en ciencia, tecnología e innovación en Cundinamarca. Universidad de los Andes. <https://uniandes.ipublishcentral.com/product/maestros-y-maestras-investigadores50114749>

-Navarro Romero MA, Rojas Cruz AC. 2020. *Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia, Universidad Católica de Colombia, Especialización en Administración Financiera*, Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25595/1/4.%20ENSAYO%20OBJETIVOS%20DE%20DESARROLLO%20SOSTENIBLE.pdf>

-Naciones Unidas (ONU). Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

-Naciones Unidas (ONU). Guía de vagos para salvar el mundo.

Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/takeaction/>

-Ruiz Ortega FJ. 2007. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia). 3 (2):41-60

-Villegas, N. M., & Gallego, S. C., & Suárez, I. M., & Jaramillo, J., & Burbano, A., & Pachon, A., & Bohorquez, D. A., & Quintero, L. M., & Echeverri, I., & Castillo, L. K., & Cuartas Rodríguez, C. A. (2019, June), Professor Critical Reflection and its Impact on Learning Environments: A Case Study Applied to a First-year Mathematics Course in Engineering Paper presented at 2019 ASEE Annual Conference & Exposition , Tampa, Florida. <https://peer.asee.org/33197>

-Vithal, R., Christiansen, I. y Skovsmose, O. (1995). Project Work in University Mathematics Education. Educ Stud Math, 29(2), 199-223. doi: 10.1007/BF01274213

13. Anexos: Documentos, recursos audiovisuales (imágenes, audios, videos, encuestas, entrevistas, infografías, fotografías, cuestionarios y demás recursos). En todos los casos debe quedar el registro de protección de datos, de conformidad con las normas institucionales.

La carpeta denominada Evidencias grupo ABP en ciencias exactas y naturales puede ser consultada en el siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1m6MomEm9IVTtGjPAhFAeycV61XPkfbmJ?usp=sharing>

A continuación se encuentran los nombres de los archivos y/o subcarpetas junto con su respectivo link de consulta:

1. Grabaciones de las sesiones sincrónicas: <https://drive.google.com/drive/folders/17ZXQjuwFothgeL5tBiBmajzPbHe8-8Wj?usp=sharing>
2. Respuestas de los formularios de asistencia: <https://drive.google.com/drive/folders/129LhIENNZ3ERTyxxlyioEOq-0g97NOTh?usp=sharing>
3. Diseño de los talleres: https://drive.google.com/drive/folders/1zWGOR-A3JR_8l6wWNRONcNBMTnEOZvMi?usp=sharing
4. Apreciaciones de los estudiantes- formularios: <https://drive.google.com/drive/folders/1evDD4uwXxk0O2-GD8Gt5ErF5yy-Lzx22?usp=sharing>
5. Link del aula en el Moodle: <https://campus.virtual.unal.edu.co/course/view.php?id=33312>
6. Link del diagnóstico inicial: <https://drive.google.com/drive/folders/1vPiqx4luD6XKbrT8DLuYc6tig10FLHJ4?usp=sharing>
7. Link de la cartilla: [4. Cartilla - Google Drive](#)