

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS IMPLEMENTADAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE BOGOTÁ DURANTE LA CRISIS COVID-19 PARA EL MANEJO DE LOS LABORATORIOS

Jorge Luis Becerra Burgos - Ingeniería química - jbecerr05477@universidadean.edu.co

**Laura Daniela Carvajal Castañeda - Ingeniería química –
lcavaj05970@universidadean.edu.co**

William Andres Porras - Ingeniería de sistemas - wporras2220@universidadean.edu.co

Resumen

En la pandemia generada por el virus del COVID-19 se han presentado inconvenientes en varios aspectos de la vida cotidiana, como es bien conocido el sector educativo no ha sido la excepción, así como con el uso de laboratorios en las instituciones de educación superior se ha visto afectado en poder realizar las prácticas con normalidad, por este motivo se planteó hacer el estudio de las herramientas tecnológicas que utilizaron estas (instituciones de educación superior), para el uso de los laboratorios con el fin suplir la necesidad de la asistencia presencial. Analizamos esto con el fin de comprender los métodos utilizados por las distintas instituciones de educación superior con el propósito de comprender los métodos aplicados y reunirlos en un documento para así tenerlos presentes para futuras referencias.

Al finalizar el documento se llegó a la conclusión que muchas universidades implementaron el método de asistencia por aforo, también, que las herramientas tecnológicas que brindaron estaban en la calidad del nivel educativo.

Introducción

Desde el inicio de la pandemia, los estudiantes de carreras cuyas áreas de estudio sean afines a las ciencias básicas, han tenido inconvenientes en cuanto a la presentación de las prácticas de laboratorio para poder adquirir un aprendizaje completo debido a que no contaban con los implementos necesarios para el desarrollo de las prácticas, de manera que no afectara a la salud de los estudiantes, la educación superior tenía que hacerle frente a esta pandemia y seguir generando un ambiente de aprendizaje correcto a cada uno de los estudiantes que estudia cada una de las diferentes carreras que poseen las universidades. Gracias a la pandemia que vivimos, las herramientas tecnológicas toman una mayor fuerza e importancia en la educación superior, para

que así se puedan seguir realizando las clases que necesitan el uso y realización de distintas prácticas de laboratorio.

En esta investigación queremos dar a conocer que diferentes tipos de herramientas tecnológicas han usado la educación superior en Bogotá a lo largo de la pandemia desde su comienzo hasta el primer semestre del 2021, y cuáles son los distintos métodos que se utilizaron en la educación superior para el desarrollo de los diversos laboratorios y así poder seguir garantizando un aprendizaje adecuado en cada una de estas prácticas, por otro lado se proponen mejoras en la realización de prácticas en laboratorios en este tiempo de pandemia, ayudándonos y guiándonos con la tecnología. Este documento se escribe con el objetivo de identificar cuáles son las herramientas que se han usado a lo largo de la pandemia desde su comienzo en mayo del 2020 hasta el primer semestre del año 2021 en las instituciones de educación superior ubicadas en Bogotá para poder dar una correcta enseñanza por medio de las prácticas de laboratorios; e inventariar las herramientas tecnológicas usadas por las instituciones de educación superior de Bogotá para la realización de laboratorios entre mayo del 2020 y el primer semestre del 2021

Marco de referencia

Covid-19

El brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), causado por el virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2), fue declarado como una pandemia en marzo de 2020. Las tasas de letalidad se estiman entre 1% y 3%, afectando principalmente a los adultos mayores y a aquellos con comorbilidades, como hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular y cáncer. El periodo de incubación promedio es de 5 días, pero puede ser hasta de 14 días. Muchos pacientes infectados son asintomáticos; sin embargo, debido a que liberan grandes cantidades de virus, son un desafío permanente para contener la propagación de la infección, causando el colapso de los sistemas de salud en las áreas más afectadas. (Díaz Castrillón & Toro Montoya, 2020)

Esta crisis mundial ha desencadenado un replanteamiento de la prestación de servicios educativos a todos los niveles. El uso intensivo de todo tipo de plataformas y recursos tecnológicos para garantizar la continuidad del aprendizaje es el experimento más audaz en materia de tecnología educativa, aunque inesperado y no planificado. Tenemos que evaluar los resultados, aprender mejor

qué es lo que funciona y por qué, y utilizar las lecciones aprendidas para reforzar la inclusión, la innovación y la cooperación en la enseñanza superior.(IESALC, 2020)

Laboratorios prácticos presenciales en universidades

“Se establece que el regreso a las actividades presenciales en las instalaciones universitarias se realizará en dos fases, siendo la primera la de los laboratorios prácticos. Se establece que este tipo de prácticas se deben realizar “previa coordinación con las autoridades locales con el fin de hacer uso exclusivo de aquellos espacios académicos y formativos donde la presencialidad no puede ser reemplazada por simuladores o demás herramientas pedagógicas de apoyo asistidas por tecnología”. (El Tiempo, 2020)

Es decir, una de las condiciones debe ser que las actividades de laboratorio se pueden hacer de manera presencial únicamente si no hay mecanismos tecnológicos para realizarlas de manera remota”.(El Tiempo, 2020)

“Se establece que esta autorización “no incluye la realización de trabajos de campo y/o prácticas por fuera de las instalaciones de las instituciones, salvo que los laboratorios prácticos o de investigación estén por fuera de las mismas”. De esta manera, no se podrán realizar actividades de este tipo al aire libre o en recintos cerrados diferentes a los del campus universitario. Así mismo, se establece una serie de buenas prácticas que debe tener en cuenta cada universidad, con el fin de reducir al máximo el riesgo de propagación del virus en el desarrollo de los laboratorios”.(El Tiempo, 2020)

“Se establece una serie de buenas prácticas que debe tener en cuenta cada universidad, con el fin de reducir al máximo el riesgo de propagación del virus en el desarrollo de los laboratorios.” (El Tiempo, 2020)

Lineamientos necesarios para realizar prácticas de laboratorio

1. Identificar y caracterizar a la Comunidad Educativa.
2. Recolectar la información de las personas que ingresen a las instituciones.
3. Controlar el número máximo de personas que pueden ingresar a las instituciones.
4. Fomentar y difundir las medidas de cuidado y prevención del contagio al interior de las instituciones.
5. Establecer protocolos que permitan la identificación rápida y oportuna de los contagios.

6. Socializar y acoger los protocolos de uso del transporte público y privado.

(El Tiempo, 2020)

Recomendaciones para el desarrollo de actividades académicas en laboratorios

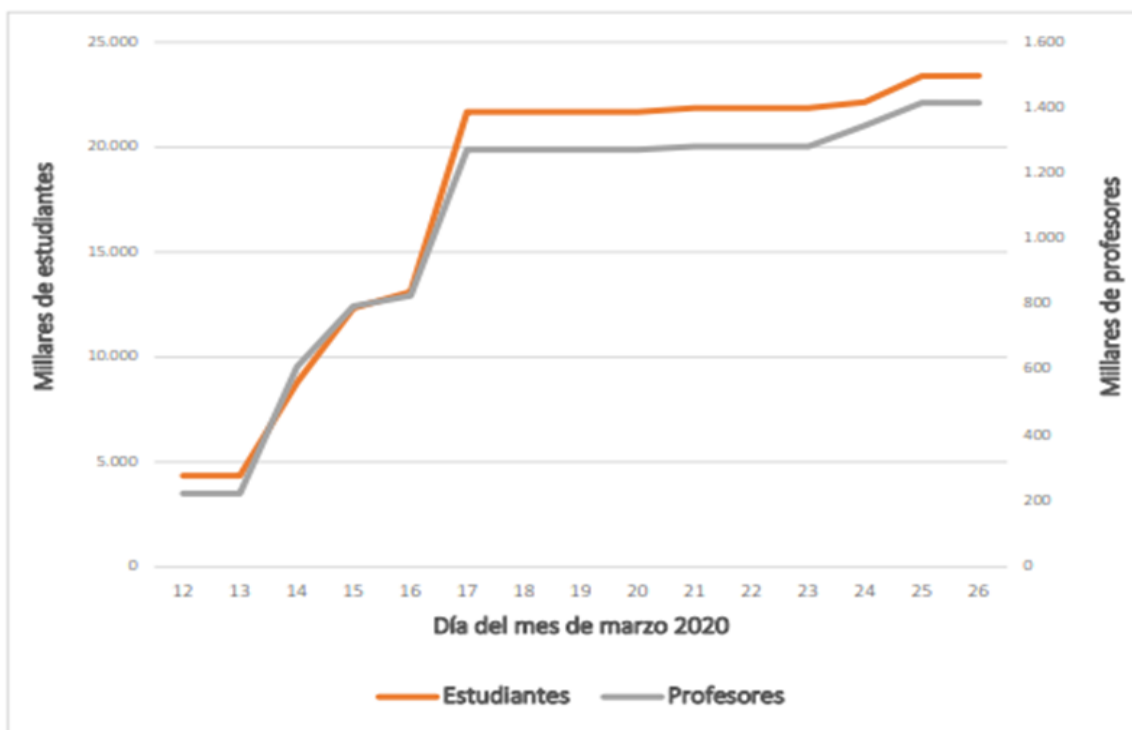
“El Ministerio de Educación expidió la directiva 13, con recomendaciones generales para gobernadores, alcaldes y rectores de Instituciones de Educación Superior-IES y de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano-IETDH, donde se establecen recomendaciones observando las medidas de bioseguridad y de distanciamiento social establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social y en coordinación con las autoridades regionales, para que se inicie el retorno a los laboratorios y espacios académicos de práctica asistida”. (Ministerio de Educación Nacional, 2020)

“La directiva comprende 2 fases. La primera de ellas denominada "retorno progresivo a laboratorios prácticos y de investigación", orienta sobre la autorización para la movilización de los estudiantes, docentes y miembros de la comunidad educativa de los programas que requieran el uso inmediato de laboratorios de investigación y de espacios académicos de práctica asistida, dotados de equipos técnicos que deban ser manipulados presencialmente, previa coordinación con las autoridades locales en el marco del Decreto 749 de 28 de mayo de 2020, a partir del mes de junio”. (Ministerio de Educación Nacional, 2020)

“La segunda fase, "recomendaciones para el retorno gradual y progresivo a las actividades académicas que exijan presencialidad", que tendrá lugar a partir de agosto, dicta orientaciones para que, en el marco de la autonomía académica, las IES e IETDH retomen un regreso gradual a la presencialidad en la modalidad de alternancia. Lo anterior, a partir de un análisis riguroso de sus condiciones respecto a su capacidad instalada, el número y características de la población estudiantil, docentes y personal administrativo que se movilizarían, así como las adecuaciones que deberían realizarse con el fin de atender los protocolos de bioseguridad que establezca el Ministerio de Salud y Protección Social para el control de la pandemia y su contagio”. (Ministerio de Educación Nacional, 2020)

Como muestra la figura 1, la suspensión de las actividades presenciales ha sido extremadamente rápida en la región: se inició el 12 de marzo en Colombia y Perú y, en cuestión de seis días, alcanzó a casi la totalidad de la población de estudiantes y docentes de educación superior de la región. El 17 de marzo ya se había llegado a una cifra de 21,7 millones de estudiantes y 1,3 millones de docentes afectados por los cierres temporales. (IESALC, 2020)

Figura 1. Estimación del número acumulado de estudiantes (ISCED 5, 6, 7 y 8) y profesores afectados por la suspensión de clases presenciales durante el mes de marzo de 2020 en América Latina y el Caribe (en millares).



Fuente: (IESALC, 2020)

Metodología

Para poder realizar las respectivas encuestas se tuvo en cuenta que nuestra investigación es no experimental y, por ende, teniendo en cuenta lo anteriormente indicado en el trabajo consideramos que la investigación es de tipo cualitativo, teniendo en cuenta que lo que queremos saber es cuales fueron las medidas tomadas por las instituciones de educación superior para afrontar la realización de laboratorios en época de pandemia en la ciudad de Bogotá.

Población y muestra

Para poder tener una perspectiva más amplia de cómo se trató la realización de las prácticas de laboratorio por parte de las instituciones de educación superior en las distintas carreras que se pueden ofrecer, decidimos hacerles una encuesta a los estudiantes de distintas instituciones de

educación superior en la ciudad de Bogotá realizando de este modo un muestreo por conveniencia, puesto que la selección de estos estudiantes se hizo teniendo en cuenta las limitaciones que se tienen en estos momentos para la realización de encuestas y con el objetivo de que se pudiera tener una población más amplia, la cual asciende a un aproximado de 715.765 estudiantes matriculados, tal como se ve en la tabla 1. La encuesta se realizó a 44 personas las cuales provenían de las universidades: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Universidad Militar Nueva Granada, Universidad EAN, Universidad Antonio Nariño, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Minuto de Dios, Universidades Pedagógica Nacional, Universidad ECCI y del Cet Colsubsidio.

Tabla 1. Estudiantes por nivel de educación.

Doctorado	2065
Especialización médico quirúrgica	2893
Especialización tecnológica	2344
Especialización técnico profesional	65
Especialización universitaria	40026
Formación técnica profesional	26251
Maestría	26474
Tecnológica	143609
Universitaria	472038
Total	715756

Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2020)

Selección de métodos e instrumentos para la recolección de información

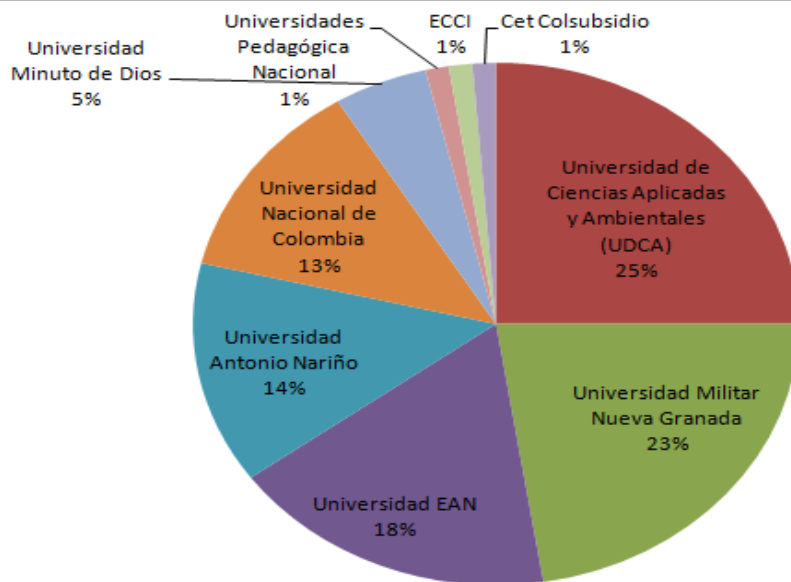
Como instrumento para la recolección de datos usamos la encuesta (ver anexo 1), puesto que este es un método factible y efectivo, aparte de que la difusión de este instrumento fue realizada por medio de conocidos, hace que sea muy simple gracias a la utilización de herramientas tecnológicas como lo es Google forms el cual permite la creación y distribución de encuestas de forma rápida y sencilla. Además de que también nos permite ver la cantidad de respuestas que tenemos y nos da una idea general de cómo va el proceso de la encuesta, lo que facilita de gran manera el proceso de recolección de datos.

Esta encuesta consta de 7 preguntas, en las cuales queremos saber las herramientas que les brindo sus instituciones de educación superior o las que ellos mismo usaron.

Resultados

La encuesta que se realizó consto de 7 preguntas, las cuales estaban ramificadas, por esto mismo de los 44 encuestados, no todas las preguntas van a tener 44 respuestas.

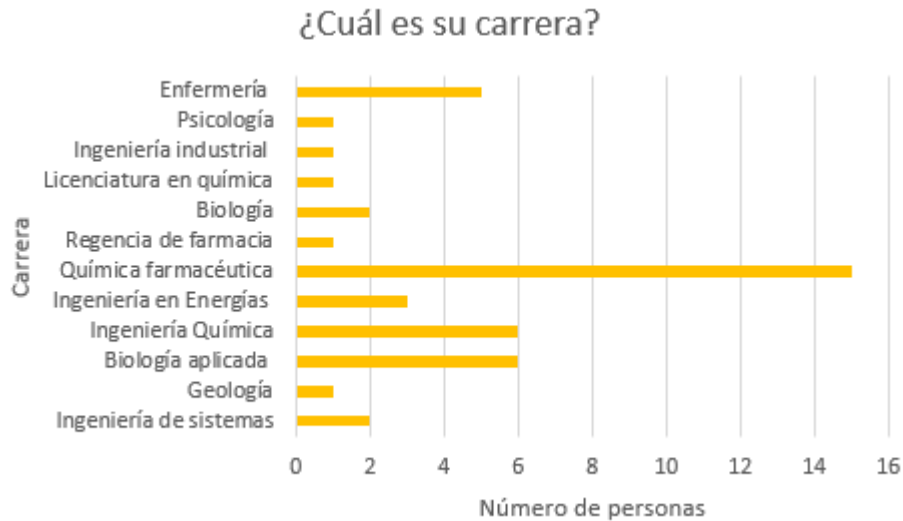
Figura 2.. Resultados pregunta uno. ¿En cuál Universidad estudia?



Fuente: Realización propia.

Tal como observamos en la figura 2, obtuvimos la institución de educación superior de los encuestados, teniendo un ,25% de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), 23% de la Universidad Militar Nueva Granada, 18% de la Universidad EAN, 14% de la Universidad Antonio Nariño, 13% de la Universidad Nacional de Colombia, 5% de la Universidad Minuto de Dios, y con un 1% cada una las universidades Pedagógica Nacional, ECCI y Cet Colsubsidio.

Figura 3. Resultados pregunta dos.



Fuente: Realización propia.

De la figura 3, se obtuvo el nombre de la carrera que realizaban los encuestados, esto con el fin de saber que carreras tenían más uso de laboratorios prácticos o remotos, y se puede observar que la mayoría de las personas encuestadas son de la carrera de química farmacéutica con un porcentaje del 23% (lo que equivaldría a 15 personas), y que, de las carreras de ingeniería industrial, psicología, licenciatura en química, biología y regencia de farmacia solo el 1% (lo que equivaldría a una persona por carrera).

Figura 4. Resultados pregunta tres.

3. ¿Tuvo laboratorios durante el COVID-19 en mayo del año 2020 hasta el primer semestre del año 2021?

[Más detalles](#)

● Si	21
● No	23



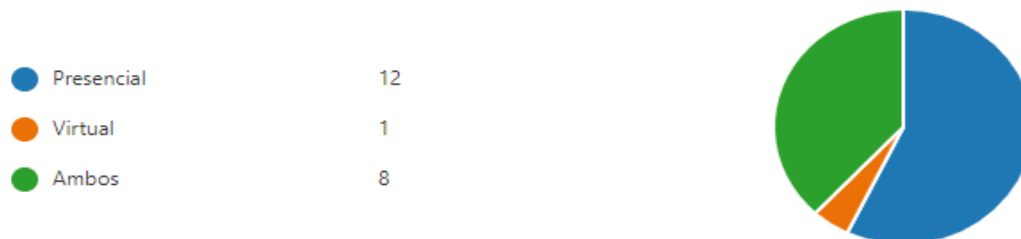
Fuente: Realización propia.

En la figura 4, se estable que de los 44 encuestados, solo 21 tuvieron laboratorios durante el periodo establecidos en la pregunta. Esta pregunta es importante ya que para las preguntas que sigue, solo se tendrán en cuenta las personas que respondieron “Si”.

Figura 5. Resultados pregunta cuatro.

4. ¿El laboratorio fue presencial o virtual?

[Más detalles](#)

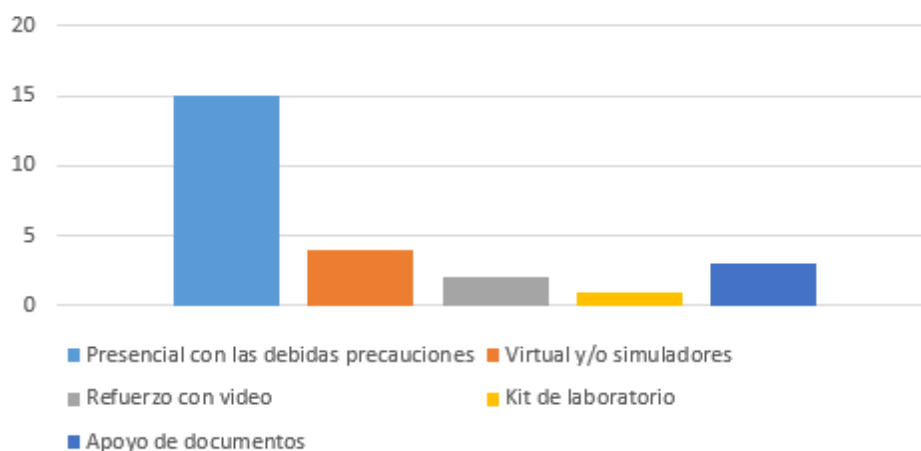


Fuente: Realización propia.

De la figura 5, se obtiene que de las 21 personas que tuvieron laboratorios, a 12 personas les toco de forma presencial, solo una de forma virtual y 8 tuvieron alternancia entre presencial y virtual.

Figura 6. Resultados pregunta cinco.

¿Qué estrategias que se utilizaron para poder abordar las practicas de laboratorio?

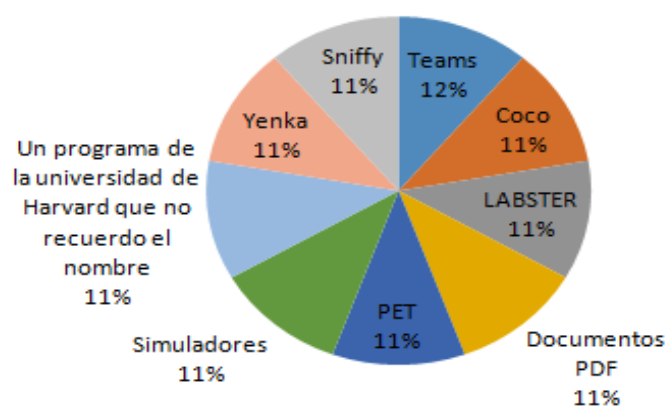


Fuente: Realización propia.

De la figura 6, En esta pregunta se tuvo una respuesta por parte de 21 estudiantes, y para poder realizar la gráfica que vemos se generalizo las respuestas de los estudiantes y se acoplaron en las cinco categorías que podemos apreciar en la parte inferior de la gráfica, de esta podemos resaltar que el distanciamiento social, el cumplimiento las políticas de bioseguridad y establecer un aforo reducido, fueron una parte fundamental para la realización de las prácticas de laboratorio presenciales.

Figura 7. Resultados pregunta seis.

Programas usado para practicas de laboratorio



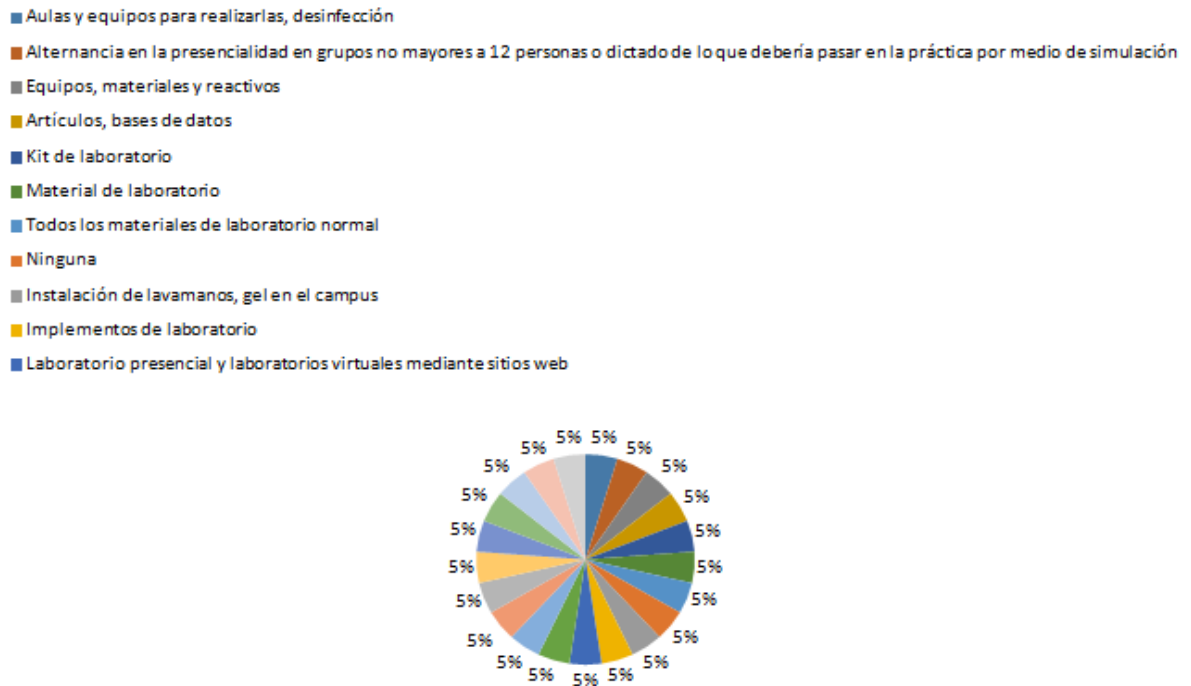
Fuente:

Realización propia.

De la figura 7, podemos establecer que el programa “Teams” fue de los más usados para poder realizar el entendimiento de las prácticas en laboratorios virtuales, y que los demás programas son para uso de carreras como ingeniería química, química farmacéutica y biología.

Figura 8. Resultados pregunta siete.

Herramientas brindadas por la institución para el desarrollo de los laboratorios



Fuente: Realización propia.

De la figura 8, podemos resaltar que las herramientas que les brindaron las instituciones de educación superior para el desarrollo de laboratorios fueron más que todo enfocadas para la asistencia de forma presencial a los laboratorios de modo que se tuvieron muy presentes distintos métodos para llevar a cabo la realización de estos y teniendo en cuenta las diferentes medidas de bioseguridad.

Discusión

Para este trabajo esperábamos ver herramientas o métodos tecnológicos innovadores aplicados en las distintas instituciones de educación superior, sin embargo, nos encontramos con que las instituciones de educación superior prefirieron optar por adecuar los espacios que ya se tenían incluyendo los protocolos de bioseguridad establecidos por el gobierno de las cuales se incluyen las medidas generales y las medidas del sector como tal, en estas se incluye, “lavar las manos correctamente, con agua y jabón y en caso de no tenerlos, con uso de antibacteriales de acuerdo con las disposiciones de la OMS, evitar contacto físico al saludar, y seguir el protocolo establecido de cercanía física. Tomar medidas de aislamiento preventivo, tomar medidas para implementar esquemas de trabajo remoto en aquellas áreas que sea posible, velar por medidas de

aseo que incluyan alcohol e hipoclorito en las instalaciones académicas como salones de clases, cafeterías, baños, bibliotecas y áreas de congregación masiva, cancelación de todo tipo de eventos masivos con asistencia mayor a 500 personas según directiva presidencial restricción de acciones de movilidad internacional, establecer un sistema de vigilancia sanitario para detectar personas de la comunidad académica con síntomas de infección respiratoria, fortalecimiento de actividades académicas en modalidad virtual, ubicar antisépticos en los puntos críticos de la IES como baños, cafeterías, bibliotecas y laboratorios”. (Ministerio de Educacion Nacional, 2020)

Pero, esto logró causar que se detuviera este proceso educativo puesto que este proceso debía ser validado por el Ministerio de Educación el cual se tenía que hacer cargo de revisar que las medidas tomadas por las instituciones fueran las adecuadas para evitar la propagación del virus, de esta manera y sumando a la restricción de movilidad impuesta por la alcaldía podemos asegurar que este proceso fue de cierta manera retrasado lo que afecto a los estudiantes en su proceso educativo puesto que como pudimos notar según las encuestas realizadas en su mayoría durante este tiempo en pausa se tomaron medidas como el apoyo de documentos y videos informativos para llevar el proceso de aprendizaje de las prácticas de laboratorios, también otra medida que pudimos notar fue aplazar este tipo de prácticas para buscar el mayor aprendizaje por parte de los estudiantes, sin embargo, podemos suponer que esto también retrasó el proceso académico que se llevaba a cabo.

Conclusiones

Después de realizar la encuesta (ver anexo 1), se llegó a la conclusión que las instituciones de educación superior, en el uso de laboratorios no se adaptaron a la virtualidad y por ello optaron por adaptar las instalaciones de laboratorios para cumplir con las normas de bioseguridad, debido a esto no se incentivó o realizo el uso de nuevas herramientas tecnológicas para el uso de laboratorios.

El paso de la presencialidad a la virtualidad fue un duro proceso, y más para las clases que requerían el uso de laboratorios, pero gracias a que las instituciones usaron métodos interactivos (como videos, documentos y simuladores), los estudiantes podían tener bases para cuando pudieran asistir a los laboratorios de forma presencial y de esta forma no detener el proceso educativo por completo.

Al inventariar las herramientas tecnológicas, no fue lo que esperamos, puesto que desde un inicio se esperaba que fueran una mayor cantidad de herramientas tecnológicas usadas por las instituciones

de educación superior para el uso de laboratorios remotos, sin embargo, nos encontramos con herramientas que no conocíamos y que son de gran utilidad.

Un factor que es importante que tengamos presente para la realización de este trabajo y que pudo llegar a afectar nuestros resultados es el hecho de que dentro de la encuesta no se tuvieron en cuenta todas las instituciones de educación superior que tuvieran sede en Bogotá, por ende, puede que al considerar todas las instituciones y en un mayor número de carreras los datos varíen, aunque se espera que no de forma muy significativa. Esto se presentó por la dificultad de encontrar personas de las distintas instituciones, ya que esta encuesta se realizó por medio de la búsqueda de personas conocidas o cercanas a los encuestadores.

Agradecimientos

Agradecemos a las personas que nos ayudaron a responder la encuesta, ya que sin esta no habríamos obtenidos los datos necesarios para la investigación.

También agradecemos al profesor Luis cobo Armando Campo por resolvernos las dudas que tuvimos durante la realización de la investigación.

Anexos

1. <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=WbVvwGgbhEuhT0fQ2Delq6bTkeXUAAIBq8JOAyQvLoBUQzZCQ0pIUUNNTVEzUENHVUI2NVpKN1VEVy4u>

Referencias

Díaz Castrillón, F. J., & Toro Montoya, A. I. (2020). *SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2021, de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>

El Tiempo. (5 de Junio de 2020). *EL TIEMPO*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2021, de <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/asi-deben-ser-los-laboratorios-practicos-presenciales-en-universidades-503760>

IESALC. (13 de Mayo de 2020). *IESALC*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2021, de <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Información Poblacional Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia*. Recuperado el 1 de 12 de 2021, de <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf>

Ministerio de Educación Nacional. (15 de Marzo de 2020). *Comunicado del Ministerio de Educación, el Sistema Universitario Estatal-SUE, la Asociación Colombiana de Universidades-ASCUN, y la Red de Instituciones Técnicas, Tecnológicas y Universitarias-REDTTU sobre la contingencia generada por el COVID-19*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2021, de https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-393856.html?_noredirect=1

Ministerio de Educación Nacional. (4 de Junio de 2020). *Ministerio de Educación expide directiva 13 con recomendaciones para desarrollo de actividades académicas en laboratorios prácticos y de investigación en Instituciones de Educación Superior y para el Trabajo y Desarrollo Humano*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2020, de https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-398802.html?_noredirect=1