

**Universidad Latina de Costa Rica**

Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Colectiva  
Escuela de Arquitectura  
Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo

## **ESPACIOS POST-COVID-19.**

**ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS APLICADAS ACTUALMENTE EN  
CENTROS EDUCATIVOS, PARA LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO  
DE ENFERMEDADES**

Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura y  
Urbanismo

**Sustentante:  
Zaida María Montero Rubinstein**

**Tutor: Franklin Ramírez**

Heredia, Costa Rica  
Abril, 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a todos mis compañeros, a mis mejores amigos y a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían, cuando sentía que ya no podía más. En especial, quiero hacer mención de mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías y seguir adelante como siempre ellos me han enseñado, a mi hermano, quien diariamente me recordaba que yo si podía, y que no desistiera, que ya faltaba poco para convertirme en profesional y salir al mundo.

De igual manera, quiero agradecer a mi tutor Franklin Ramírez, quien con sus conocimientos y apoyo me guió a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados esperados.

También quiero agradecer a los centros educativos Nuestra Señora de Lourdes, Santa Rosa de Lima y Escuela Barrio La Cruz, por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiese podido arribar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

Muchas gracias a todos.

## DEDICATORIA

*A Dios, por permitirme llegar a este momento tan esperado y especial en mi vida, también por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.*

*A mi madre y mi padre y a mi hermano, por ser las personas que me ha acompañado siempre, por sus consejos, apoyo incondicional para seguir mis sueños y todo el amor del mundo. A mis amigos Carlos, Víctor, Daniela, Gabriel, Andrea, Mariana, que me han enseñado a valorar cada momento, de quienes aprendo mucho cada día y juntos vamos formando nuestros caminos. A mis tías y prima que me han apoyado siempre, dándome ánimos para seguir adelante y seguir mis sueños. A mis profesores, Rodrigo Martínez, Carlos Quesada, Franklin Ramírez, gracias por su tiempo, dedicación, apoyo y sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.*

## RESUMEN

A lo largo de la historia, las enfermedades por contagio han sido causa de muchas de las diferentes pandemias a nivel mundial. Hoy en día, la situación y salud mundial se ven afectadas por el COVID-19. Desde el momento en el que esta pandemia inició en noviembre del 2019, los avances investigativos de la medicina han ido de la mano con la arquitectura y la espacialidad, ya que este, al ser un virus que se transmite de manera directa, muchos lugares se ven obligados a suspender sus actividades diarias como medida anti-contagio. Lugares como centros educativos, son de los establecimientos donde más personas se reúnen diariamente, y al tener un riesgo de contagio elevado, se ven obligados a poner en pausa sus procesos educativos, y debido a esta situación, aunque las clases se quieran seguir llevando a cabo utilizando otros medios, esto no asegura la misma calidad que la educación presencial ofrece, como es el caso de muchas carreras prácticas, sus estudiantes y docentes son los principales afectados. A partir de esta situación, la arquitectura deberá evolucionar, para diseñar espacios que cumplan con las máximas condiciones higiénico-sanitarias, que eviten la posible propagación de cualquier enfermedad contagiosa. Este proyecto se basará en proponer un diseño para diferentes espacios de un centro educativo, ya sea aplicable en construcciones nuevas o existentes, para así evitar la mayor propagación de gérmenes, virus y bacterias culpables de cualquier tipo de enfermedad contagiosa, sin tener que poner en pausa las actividades diarias ni los procesos educativos.

El desarrollo del trabajo consistirá en realizar una recopilación de datos, basándose en instituciones existentes de enseñanza de educación primaria, secundaria y enseñanza superior, para poder determinar las distribuciones de los espacios ya construidos. Con estos datos, se procederá a analizar el diseño general de las diferentes áreas que conforman una institución, y así determinar la calidad de los espacios actuales, para dar una solución a centros educativos, propuestas de diseño para remodelaciones y pautas de diseño ideales para nuevos centros, las cuales cumplan con todas las áreas necesarias para una relación Inter espacial adecuada, y que incluyan todas las medidas higiénico-sanitarias como elemento principal para el diseño tanto interno como externo. Hasta el día de hoy, las investigaciones relacionadas han informado acerca de la enfermedad e indican que se puede hacer para evitar contraerla, de manera individual y temporal; este proyecto propone una solución a gran escala. Esta propuesta ayudará a que el diseño arquitectónico se convierta en una herramienta, para evitar contagios, y ayudará a que en centros educativos los casos de propagación de diferentes enfermedades sean altamente reducidos.

## ABSTRACT

Throughout history, contagious diseases have been the cause of many of the different pandemics worldwide. Today, the world health and situation are being affected by COVID-19. From the moment this pandemic started in November 2019, research advances in medicine have gone hand by hand with architecture and rethinking spatiality, since this is a virus that is transmitted directly, many places are forced to suspend their daily activities as an anti-contagion measure. Places such as educational centers are one of the establishments where more people meet daily, and as they have a high risk of contagion, they are forced to pause their educational processes, and due to this situation, even if the classes continue using other methods, this does not ensure the same quality that presential education offers, as is the case in many practical careers, its students and teachers are the main affected. From this situation, architecture must evolve, to design spaces that comply with the maximum hygienic-sanitary conditions, which prevent possible spread of any contagious disease. This project will be based on proposing a design for different spaces of an educational center, whether applicable in new or existing constructions, in order to avoid further spread of germs, viruses and bacteria guilty of any type of contagious disease, without having to pause daily activities or educational processes.

The development of the work will consist of compiling data, based on existing institutions of primary, secondary and higher education, in order to determine the distributions of the spaces already built. With these data, its proceeded to analyze the general design of the different areas that conform an institution, and thus determine the quality of current spaces, to provide a solution to educational centers, design proposals for remodeling and ideal design guidelines for new centers, which comply with all the necessary areas for an adequate inter-spatial relationship, and which include all hygienic-sanitary measures as the main element for both internal and external design. To date, related research has reported on the disease and indicates that it can be done to avoid contracting it, individually and temporarily, this project proposes a large-scale and long-term solution. This proposal will help the architectural design to become a tool to avoid contagion, and it will help to reduce the spread of different diseases in educational centers.

## DECLARACIÓN JURADA

Heredia, 26 de abril 2021

El suscrito Zaida Montero Rubinstein con cédula de identidad número 305110630, declaro bajo fe de juramento, conociendo las consecuencias penales que conlleva el delito de perjurio, que soy el autor del presente trabajo final de graduación, para optar por el título de Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Latina de Costa Rica y que el contenido de dicho trabajo es obra original del suscrito. Asimismo, autorizo a la Universidad Latina de Costa Rica, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitando el mismo en el sitio web; así como en el CRAI.

Ni la Universidad ni el jurado que califica este Proyecto Final de Graduación, serán responsables de las ideas expuestas por el autor



---

Zaida Montero Rubinstein

305110630

## CARTA DEL FILÓLOGO

Heredia, 16 de abril del 2021

Señores  
Comité de Trabajos Finales de Graduación  
Escuela de Arquitectura  
Universidad Latina de Costa Rica  
S.D.

Estimados Señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado: **Espacios Post-Covid-19. Análisis de las medidas aplicadas actualmente en centros educativos, para la prevención del contagio de enfermedades**, elaborado por la estudiante: Zaida María Montero Rubinstein; cédula de identidad 305110630, para optar por el grado académico de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

Se suscribe de Ustedes cordialmente,



---

Licenciada Zayda Ureña Araya  
Número de Carné: 0163840  
Teléfono: 87526130  
Email: zaylaud1717@gmail.com

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

---

Lic. Arq. Franklin Ramírez Fonseca

Tutor

---

Lic. Arq. José Francisco Álvarez Polanco

Lector

---

Lic. Arq. Cesar Antonio Guzmán Montero

Representante de Rectoría

## “Carta autorización del autor (es) para uso didáctico del Trabajo Final de Graduación”

Vigente a partir del 31 de Mayo de 2016, revisada el 24 de Abril de 2020

*Instrucción: Complete el formulario en PDF, imprima, firme, escanee y adjunte en la página correspondiente del Trabajo Final de Graduación.*

Yo (Nosotros):

Escriba Apellidos, Nombre del Autor(a). Para más de un autor separe con " ; "

Zaida Maria Montero Rubinstein

De la Carrera / Programa:

autor(es) del trabajo final de graduación titulado:

Arquitectura y Urbanismo;

ESPACIOS POST-COVID-19.

ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS APLICADAS ACTUALMENTE EN CENTROS EDUCATIVOS, PARA LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO DE ENFERMEDADES

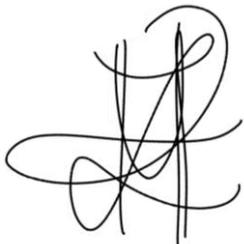
Autorizo (autorizamos) a la Universidad Latina de Costa Rica, para que exponga mi trabajo como medio didáctico en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI o Biblioteca), y con fines académicos permita a los usuarios su consulta y acceso mediante catálogos electrónicos, repositorios académicos nacionales o internacionales, página Web institucional, así como medios electrónicos en general, Internet, intranet, DVD, u otro formato conocido o por conocer; así como integrados en programas de cooperación bibliotecaria académicos, que permitan mostrar al mundo la producción académica de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido.

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley No. 6683 sobre derechos de autor y derechos conexos de Costa Rica, permita copiar, reproducir o transferir información del documento, conforme su uso educativo y debiendo citar en todo momento la fuente de información; únicamente podrá ser consultado, esto permitirá ampliar los conocimientos a las personas que hagan uso, siempre y cuando resguarden la completa información que allí se muestra, debiendo citar los datos bibliográficos de la obra en caso de usar información textual o paráfrasis de la misma.

La presente autorización se extiende el día (Día, fecha) 26 del mes abril de año 2021 a las 12:00pm. Asimismo doy fe de la veracidad de los datos incluidos en el documento y eximo a la Universidad de cualquier responsabilidad por su autoría o cualquier situación de perjuicio que se pudiera presentar.

Firma(s) de los autores

Según orden de mención al inicio de ésta carta:



# TABLA DE CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN JURADA .....</b>	<b>v</b>
<b>TRIBUNAL EXAMINADOR .....</b>	<b>vii</b>
<b>Aspectos Generales.....</b>	<b>1</b>
<b>Delimitación del Tema.....</b>	<b>1</b>
<b>Planteamiento del Problema .....</b>	<b>1</b>
Enunciado problemático o Pregunta de investigación .....	2
<b>Justificación.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>3</b>
Objetivo general. ....	3
Objetivos específicos. ....	3
<b>Antecedentes del Problema y Estado del Arte .....</b>	<b>4</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>6</b>
<b>Conceptos Base.....</b>	<b>7</b>
Adaptabilidad espacial.....	7
E .....	7
Contagio colectivo.....	8
<b>Teorías Relacionadas.....</b>	<b>9</b>
<b>Desarrollo de la Temática .....</b>	<b>11</b>
<b>Estudio de Casos .....</b>	<b>14</b>
<b>Marco Metodológico .....</b>	<b>19</b>
<b>Enfoque de la Investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>Definición del Tipo de Investigación .....</b>	<b>21</b>

<b>Muestreo, Variables e Instrumentos .....</b>	<b>23</b>
Muestreo .....	23
Variables.....	25
Instrumentos .....	27
<b>Tabla de Operacionalización de Variables .....</b>	<b>28</b>
<b>Fuentes .....</b>	<b>29</b>
<b>Programación y Proyección .....</b>	<b>30</b>
<b>Limitaciones y Alcances .....</b>	<b>31</b>
<b>Resultados del Análisis .....</b>	<b>33</b>
Unidad de análisis .....	33
<b>Discusión .....</b>	<b>78</b>
Recomendaciones .....	78
<b>Conclusiones .....</b>	<b>81</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>I</b>
<b>Tabla de figuras.....</b>	<b>II</b>
<b>Apéndice.....</b>	<b>VI</b>

## **Aspectos Generales**

### **Delimitación del Tema**

La importancia de mantener las buenas prácticas higiénico-sanitarias dentro de los centros educativos es primordial para que un espacio pueda ser catalogado apto para llevar sus actividades a cabo diariamente, sin conflicto alguno. A partir de la pandemia causada por el Covid-19, todas estas medidas se necesitan ver modificadas para atender las necesidades de evitar los contagios en todo el país. Por esta razón, se define la importancia de buscar una solución permanente para prevenir el contagio de enfermedades dentro de centros educativos, de enseñanza de educación primaria, secundaria y enseñanza superior, utilizando estrategias pasivas y equipo de cero contacto, así como el reacomodo espacial de acuerdo con pautas bioclimáticas de estos y el lugar en el cual estén ubicados, la utilización de equipos tecnológicos, además de incluir texturas y diferentes materialidades y métodos de aplicación, para impedir la propagación y cultivo de gérmenes, virus y bacterias, evitando, de esta manera, que los estudiantes, profesores, administrativos, entre otros dentro de las instalaciones, se vean afectados por contagios.

### **Planteamiento del Problema**

Los centros educativos son unos de los lugares donde diariamente se reúne una gran cantidad de personas, de todas las edades; por esta razón son unos de los principales focos de concentración y propagación de virus, bacterias y gérmenes. Se puede aclarar que, debido a que, al ser tantas personas, las medidas higiénico-sanitarias no siempre se cumplen como se deberían, por esta razón la mayor parte de los contagios se dan primero de manera interna, y luego se expanden fuera de las instalaciones. Dentro de las razones por las cuales estos espacios suelen ser de mayor contagio, se puede ver que las distribuciones internas no siempre cumplen con las

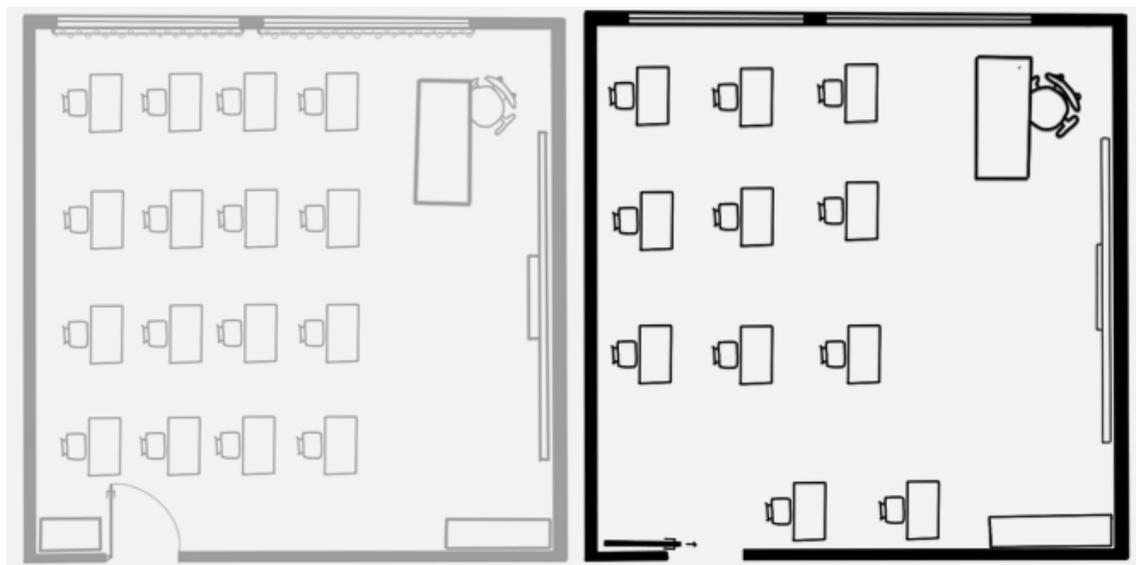
medidas de distanciamiento ideales, así como tampoco con el funcionamiento y diseño general ideal de los espacios en conjunto con materialidad y pautas bioclimáticas, que no se aplican correctamente. “La arquitectura podría ayudar a adaptarnos a la pandemia. La propagación del virus no es solo una crisis de salud; también es un problema de diseño.” (Tingley 2020).

### **Enunciado problemático o Pregunta de investigación**

¿Cómo adaptar los espacios existentes dentro de los centros educativos para prevenir el contagio de enfermedades dentro de las instalaciones?

### **Justificación**

Al adaptar estos espacios de los centros educativos, las actividades y el proceso educativo en estos centros no se verán afectados ni pausados, en caso de que se desate un brote contagioso de enfermedades comunes, o inclusive, enfermedades de riesgo de pandemias. Además, estas medidas y pautas a proponer mejorarán la situación higiénico-sanitaria de los espacios por modificar, promoviendo, de esta manera, una mejor aplicación de los métodos anti-contagio, e incentiven el interés por implementar estas medidas y estrategias, para mejorar la calidad de estos espacios dentro de los centros educativos en todo el país.



*Figura No. 1. Representación de la distribución Fuente: Elaboración propia.*

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Adaptar espacios existentes dentro de los centros educativos para prevenir el contagio de enfermedades dentro de las instalaciones y mejorar la calidad higiénico-sanitaria, por medio de la implementación de medidas y pautas para un diseño anti-contagio.

### **Objetivos específicos.**

- Compilar información utilizando métodos de investigación comparativa, entre las distribuciones arquitectónicas de tres centros educativos y cómo estas resuelven la aplicación de las medidas de salud nuevas necesarias, para entender la manera en la que resuelven las medidas impuestas a partir de esta nueva pandemia.
- Analizar de manera general las deficiencias en la distribución de los espacios actuales, y a partir de estos, elaborar pautas que ayuden a la adaptación de estos para mejorar su calidad higiénico-sanitaria.
- Componer un manual con medidas tanto pasivas, como estratégicas, y pautas bioclimáticas para un diseño ideal y para la adaptación de espacios existentes, y la concepción de nuevos, a partir de la correcta aplicación de estrategias higiénico-sanitarias.

## **Antecedentes del Problema y Estado del Arte**

A finales de diciembre del 2019, se dio un brote de una enfermedad que no cedía ante tratamientos actualmente utilizados; fue catalogada como un brote de neumonía de etiología desconocida, de la cual Wuhan, en China, se convirtió en su epicentro. En cuestión de horas, los casos de contagio aumentaron descontroladamente, lo cual causó que esta enfermedad no solo afectara a China, sino que empezó a aparecer y a afectar a otros países. Luego de muchos estudios, el virus fue identificado como nuevo coronavirus (2019-nCoV); posteriormente clasificado como SARS-CoV2, causante de la enfermedad COVID-19. El 11 de marzo del 2020, la Organización Mundial de Salud declaró a esta enfermedad como una pandemia. Ante esta situación, el mundo ha tenido que adaptarse y tomar medidas anti-contagio aportadas por organizaciones mundiales y dirigidas por cada Gobierno y sus respectivos sistemas de salud, para contrarrestar los efectos de esta pandemia. Hoy en día muchos países han logrado volver a lo que se podría llamar “una nueva normalidad”, abriendo espacios públicos, comercios, espacios de trabajo y centros de estudio, siempre tomando en cuenta las medidas adecuadas e implementando y reinventando la forma en la que las actividades comunes se realizaban para evitar que los contagios aumenten.

Un país como Italia, retomó sus actividades escolares el pasado 14 de setiembre del 2020, utilizando las medidas de salud básicas de mantener 1.5m de distancia entre cada estudiante y cada profesor, además de la implementación de escritorios plásticos y móviles, para así facilitar la limpieza y reacomodo de ellos; todo esto cumple con la reactivación del sistema educativo, y procura mantener un control de los posibles contagios dentro de las instalaciones. Por otro lado, en América del Sur, Argentina presenta propuestas similares para, de igual manera, reactivar sus procesos educativos; por ejemplo, en 169 escuelas, 89 primarias y 80 secundarias, en la capital de Buenos Aires, se estarían impartiendo clases con  $\frac{1}{3}$  de la población estudiantil, y se estarían

realizando al aire libre, con un horario reducido de cuatro horas al día, al menos dos veces por semana para cada grupo, así evitando el choque de horarios y la concentración de personas en un mismo espacio por tiempo prolongado. Croacia se une al propósito de devolver a los estudiantes a los colegios y escuelas para que puedan seguir con su educación, utilizando las medidas ya antes vistas. Croacia propone tres esquemas diferentes para la educación actual: la primera es para los centros en que, por su tamaño y capacidad, se permita impartir clases de manera normal con las medidas básicas de salud y distanciamiento; el segundo esquema propone una educación mixta, la cual se refiere al poder asistir ciertos días a clases presenciales y el resto se realizaría de manera virtual, y el tercer y último modelo propone utilizar únicamente medios virtuales y, además, realizar clases utilizando medios como la televisión. Todos estos ejemplos permiten evaluar los diferentes escenarios y comparar con la necesidad y posibilidades de Costa Rica, para llegar así a una solución de reactivación educativa válida y funcional.

## **Marco Teórico**

Durante una entrevista para la página Construir, el 15 de abril del 2020, el arquitecto David Green, director de Perkins and Will, menciona que a partir de lo que está sucediendo actualmente, su firma está buscando rediseñar los espacios públicos para que logren funcionar como puntos logísticos y de tratamiento en las ciudades para epidemias o pandemias como la de hoy en día.

Desde el momento inicial en que el Covid-19 se dio a conocer en el 2019, y cuando la Organización Mundial de Salud declaró a esta enfermedad como una pandemia, las medidas de salud existentes se volvieron más estrictas y se implementaron nuevas, con el propósito de que los casos de contagio a nivel mundial no aumentaran, y así evitar de igual manera que los sistemas de salud en todo país no colapsaran. La mayoría de los gobiernos a nivel mundial han cerrado temporalmente comercios, espacios de trabajo e instituciones educativas, en un esfuerzo para evitar la propagación del virus y, como consecuencia, millones de personas, entre las estudiantes y profesores, se vieron perjudicados. Debido a la situación que el mundo entero está atravesando, se puede generalizar la necesidad de crear y reacondicionar los espacios tanto públicos como privados para, de una u otra manera, colaborar con el control de contagios, porque, como explica el arquitecto David García, durante una entrevista para BBC News, el pasado 10 de mayo del 2020: "hasta que se logra encontrar un remedio a una epidemia, la única cura que existe es la arquitectura".

## **Conceptos Base**

### **Adaptabilidad espacial**

En la revista digital “*La adaptabilidad arquitectónica*”, Franco, Becerra y C (2017) comentan, que desde 1974 el concepto de adaptabilidad arquitectónica parte de la adaptación natural como la base de la existencia en conjunto entre los hombres y del aprovechamiento de las posibilidades que brinda el entorno. “La adaptación espacial al cambio de uso implica una transformación física del espacio para facilitar que sea usado para distintas funciones no predeterminadas”. (Adaptación espacial al cambio de uso, 2016); “...esta debe albergar la posibilidad de ser modificada o transformada por el usuario para que la construcción se adapte a sus necesidades, haciéndose flexible”. (Domínguez, 2012).

De acuerdo con las definiciones anteriores, se entiende que el concepto de “adaptabilidad espacial” se refiere al poder modificar de manera física y distributiva los espacios; se justifica como una solución para que estos puedan cumplir otra u otras funciones dependiendo de lo que el usuario necesite; los espacios son convertibles y permiten que se realicen diferentes cambios y configuraciones de la distribución, tanto interna como externa.

### **Medidas higiénico-sanitarias**

Según la Organización Mundial de la Salud (2016), estas normas básicas de higiene del entorno en la atención sanitaria brindan orientaciones para establecer medidas sobre las condiciones de seguridad que se deben seguir para la correcta atención sanitaria. Además, estas orientaciones están destinadas a responsables de la planificación y la gestión sanitaria, arquitectos, urbanistas. “Higiene se refiere a los cuidados, prácticas o técnicas utilizados para la conservación de la salud y la prevención de las enfermedades. Por extensión, la higiene se relaciona con la limpieza y aseo de viviendas y lugares públicos”.

(<https://www.significados.com/higiene/>).

La arquitecta Rita Gasalla (2019) expresa en su blog de LinkedIn “...la arquitectura debe ir más allá, proponiendo soluciones no sólo para reducir emisiones contaminantes sino también para optimizar el potencial de la arquitectura saludable en el interior de los edificios”.

Al tomar en cuenta todas estas referencias, se puede entender la importancia de la relación entre la arquitectura y la higiene, para lo cual nacen medidas específicas, prácticas y estrategias para un diseño arquitectónico, donde los espacios sean salubres y seguros para todos sus usuarios.

### **Contagio colectivo**

La página web de KidsHealth.org explica lo siguiente: las enfermedades contagiosas (tales como la gripe, los resfriados o faringitis por estreptococos) se propagan de persona a persona de diferentes maneras. Una forma es a través de contacto físico directo, como besar o tocar a una persona que ha tenido la infección. Otra manera es cuando un microbio infeccioso viaja a través del aire después de que una persona ha tosido o estornudado “cerca de usted”. (<https://www.kidshealth.org>).

Además, la plataforma de noticias nacional conocida como CRHoy explicó, el pasado 28 de marzo del 2020, el significado de las diferentes fases de la pandemia por COVID-19, definiendo lo que es la fase cuatro “Transmisión en conglomerado”, que se da por contacto directo con personas infectadas o con sospechas de contagio.

Estas referencias permiten la comprensión de las diferentes definiciones de la palabra “contagio”, la cual de manera general se logra entender cómo la acción de contraer o transmitir una enfermedad causada por contacto con un grupo de personas que pudieron haber estado expuestas directamente al virus, bacteria o germen que la produce.

## **Teorías Relacionadas**

Las siguientes teorías relacionadas con el desarrollo de propuestas para el diseño del proyecto, ayudarán a tener una idea más clara de las influencias y pensamientos innovadores a implementar, tanto en el área físico-espacial destinada a las áreas de estancia, como también a las zonas de tránsito y conexión interespacial dentro de las instituciones a intervenir.

### **Arquitectura como medicina preventiva**

Esta teoría es planteada por la arquitecta Rita Gasalla (2019), quien explica que el futuro de la arquitectura es crear edificios que actúen como espacios donde las personas vayan a sentirse mejor en lo referente a la salud, utilizando estrategias bioclimáticas como, por ejemplo: más ventilación para poder siempre respirar aire fresco y no reciclado, mejor iluminación y exposición a rayos saludables del sol, además de velar por que los espacios sean completamente ergonómicos. Dentro del artículo, ella además comenta acerca de la importancia de escoger correctamente las materialidades dentro de estos espacios, para que cada uno beneficie directamente la salud del usuario, dentro de los cuales se pueden implementar materiales antibacterianos en paredes, pisos y cielos, al igual que moquetas que atrapan hasta las partículas más finas de polvo para luego ser recogidas y limpiar con mayor facilidad, entre otros.

### **Construcción para el distanciamiento**

Carlos Chacón, docente e investigador de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del TEC, es uno de los pensadores de la iniciativa para la construcción y planeamiento urbano con distanciamiento social. Chacón comentó el pasado 21 de octubre del 2020, en una entrevista en la plataforma de noticias “Hoy en el TEC”, acerca de las ideas de un diseño para todo proyecto enfocado en el futuro, a partir de esta pandemia. Chacón explica que por donde se puede empezar en este momento, para generar un cambio, es pensar a futuro, considerando todas las pautas conocidas para la accesibilidad, y también las estrategias bioclimáticas básicas,

implementando, además, soluciones permanentes a partir de las medidas temporales que han surgido por esta pandemia, para estar preparados ante cualquier otra situación similar, y en todo caso, disminuir la transmisión de enfermedades más allá del coronavirus.

### **Agilidad de los espacios**

En un artículo de The New York Times, se entrevistó el 28 de junio del 2020, a un grupo de expertos; entre ellos se encontraban: la arquitecta Magda Mostafa y Marco Li, un asociado senior de MIX. Ambos expresaron sus ideas sobre el cómo la arquitectura debe adaptarse a la situación pandémica actual, y proporcionar soluciones a un nivel más permanente para el futuro. Ellos comentan que los espacios deben ser flexibles y ágiles, con la capacidad de compartimentar al mismo tiempo, y que se vuelvan más dinámicos, evitando de esta manera que las personas lleguen a compartir un espacio por mucho tiempo y que no choquen entre sí; esto se podría solucionar al generar espacios con diferentes materialidades a nivel de piso, que dirijan a las personas hacia espacios organizados y ellas mismas prevean y diferencien, dónde se encuentran cuerpos en reposo y dónde se encuentran cuerpos en movimiento; esto les permitiría a las personas ubicar dónde necesitan estar en el espacio, sin estar en riesgo de contagio.

## Desarrollo de la Temática

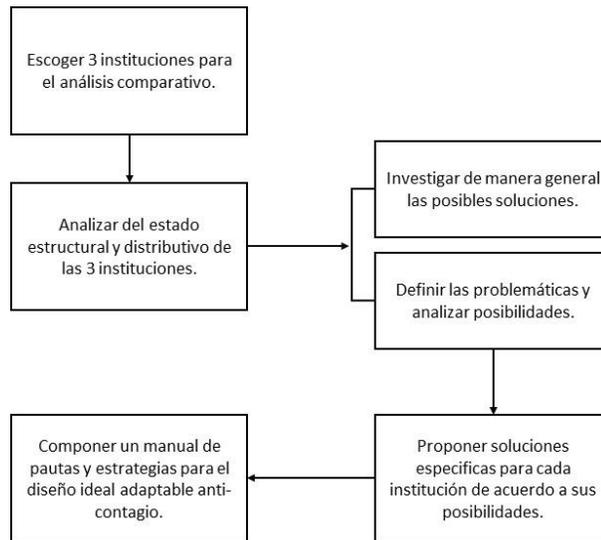


Figura No. 2. Diagrama de proceso. Fuente: Elaboración propia.

La situación pandémica actual ha llevado a la arquitectura a reinventarse, para poder innovar la manera en la que los espacios funcionan y se utilizan; de esta manera, se lograría evitar contagios de enfermedades dentro de los mismos, y dar soluciones puntuales a las necesidades actuales y futuras de crear espacios seguros para sus usuarios. Estas medidas actuales, por más generales y básicas que puedan parecer, tienen un propósito, y han probado ser efectivas en epidemias y contagios de enfermedades a nivel mundial en épocas anteriores. Un artículo de BBC (2020), habla sobre cómo hace más o menos 100 años, el mundo entero fue afectado por la tuberculosis, una enfermedad causada por una infección bacteriana que ataca directamente los pulmones y causa que estos dejen de funcionar paulatinamente, causando mucha tos y dolor de pecho. Como medida anti-contagio, todos los países afectados se vieron obligados a adoptar medidas de precaución como las de hoy en día, mantener distancia con toda persona evitando el contacto directo, además de cerrar centros como escuelas y en caso de algunas, convertirlas en sanatorios y centros para los infectados. Esto llevó a que la educación

tuviera que reinventarse; muchas escuelas adaptaron sus aulas para que fueran espacios que recibieran más luz, más viento, ya que se confirmó que esto era lo más apto para evitar la propagación de esta enfermedad. Las escuelas y colegios que se convirtieron en centros de salud tomaron la iniciativa de llevar su educación a otra parte, y fue aquí donde el término de “escuelas al aire libre” nació en Bélgica y Alemania en el año 1904; se utilizaron parques, azoteas, y jardines con mobiliario de fácil traslado para continuar el proceso educativo, y se aprovechó para crear en sus estudiantes una educación más involucrada con la naturaleza, las ciencias y el arte. Poco a poco esta iniciativa llamó la atención del mundo entero, e inspiró a EE. UU. y Canadá a abrir escuelas al aire libre en todos sus estados, gracias a la propuesta de dos médicos de Rhode Island en 1907. Debido al éxito de esta iniciativa en América del Norte, ya que ningún niño enfermó durante este tiempo, en los dos años siguientes se crearon en el país 65 escuelas más de este tipo, en predios vacíos, techos de edificios e incluso transbordadores abandonados.

El coronavirus, hoy en día, tiene muchas similitudes con respecto a lo que fue la pandemia de tuberculosis del siglo pasado. Como bien se sabe, el Covid-19 se transmite de igual manera, por aire y por contacto directo con una persona infectada; por esta razón es que el propósito de la arquitectura debe reinventarse de manera espacial y lograr que los espacios trabajen en conjunto con medidas higiénico-sanitarias ideales, para evitar la propagación de cualquier tipo de enfermedad contagiosa; es por esto que antes de empezar a diseñar hay que hacerse una pregunta: ¿Cómo el diseño arquitectónico beneficia directamente la salud general del usuario?

A esto viene el propósito de esta tesis, el cual es dar soluciones a nivel físico-espacial, tanto de intervención directa, como también propuestas para soluciones pasivas. Como se contempla en el cuadro anterior, el cual explica el proceso evolutivo del abordaje del tema y

solución de problemática, el desarrollo del trabajo iniciaría por analizar los aspectos determinantes del diseño actual de las instituciones; de esta manera, a la hora de realizar el análisis comparativo de los diferentes centros educativos, como, por ejemplo, su posibilidad de expansión, cantidad de espacio libre u ocupado, cantidad de recursos, calidad y cantidad de mobiliario, respuestas climáticas existentes, entre otros, se lograrán definir los aspectos por modificar. Luego, se propondrán soluciones a nivel tanto invasivo (si las condiciones generales lo permiten) como pasivo, para procurar un cumplimiento ideal de las pautas de salud a seguir. Además, implementando los beneficios de la arquitectura adaptable, se podrán modular los espacios para que su función sea más provechosa a la hora de cumplir con las existentes y nuevas medidas higiénico-sanitarias, como también estrategias de diseño para un mejor funcionamiento distributivo y bioclimático. Todas estas intervenciones beneficiarán la calidad de los espacios, y estas, al ser aplicadas de manera correcta, podrán contar con estas instituciones, como focos de control para el contagio de enfermedades comunes, y en tal caso, estar preparadas a nivel nacional, para una futura pandemia.

## Estudio de Casos



*Figura No. 3. Reapertura de escuelas en Irlanda. Fuente: Carmen Menéndez, EuroNews (2020).*

En el Reino Unido, Irlanda, a lo largo de la pandemia, ha sido uno de los países que ha sufrido considerablemente con respecto a la cantidad de infectados y muertes diarias; esto hizo que las personas entraran en razón rápidamente con base en las medidas que tenían que implementar, aun sabiendo que eran estrictas e interrumpían su rutina diaria. El plan de medidas generado por el Gobierno cuenta con cinco etapas, las cuales se modifican de acuerdo con la situación de cada pueblo, donde la número uno es la etapa más permisiva, donde todo se mantiene abierto siempre y cuando se respeten las medidas básicas de higiene y prevención de contagios, y luego la etapa número 5 sería la más estricta, donde todos los comercios y centros educativos permanecerán cerrados hasta que el número de infectados disminuya. Este protocolo ha generado que a lo largo del país las personas se mantengan al tanto de los comunicados y respeten las medidas para lograr una mejora nacional, en la cual todo el país llegase a estar en la etapa número 1. Actualmente, el país entero se encuentra en la etapa número 2, la cual corresponde a la apertura únicamente de centros educativos para no afectar el proceso educativo que se considera ser lo más importante, y el resto de los comercios, restaurantes, pubs y

gimnasios, entre otros, se mantienen cerrados o las medidas impuestas son más estrictas. Estas etapas se distribuyen en las diferentes regiones de acuerdo con los niveles de incidencia del virus, manteniendo siempre la filosofía de que la prioridad siempre va a ser mantener las escuelas abiertas, y las medidas que estas toman se basan en dividir los grupos en subgrupos más pequeños, dependiendo del tamaño de las aulas y modificando los horarios, para así controlar más fácilmente los posibles casos y rastrear de manera rápida y eficiente la relación entre los compañeros más cercanos, para identificar quiénes pueden contagiarse al estar dentro del círculo de amistades.

"Cuanto más tiempo permanezcan cerradas las escuelas, más perjudiciales serán las consecuencias, especialmente para los niños de los entornos más desfavorecidos que, además de aprender, dependen de la escuela para la salud, la seguridad y, en algunos casos, la nutrición". (Azoulay 2020).



*Figura No. 4. Escuelas al aire libre. Fuente: CNN Radio Argentina, Nacho Girón (2020).*

En Argentina, la situación pandémica ha obligado a que el país entero sufra de una pausa comercial y educativa significativa, la cual generó un discomfort general llevando a que se realizaran peticiones de reactivación por parte de los ciudadanos, lo que logró que, gracias a eso el Gobierno realizara una apertura parcial y controlada de los comercios principales, siempre y cuando las medidas tanto dentro como fuera de estos se respetaran. Los ministros y el presidente, decidieron que para los centros educativos se implementaran antiguas y conocidas prácticas anti-contagio como las realizadas en los años de la pandemia de tuberculosis, las cuales consisten en llevar las clases fuera de los centros educativos hacia los parques, terrazas, espacios libres, en los cuales los factores como la iluminación natural, la buena y constante ventilación y el distanciamiento, intercedan y ayuden a que las actividades educativas continúen sin mucha exposición al virus y a los posibles contagios grupales. Como comentó en una entrevista la ministra de educación Soledad Acuña a CNN Radio Argentina, el 17 de setiembre del 2020: “...vamos a sacar las mesas a la calle, como en los bares. Vamos a sacar los pupitres a la calle”. Al día de hoy, ya 169 escuelas, 89 primarias y 80 secundarias, dentro de toda la capital de Buenos Aires, se han sumado a esta iniciativa, la cual se implementó el pasado 28 de setiembre, impartiendo clases con  $\frac{1}{3}$  de la población estudiantil por curso, además de implementar horarios más flexibles y reducir el horario a solo cuatro horas diarias; de esta manera se logra evitar el choque de horarios y la concentración de personas en un mismo espacio por tiempo prolongado. Los grupos se dividen por cercanía entre: espacio disponible, profesor cercano y cantidad de estudiantes vecinos de la zona; así promueven el traslado a pie y el uso de bicicletas, sin necesidad de utilizar medios como transporte público o privado para liberar las calles del tráfico; aprovechando esta situación también se decidió realizar una ayuda al medio ambiente que consiste que durante estos horarios, las partes de la ciudad destinadas a las clases al aire libre,

cerrarán las vías aledañas para así dar un espacio más amplio, libre de contaminación sónica, y evitar contaminación por humos y vapores que los medios de transporte público y privado emiten. Los resultados de estas pruebas prácticas han sido favorables; el contagio de jóvenes dentro del área de Buenos Aires se ha visto considerablemente reducido, al punto de poder controlar de manera indirecta los contagios generales de la ciudad.



*Figura No. 5. Reapertura de escuelas en Dinamarca Fuente: Revista Perfil (2020).*

En Europa, el primer país en reabrir sus escuelas fue Dinamarca; después de solamente un mes de confinamiento nacional, se abrieron los centros educativos antes que cualquier otro comercio. Esta decisión generó gran problemática y controversia, principalmente por los padres y encargados de los niños y adolescentes que volverían a las clases el 15 de abril. Con el paso del tiempo se comprobó que la manera en la que los daneses resolvieron las medidas de salud fue favorable para el país, ya que inclusive al haber abierto las instituciones, los casos de contagio por coronavirus dentro y fuera de las aulas no aumentaron, más bien se mantuvieron constantes hasta el punto de que empezaron a disminuir considerablemente. Las medidas impuestas que

ayudaron a que esta situación beneficiara no solo los centros educativos, sino a todo Copenhague, fueron: instalar lavamanos en cada salón, donde cada niño antes de entrar o salir de estos debía lavarse las manos, reacomodo de mobiliario a cada dos metros de distancia, utilizar espacios verdes y zonas exteriores para impartir clases a manera de círculos conversatorios, cambio de horarios por unos más cortos y siempre de mañana, cambiar deportes por ejercicios individuales, entre otros. Una vez que se comprobó que los casos no aumentaron, al día de hoy la mayoría de los horarios de las escuelas y colegios han vuelto a la normalidad para los estudiantes que, de manera voluntaria, quieren atender a clases regulares y, además, se ha dejado de lado el uso de la mascarilla. Erna Solberg, la primera ministra de Noruega, reconoció ante una entrevista para El País (2020) que quizás no fue necesario cerrar los colegios durante el pico de la enfermedad. Si la situación desde un inicio se hubiese tratado con calma y utilizando las medidas necesarias, la pausa educativa no hubiese sido una realidad.

## Marco Metodológico

### Enfoque de la Investigación

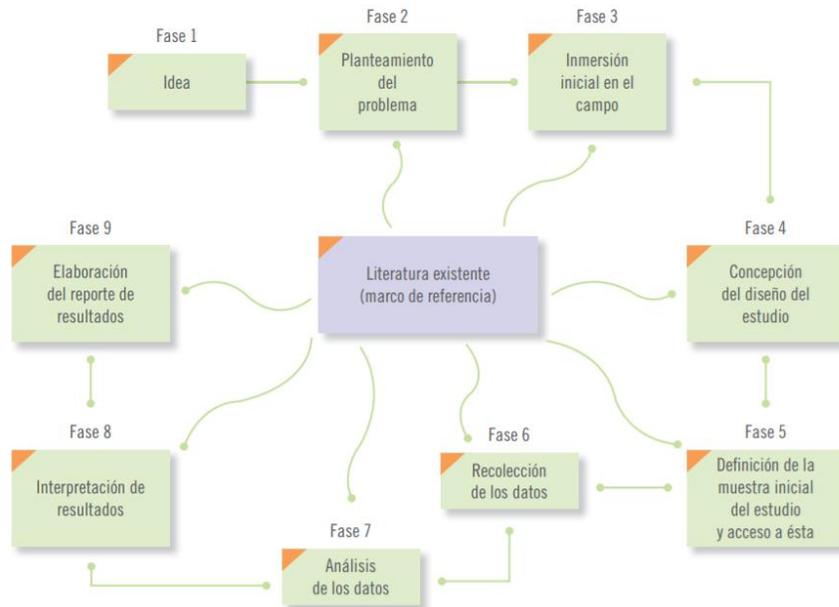


Figura No. 6. Proceso cualitativo. Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, *Metodología de la investigación* (2006, p. 9).

“El enfoque cualitativo -a veces referido como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica- es una especie de “paraguas” en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. Se utiliza en primer lugar para descubrir y refinar preguntas de investigación.” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

De acuerdo con la cita anterior, se puede definir que la investigación cualitativa influirá directamente en el proceso de abordaje de la problemática general, para llegar a dar una solución para toda institución a nivel nacional, como también presentar amplias propuestas de carácter evolutivo y adaptable, para así garantizar la fácil aplicación en todo centro educativo, desde primaria hasta enseñanza superior. El trabajo consistirá, primeramente, con la recolección de información para el análisis de la situación actual; este se realizará de manera subjetiva, comparativa y detallada, para lograr un mejor entendimiento de los espacios de tres centros educativos, cómo se conforman estos, qué necesidades específicas tienen, cómo se resuelven las

pautas bioclimáticas básicas dentro de sus espacios, entre otros. Al haber realizado esta investigación, se proseguirá a estudiar de manera profunda la manera en la que todos estos aspectos anteriores influyen en la correcta aplicación de las medidas higiénico-sanitarias impuestas por el Gobierno y el Ministerio de Salud. Una vez realizada la comparativa, se podrá determinar qué aspectos son beneficiosos y cuáles no lo son; a la hora de incorporar las medidas y pautas que serán propuestas de manera semiespecífica (en la cual se tomarán en cuenta los diferentes aspectos generales de estas instituciones) se aislarán las opciones para lograr propuestas asertivas en relación con aspectos sociales, espaciales y económicos determinantes de cada centro, y así lograr una mayor contextualización del fenómeno con las soluciones a proponer.

Como enfoque principal, este trabajo buscará dar soluciones a nivel físico-espacial, tanto de intervención directa, como también propuestas para soluciones pasivas, además de que todas estas intervenciones se desarrollarán de manera que se encuentren las mejores opciones para beneficiar la calidad de los espacios dentro de estas instituciones para una mejora a nivel nacional, y a la hora de ser aplicadas de la manera correcta, se podrá contar con estas instituciones, como focos de control para la prevención y precaución ante cualquier tipo de enfermedad contagiosa.

El proyecto a realizar se verá involucrado directamente con la información recolectada de tres instituciones, las cuales servirán de punto comparativo para sacar conclusiones generalizadas acerca de lo que necesita modificarse de las instituciones a nivel nacional, basándose tanto en ordenamiento y distribución, como en el empleo de diferentes pautas del diseño básico para un confort ideal y pautas bioclimáticas para el máximo aprovechamiento de los recursos naturales para contrarrestar la constante problemática de contagios, y observar el cómo estas resuelven la

aplicación de las medidas higiénico-sanitarias existentes, para enfermedades comunes o, en todo caso, una enfermedad de más alto riesgo y peligro como lo es hoy el COVID-19.

### **Definición del Tipo de Investigación**

Gracias al texto anterior, se logra entender el propósito del tipo de investigación, el cual se compone por el conjunto de métodos que se aplican para conocer un tema o problema en específico y a profundidad, y a partir de estos se logran generar nuevos conocimientos en el área para la cual se busca una solución. Para lograr una propuesta más acertada al tema al cual se está refiriendo esta tesis, se utilizarán los tipos de investigación explicativa, longitudinal, experimental.

El tipo de investigación explicativa es definido por la página Significados (2019) como una herramienta que da razones del porqué de los fenómenos. Además, este permite dar con las causas directas de los eventos tanto físicos como sociales de la problemática, y logra responder las cuestionantes principales acerca las condiciones iniciales y cómo la temática se desarrolla. Este tipo de investigación ayudará a estructurar el desarrollo de la búsqueda de una o más soluciones a la problemática principal, la cual sería el prevenir los contagios dentro de los espacios de un centro educativo; esto permitirá dar un enfoque más amplio para definir: por qué ocurre, cómo ocurre y en qué condiciones ocurre.

El tipo longitudinal es explicado por Oswaldo Tomala (2016) en su página web, como la forma de evaluación de cambios a partir de la comparación de dos o más datos obtenidos de diferentes oportunidades de estudio de población y su situación con respecto al mismo problema. Dentro de esta tesis se evaluará la situación actual que el mundo está atravesando con la pandemia del COVID-19; de esto se analizarán las soluciones actuales que ciertos países han

propuesto para acelerar el regreso a clases, y así definir si realmente son factibles o no a la hora de implementarlas en las instituciones dentro de Costa Rica o no.

La investigación experimental consiste en la manipulación de una (o más) variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. El experimento provocado por el investigador, le permite introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. (Tomala 2016).

El tema principal y problemática de esta tesis se puede decir que es relativamente nuevo y, por esta razón, la solución del cómo se puede evitar el contagio dentro de centros educativos, se sigue comprobando alrededor del mundo con diferentes teorías y pruebas. Este tipo de investigación permitirá la correcta obtención de datos, necesaria para realizar propuestas acertadas, tomando como punto de inicio, las diferentes pruebas que se han realizado desde el inicio del COVID-19 hasta hoy en día, tanto nacional como internacionalmente, para así responder a la misma problemática, implementando diferentes pautas y medidas que logren controlar el contagio dentro de centros educativos.

## **Muestreo, Variables e Instrumentos**

### **Muestreo**

Para esta investigación, se partirá de recolectar información para realizar un análisis comparativo de tres instituciones con diferentes características, tanto espaciales, como bioclimáticas, y el cómo estas influyen en la dispersión de bacterias y virus. Se estudiará también cuáles son los materiales utilizados en las diferentes áreas del centro, verificar la manera en la que aplican las medidas sanitarias actuales, si lo están realizando de la manera correcta, y si no, proponer soluciones específicas y adaptadas a cada área de cada institución. Estos tres centros, los cuales se encuentran en las localidades de San Pablo y Santo Domingo de Heredia, se escogen de acuerdo con cercanía, tamaño y disposición, debido a que durante este proceso, todas las instituciones educativas se encuentran cerradas por la pandemia de COVID-19 y se requieren permisos para ingresar a las instalaciones, además de la necesidad de disminuir la distancia de transporte entre ellas, y así mantener un adecuado distanciamiento social y lograr el correcto cumplimiento de las medidas de salud impuestas para estas, y para la población, por parte de las instituciones gubernamentales pertinentes. Los datos para recolectar beneficiarán el entendimiento de la situación higiénica actual, hablando de lo que estaba correcto antes de la pandemia, y de lo que, gracias a esta misma, se necesita cambiar para evitar los contagios relacionados con el COVID-19 dentro de estos centros.

### **Población**

Toda la información y propuestas a evaluar se verán dirigidas para beneficiar a los principales usuarios de estos centros, como: estudiantes, profesores, administradores, empleados e inclusive, se puede hablar de los familiares de todos estos de manera indirecta. Los rangos de edad para el estudio varían desde los diferentes grupos estudiantiles por año escolar, se van a tomar en cuenta los grados de preescolar, primaria y secundaria, se analizarán las diferentes

necesidades que de manera específica requiere cada curso por edades, y a partir de estas se trabajarán propuestas definidas y dedicadas específicamente para suplir estas necesidades.

### ***Muestra***

El muestreo en el estudio cualitativo refleja las premisas del investigador acerca de lo que constituye una base de datos creíble, confiable y válida para abordar el planteamiento del problema (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 382). La recolección de datos se facilitará con la utilización de la técnica de muestreo por conglomeración, la cual, según Carlos Ochoa, a través de NetQuest (2015), explica que es una técnica que toma por ventaja el utilizar grupos existentes o como el título lo dice, conglomeraciones en la población que representan correctamente el total de la población en relación con la característica que se quiere medir. De estos grupos se puede extraer toda la variabilidad de la población de manera generalizada. Si esto sucede, se pueden seleccionar únicamente algunos de estos conglomerados para conocer la información de interés del total de la población.

A medida que el proyecto y la investigación avanzan, se va a combinar esta técnica con el muestreo no probabilístico por bola de nieve, el cual se enfoca en ir recolectando información por los individuos originalmente seleccionados, que pueden reclutar y forjar un enlace con otros nuevos para la recolección de datos más específicos; también definido por Carlos Ochoa a través de NetQuest (2015).

Ambas técnicas de investigación se utilizarán para reconocer todos los aspectos tanto constructivos como distributivos de los centros a visitar que directamente, todos tengan una relación con la facilitación o prevención de esparcimiento de virus y bacterias causantes de muchas enfermedades contagiosas, como lo es la principal de esta tesis, el COVID-19. Todos estos muestreos se realizarán enfocándose en los principales usuarios de estos centros como:

estudiantes, profesores, administradores, empleados u otros, e inclusive se puede hablar de los familiares de todos estos de manera indirecta, tomando en cuenta que cada centro educativo puede contar con un valor aproximado de 500 personas por institución (entre estudiantes, profesores, administrativos y otros) se puede realizar el cálculo para el tamaño de muestra a realizar, el cual daría un resultado de 306 muestras, utilizando el conteo total de 1500 personas por los tres centros, con un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%; es importante tomar en consideración que el valor es una variable y en el proceso de resolución de este proyecto estos valores pueden disminuir o aumentar considerablemente.

### **Variables**

Las variables son un conjunto de información que se extrae a partir de los objetivos y conceptos del tema central de la investigación. Estas características se convierten en variables e indicadores a la hora en que se hacen de carácter calculable; es por esto que se dividen en dos grupos capaces de medir, los cuales serían las variables cuantitativas y cualitativas.

### ***Cuantitativas***

Los datos cuantitativos medidos ya sean mucho o muchos de algo, representan una cantidad o un número. (Jwigodski, 2010).

Son aquellas variables que pueden ser medidas o sometidas a conteo; se da cuando se necesitan explicar valores números exactos y enteros. A la hora de medir la cantidad de estudiantes por aula antes de la pandemia, se podrá sacar un promedio de cuánto puede ser el valor de estudiantes reducido en cada salón, y de esta manera dar solución a aquellos que quedan fuera del espacio original.

### ***Cualitativas***

Los datos cualitativos proporcionan etiquetas o nombres, observaciones. (Jwigodski, 2010). Son las variables que hablan acerca de un atributo del individuo o del objeto de tema que

se está investigando, por lo que su representación no es numérica, sino que es más detallista. Por ejemplo: la calidad de higiene de una clase de 30 niños, dentro de las tres instituciones a evaluar.

### ***Compleja***

Esta rama de variable cualitativa explica acerca de la utilización de estas variables para la evaluación de la calidad del área relacionada con el tema de la investigación, como por ejemplo se mide la calidad de un espacio de lavado de manos de acuerdo con la funcionalidad, localización, tamaño, entre otros.

### ***Ordinal***

La escala ordinal es definida como un tipo de variable en el cual el orden de los valores es lo principal y significativo, pero las diferencias entre ellos son desconocidas.

### ***Definición de variables independientes y dependientes***

Las variables dependientes son las variables a las cuales se les realizan pruebas o se miden a un grado científico; siempre pueden ser variadas si el mismo encargado del experimento cambia los detalles dentro de la variable independiente. Por otro lado, las variables independientes son las que cambian o controlan el experimento, y buscan probar efectos en las diferentes variables dependientes y medir sus características detalladamente.

## **Instrumentos**

La observación cualitativa y las entrevistas serán las principales técnicas e instrumentos para utilizar como métodos de recolección de datos e información, para así poder conseguir información valiosa para el desarrollo del trabajo a presentar. La observación cualitativa es definida por Hernández, Fernández y Baptista, en el documento de *Metodología de la Investigación* (2006) como la acción de adentrarse a profundidad en las mismas situaciones sociales, siempre manteniendo un papel presente y activo para obtener detalles, sucesos, eventos, interacciones para lograr una reflexión permanente acerca del tema. Esta técnica ayuda a poder recolectar información fiel, en primera persona, acerca de lo que se necesita resolver; por ejemplo, entre los temas relacionados directamente con la problemática de esta tesis, está el observar el comportamiento de los espacios físicos, la relación con el entorno y las personas que lo utilizan, además de las actividades que se realizan dentro de estos.

“Un buen observador cualitativo necesita saber escuchar y utilizar todos los sentidos, poner atención a los detalles, poseer habilidades para descifrar y comprender conductas no verbales, ser reflexivo y disciplinado para escribir anotaciones, así como flexible para cambiar el centro de atención, si es necesario”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 418).

Por otra parte, Hernández, Fernández y Baptista, en el documento de *Metodología de la Investigación* (2006), también explican que la entrevista cualitativa se desenvuelve como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados), es más flexible y relajada. Al realizar una serie de preguntas, se llega a un punto de confianza y comunicación fluida acerca del tema. Estas técnicas facilitarán la recolección de datos e información a la hora de necesitar una perspectiva más personal de los entrevistados, acerca de cómo se está viviendo y siendo afectado el sistema educativo por la pandemia, aparte de que ellos mismos proporcionarán una serie de

subtemas a tomar en cuenta en la relación con aspectos tanto sociales como funcionales del sistema de funcionamiento interno de las instalaciones, lo cual servirá a la hora de proponer cambios, ya sean invasivos o pasivos, para la adaptabilidad de estos espacios.

### Tabla de Operacionalización de Variables

Es un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico; es decir que estas variables se dividen (si son complejas) en dimensiones, áreas, aspectos, indicadores, índices, subíndices, ítems; mientras si son concretas solamente en indicadores, índices e ítems. (Carrasco 2009).

La tabla de operaciones beneficia el ordenamiento general de las ideas de la temática central para poder organizar, de una manera más específica, los conceptos principales con sus respectivos instrumentos de investigación, indicadores e ítems.

Operacionalización de Variables				
Abstracto	Concreto - Operativo			
Concepto	Variables / Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Adaptabilidad espacial	Dependiente = Efecto Espacialidad	Áreas Soluciones bioclimáticas Ubicación	¿Como se deberían de ventilar los espacios? ¿Que espacios necesitan mayor incidencia solar?	Observación
Medidas higiénico - sanitarias	Independiente = Causa Higiene	Higiene personal Limpieza sanitaria	¿Como se realiza la limpieza generalmente? ¿Que tan seguido se limpian los servicios sanitarios, oficinas y aulas?	Entrevista
Contagio colectivo	Independiente = Causa Usuarios	Uso de protección facial Respetar medidas sanitarias	¿Que tan seguido se incita a los trabajadores y estudiantes a lavarse las manos? ¿Que medidas de salud se implementaban de manera común?	Entrevista

Figura No. 7. Matriz de Operacionalización de variables. Fuente: Elaboración propia.

## **Fuentes**

“Las fuentes son todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, orales o multimedia. Se dividen en tres tipos: primarias, secundarias y terciarias”. (Silvestrini y Vargas, 2008, p. 2). Las fuentes primarias suelen ser las de más confianza, son las que explican de manera clara lo que está sucediendo dentro del tema que se va a investigar. Para esta tesis, las fuentes primarias son todas aquellas que proporcionan información de primera mano acerca del COVID-19, cómo evitar los contagios e información acerca del mismo como, por ejemplo, el Ministerio de Educación Pública (MEP), que indica las medidas que se tienen que seguir dentro de los centros educativos del país, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), explican la situación ante la pandemia en el país y en todo el mundo, son los que difunden las medidas de salud necesarias para evitar contagios, y La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), proporciona información de cómo en el resto de países están afrontando la pandemia dentro de las áreas de educación.

“Las fuentes secundarias son todas esas que contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos.” (Silvestrini y Vargas, 2008, p. 3). Las fuentes de información utilizadas en esta investigación abarcarán todas aquellas que hablen acerca del cómo, por qué y cuándo se realizan contagios, qué hacer para prevenirlos, y cómo se puede ayudar a las personas durante la pandemia, todo esto de acuerdo con la información obtenida por las fuentes principales. Las fuentes que proporcionan estos datos son: páginas web, sitios de noticias nacionales e internacionales, artículos y blogs médicos, de educación.

## Programación y Proyección

En el siguiente cuadro se explicará la organización semanal para los trabajos específicos de cada parte de investigación y desarrollo de la tesis. En la columna izquierda se define cada trabajo, y se relaciona por medio de un punto de color azul oscuro a cada semana (parte superior del cuadro) donde se va a estar trabajando dicho tema. Es importante recalcar que este cuadro muestra los resultados de avance y organización esperados, en el cual, con el progreso y desarrollo de cada actividad, el orden de los puntos con respecto a las semanas puede variar.

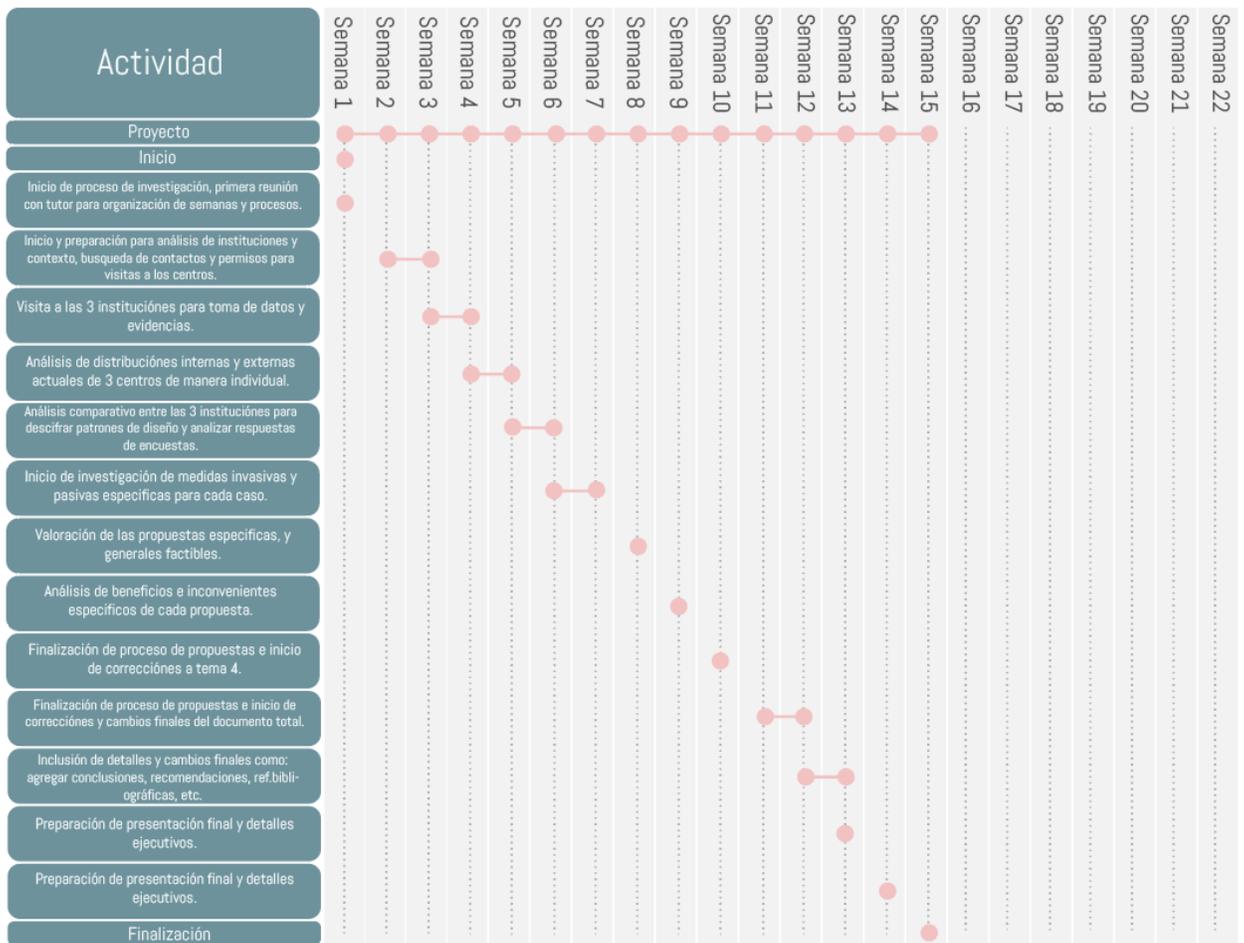


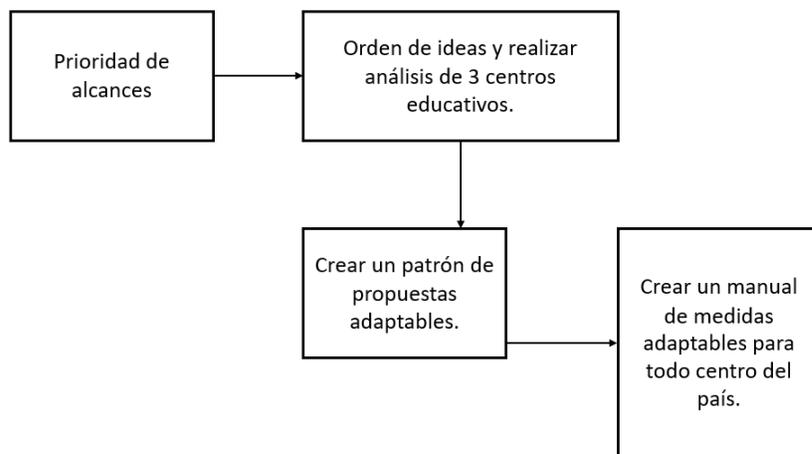
Figura No. 8. Diagrama de programación Fuente: Elaboración propia.

## **Limitaciones y Alcances**

A pesar de las infinitas posibilidades que esta temática ofrece, es importante tomar en cuenta varios aspectos que pueden ayudar a que este proyecto fluya de manera organizada y atienda directamente el tema específico, el cual sería la creación de espacios adaptables para evitar la propagación de enfermedades contagiosas dentro de centros educativos; para esto es importante definir las limitaciones y alcances de la temática principal.

Acercas de las limitaciones que este proyecto puede llegar a enfrentar, se habla de que, al ser una enfermedad sin antecedentes claros, y que surgió hace relativamente poco tiempo, los estudios que se han realizado de la misma son confiables pero muy variables; la enfermedad cambia día a día y todo individuo expuesto presenta síntomas diferentes; por esta razón, el COVID-19 es catalogado como un virus muy poco predecible y de rápida evolución, lo cual afecta su posible prevención por más medidas y precauciones que se impongan. Es importante también mencionar el hecho de que al involucrarse tanto dentro de lo que sería el historial de este virus, sus síntomas, el cómo tratarlos y cómo prevenirlos, se necesita regular la cantidad de información y que esta no se llegue a malinterpretar como un mayor aporte médico que arquitectónico, para que así no se convierta en una investigación médica de adaptación de espacios, sino que sea en propuestas arquitectónicas para combatir enfermedades por contagio. De igual manera, existe la posibilidad que, a la hora de desarrollar el proyecto, se le dé más importancia al diseño interno que al espacio o área de manera general; en este caso se necesita tener el cuidado de mantener un patrón de propuestas que involucren las adaptaciones tanto internas como externas de los centros educativos. Como se explicó anteriormente, este proyecto consistirá en la adaptabilidad de espacios de tres centros educativos, de los que se puedan analizar las distribuciones actuales y características bioclimáticas y arquitectónicas; hay que tomar en cuenta que para los posibles cambios se necesita mantener un rango de presupuesto

parejo para las instituciones, para así velar por que las soluciones sean de fácil replicación para cualquier otro centro que quiera aplicarlas, y que el valor de las soluciones y medidas sea accesible para todas las instituciones del país.



*Figura No. 9. Diagrama de prioridades Fuente: Elaboración propia.*

A la hora de hablar de los alcances, una forma de saber realmente hasta dónde se quiere y se pretende llegar con esta temática y sus soluciones, es por medio de la creación de un diagrama de prioridades como el que se logra apreciar más arriba, el cual facilitará la visualización del alcance principal y secundario de lo que se pretende solucionar por medio de las propuestas y medidas, para así evitar la propagación de enfermedades contagiosas dentro de los centros educativos. Como primer punto, se espera realizar un análisis general de las tres instituciones tomándolas como punto de partida para relacionar los aspectos negativos, creando un patrón de propuestas para centros educativos en condiciones parecidas, donde estas medidas se adapten a las características preexistentes. Seguidamente, se pretende que, en un inicio, tanto el estudio como las propuestas, se verán aplicadas en tres centros educativos cercanos a las localidades de San Pablo y Santo Domingo de Heredia, contemplando la posibilidad de expansión e implementación al resto de las instituciones del país.

## **Resultados del Análisis**

### **Unidad de análisis**

Para dar inicio a la parte de análisis de la investigación, se comenzó por visitar tres centros educativos, tal, tal y tal, esto con el fin de analizar el cómo estos están organizados y distribuidos tanto de manera interna como externa. Este estudio se enfocó en entender los espacios tal como estaban conformados en una instancia pre-pandémica. Este recorrido se vio influenciado, primeramente, por entender los espacios de cada institución, cómo estas están distribuidas conforme, por ejemplo, a la dirección de factores del clima de la zona en la que se encuentran; además de la aplicación de ciertas pautas constructivas específicas para edificaciones de este tipo, relación entre los espacios, cercanía entre los mismos, y también, aparte de solamente tomar en cuenta factores espaciales y físicos, se consideraron elementos determinantes como la cantidad de estudiantes del centro de manera general, como también por clases y cursos individuales, además de la cantidad de funcionarios, profesores, empleados, entre otros. Para cada institución se tomó en cuenta cada uno de estos puntos para, a la hora de tener la información completa, realizar comparaciones entre estos mismos y así encontrar posibles patrones predecibles en el diseño de centros educativos a lo largo de todo el país. Al haber realizado el estudio de esta manera, de acuerdo con sus deficiencias en el diseño arquitectónico, como los defectos en la aplicación de las medidas sanitarias impuestas por el Ministerio de Educación Pública (MEP) y el Ministerio de Salud, se valorarán diferentes propuestas de adaptación y modificación estructural para llegar a un diseño simple, funcional y adaptable, para así evitar contagios dentro de todas las áreas de un centro educativo.

Aparte de las visitas a estas tres instituciones, se realizó una serie de encuestas para evaluar el conocimiento de funcionarios, profesores, empleados, acerca de los riesgos y precauciones relacionados con la pandemia, además de conocer un poco más acerca de la posición de ellos mismos con el tema del regreso a clases presenciales en tiempos de Covid-19. Esta encuesta, al igual que las visitas, funciona como herramienta de comparación, esto para entender tanto el pensamiento individual de cada sujeto con respecto a la vuelta a clases durante periodo de pandemia, como el análisis general de todos los encuestados, para así entender su posición ante los cambios recientes y cómo se mantienen informados acerca de estos mismos para su propio nuevo comportamiento y actitudes ante la situación, las cuales necesitan adaptar a estas nuevas normas, para una vuelta a clases segura.

Al seguir el ejemplo de muchos otros países que han abierto nuevamente las puertas de centros educativos, Costa Rica ha informado que, a recomendación del Gobierno, toda guardería, kínder, escuela, colegio, universidad, podrán retomar de manera moderada, las clases presenciales a partir del primer semestre del 2021. La noticia la transmitió el diario Delfino el pasado 15 de diciembre del 2020, explicando lo que el presidente de la República, Carlos Alvarado Quesada, dijo en la conferencia de prensa de reporte COVID-19: “El día de hoy anunciamos el regreso a clases del próximo año. El curso lectivo del próximo año iniciará el 8 de febrero y será bajo una modalidad combinada: es decir, una modalidad que combinará la presencialidad con la virtualidad”.

Todo centro educativo deberá seguir ciertas medidas básicas impuestas por el Ministerio de Salud, para asegurarse de que la vuelta a clases no sea problemática y sea causa de un descontrol de contagios por mal cumplimiento de estas. El riguroso manual que cada institución debe seguir contiene las medidas que hasta el momento han sido más efectivas como, por ejemplo:

-El uso obligatorio de mascarilla: este será indispensable para todo personal docente y administrativo, así como para todos los estudiantes de todos los grados académicos por igual.

-El distanciamiento social: para esto se deberá cumplir con un espacio entre personas que permita al menos 1,8 metros de separación entre cada estudiante en todas las áreas de los centros.

Además, por parte del Ministerio de Educación Pública (MEP) y el Ministerio de Salud, se crearon unas cuantas medidas destinadas a un mejor funcionamiento y cumplimiento más que todo del distanciamiento social y para asegurarse que los estudiantes y profesores cumplan con las medidas de lavado de manos y de limpieza correctas. Estas nuevas medidas las explica el diario Delfino el pasado 15 de diciembre del 2020: como medida para evitar la conglomeración, se dará una alternancia según la capacidad de las aulas y espacios de las instituciones, y con la matrícula se manejará de diferentes maneras:

-Método 3/2: en el que los estudiantes asistirán a clases presenciales tres días al centro educativo y trabajarán a distancia los otros dos días.

-Método 2/3: está enfocado a estudiantes que no tengan posibilidades de una buena conectividad virtual, en el que se impartirán clases presenciales dos días y tres días a distancia.

-Método 4/1 o 2/2: serán excepciones de acuerdo con la matrícula, tiempo y posibilidades de los estudiantes y docentes.

Las encuestas son definidas por la página Typeform (s.f.), cómo técnicas que son utilizadas dentro del sector de investigación para obtener datos necesarios para la elaboración de un análisis de cierto tema. Estas hacen que el proceso para conseguir información sea más rápido y eficiente.

La encuesta realizada se dirigió principalmente a profesores, funcionarios y otros empleados de varios centros educativos, incluyendo los visitados. Esta se enfocó primeramente en recolectar datos para analizar el pensamiento tanto de manera individual como colectiva de las personas directamente relacionadas con la vuelta a clases presenciales, cómo estas responden a los cambios que se esperan para este curso lectivo, además de preguntarles acerca de las medidas que, como se había mencionado anteriormente, el MEP y el Ministerio de Salud han impuesto, para así velar por la salud de cada persona dentro de los centros. Esta encuesta se compone por nueve (9) preguntas, de las cuales cuatro (4) contienen una subpregunta para que el encuestado explique de manera más específica la o las razones que lo llevaron a contestar de tal manera en la pregunta anterior. A continuación, se mostrarán gráficos estadísticos de cada pregunta con respecto a las respuestas por encuestados de manera general; además, estarán acompañados de una corta explicación acerca del porqué se optó por incluir tal pregunta en la encuesta y qué propósito cumple en el proceso de análisis investigativo.

Pregunta No. 1: ¿En qué centro educativo trabaja y cuál es su profesión?

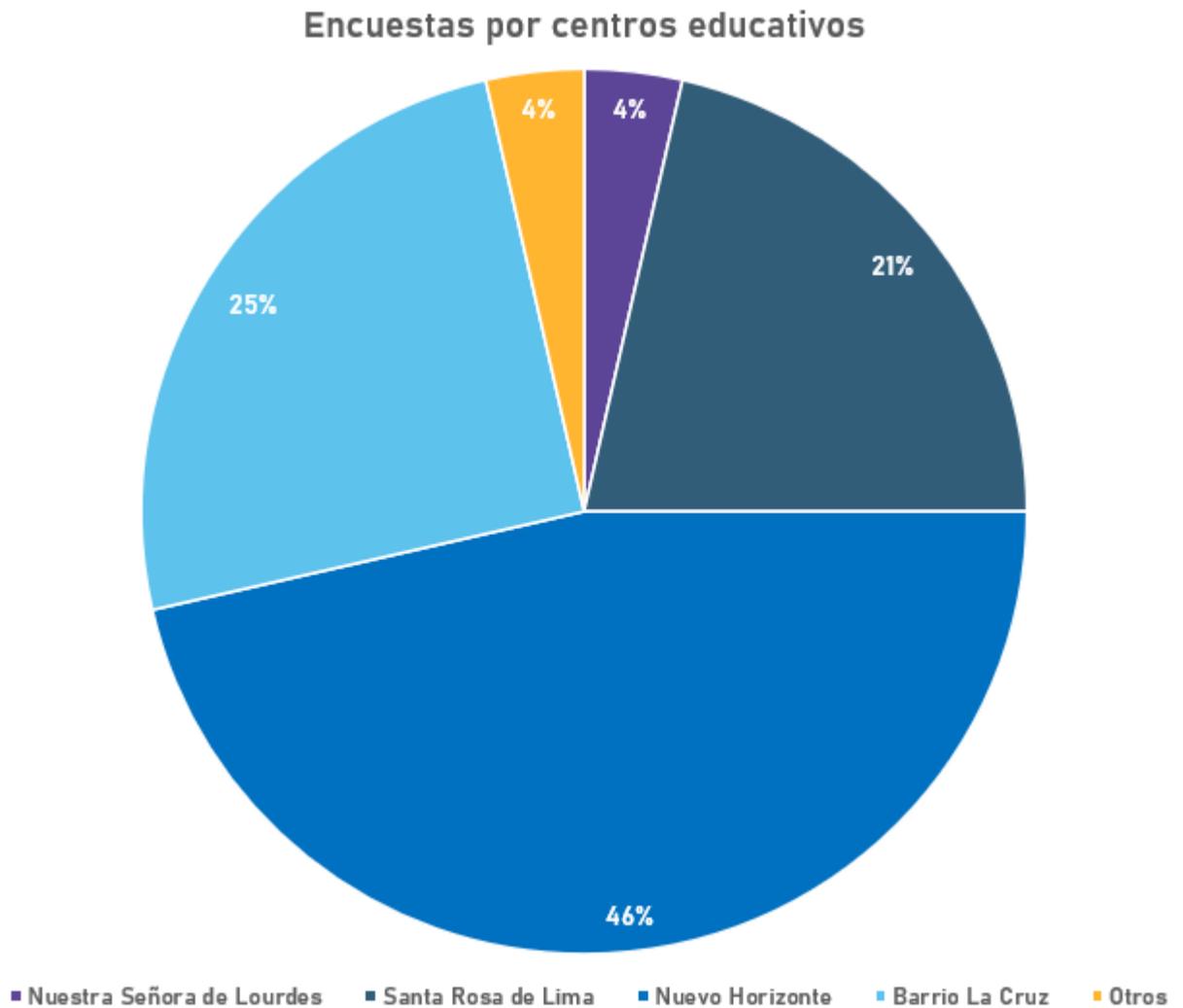


Figura No. 10. Gráfico de resultados de encuesta. Fuente: Elaboración propia.

En esta pregunta se recibieron variadas respuestas; aprovechando los medios de comunicación, se invitó a más personas dentro del ámbito laboral académico a participar de la encuesta, así se pudieron obtener resultados y respuestas variadas de educadores y funcionarios académicos de todo el país.

Cabe destacar que en el caso de esta encuesta, el análisis por pregunta específica inicia a partir de la segunda pregunta, porque la primer pregunta estaba destinada a dar un parámetro de

control acerca de cuántas personas por centro educativo realizaron la encuesta, tomando en cuenta que no solo se les realizó la encuesta a los funcionarios y profesores de las tres instituciones a estudiar; esta pregunta, aunque es de gran importancia para control estadístico, no forma parte de las preguntas indispensables para el desarrollo de la propuesta y el análisis de las respuestas.

Pregunta No. 2: ¿Cuántos estudiantes tiene por lo general en sus clases presenciales?

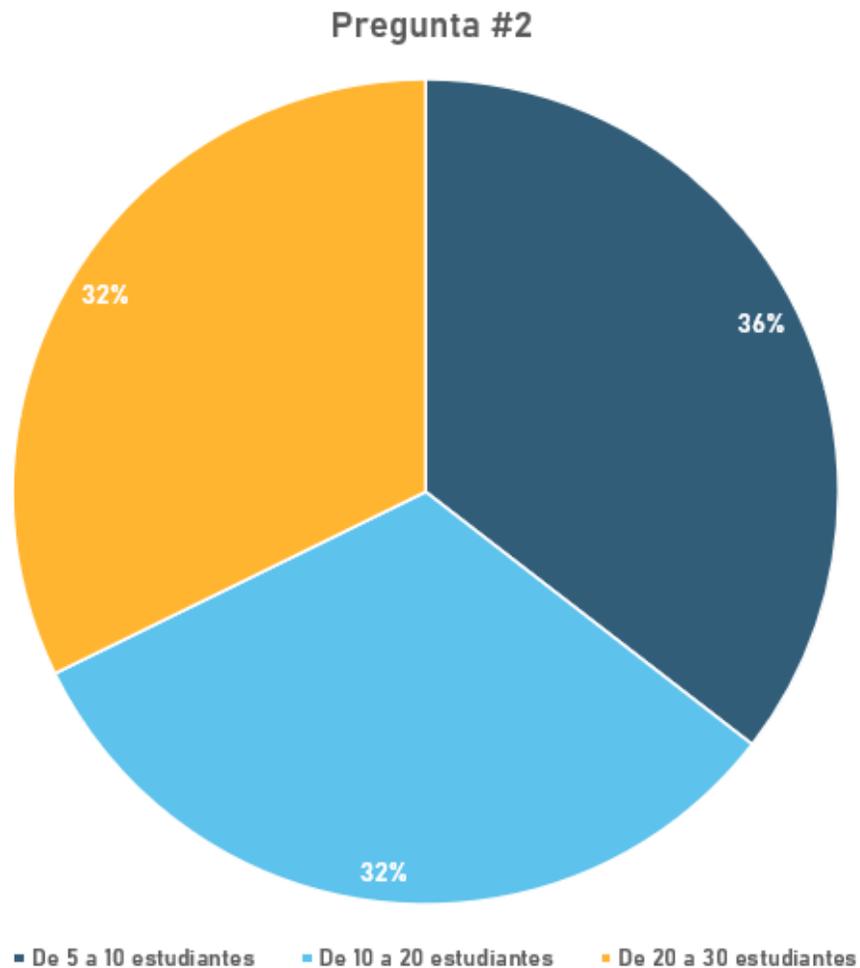


Figura No. 11. Gráfico de resultados de encuesta Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la respuesta de la cantidad de estudiantes por grado académico, de manera aproximada se puede valorar de acuerdo con el tamaño promedio de las aulas de los centros educativos que se visitaron, la cantidad de estudiantes por clase, siguiendo las medidas de distanciamiento necesarias, entre ellos mismos, entre estudiantes y profesor, y entre espacios de ventilación, ingresos y mobiliarios fijos tipo estanterías o pizarras. Esta pregunta permitió, de igual manera, analizar la cantidad de estudiantes promedio de acuerdo con la ubicación del centro educativo donde estos profesores laboran. Las escuelas con más población estudiantil suelen ser las más cercanas a centros de las ciudades.

Pregunta No. 3: ¿Cree que el dar/recibir clases virtuales ha sido una buena opción ante esta situación de pandemia para evitar los contagios?

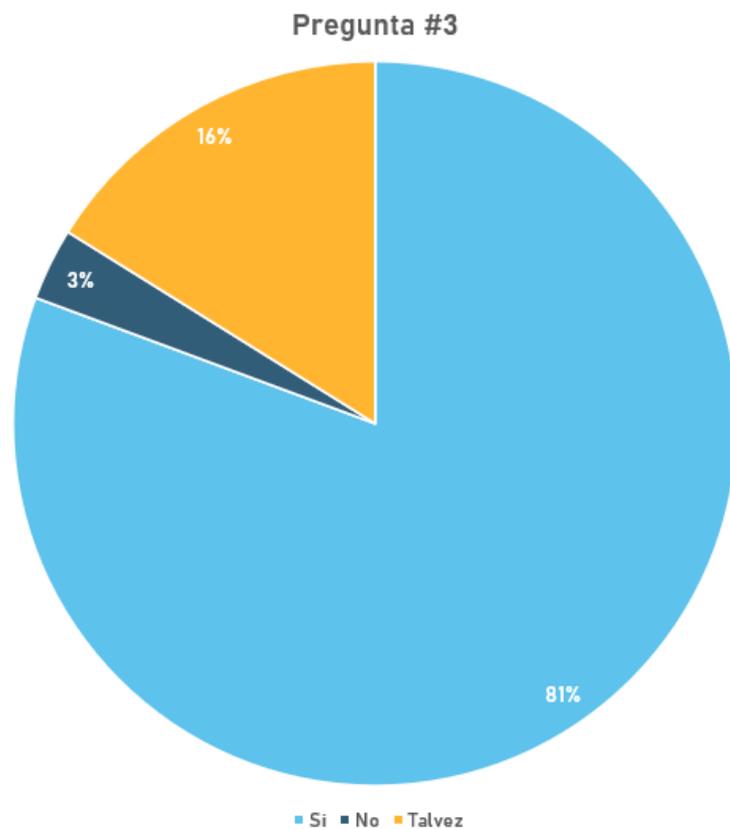


Figura No. 12. Gráfico de resultados de encuesta Fuente: Elaboración propia.

Gracias a la virtualidad, la solución rápida para el control de contagios dentro de los centros educativos fue optar por impartir clases de manera virtual, para así evitar un descontrol en el aprendizaje de estudiantes de todos los grados académicos. Esta pregunta pretende analizar, de acuerdo con la perspectiva del profesor, si realmente para ellos esta opción fue factible y beneficiosa. A partir de sus respuestas, se analizará, en conjunto con los resultados de la cantidad de estudiantes por clase, la posibilidad de mantener las clases virtuales como una opción para materias que no requieran presencialidad, además de analizar junto con esto los métodos de enseñanza propuestos por el MEP y por el Ministerio de Salud para la entrada a clases mixtas del primer semestre académico del año.

Entre las preguntas correspondientes a las personas que marcaron que “sí”, las más similares y comunes justificaron su respuesta indicando que les parecía que fue una buena opción, ya que así se evitó un contagio descontrolado por los meses que se ha estado en pandemia, además de que de esta manera se pudo continuar el proceso educativo sin exponer al virus a todos los involucrados, y sin poner una pausa indefinida que haya afectado y puesto en riesgo la educación de todo niño y adolescente del país.

Para las respuestas de “tal vez”, los encuestados explican que sí les parece que haya sido la opción más eficiente para lo que se requería en el momento, pero que al haber sido una decisión tomada con muy poco tiempo de estudio entre si sería posible y beneficiosa para todos por igual, no tomaron en cuenta a las personas y estudiantes que no tienen los mismos recursos tanto para un equipo ni los medios de conectividad adecuados para poder seguir con su educación desde la comodidad y seguridad de su hogar. Además de esto, también comentaron que el sentido de responsabilidad disminuye exponencialmente desde que las clases virtuales iniciaron, tanto por parte de los estudiantes como por los profesores; la calidad de la educación

lastimosamente no siguió siendo la misma; los porcentajes de asistencia y calificaciones se vieron totalmente afectados.

Y, por último, los encuestados que contestaron a esta pregunta con un “no”, consideran que fue una decisión que se tomó y se puso en marcha con muy poca antelación de los posibles resultados; los afectados en este caso son los estudiantes, ya que por faltas de equipo y de conectividad, varios se quedaron sin la posibilidad de continuar sus estudios, y no se les dio otra opción más que perder el año lectivo por sus ausencias involuntarias.

Pregunta No. 4: Antes de la pandemia, ¿usted prefería dar clases con las puertas y ventanas del salón cerradas o abiertas?

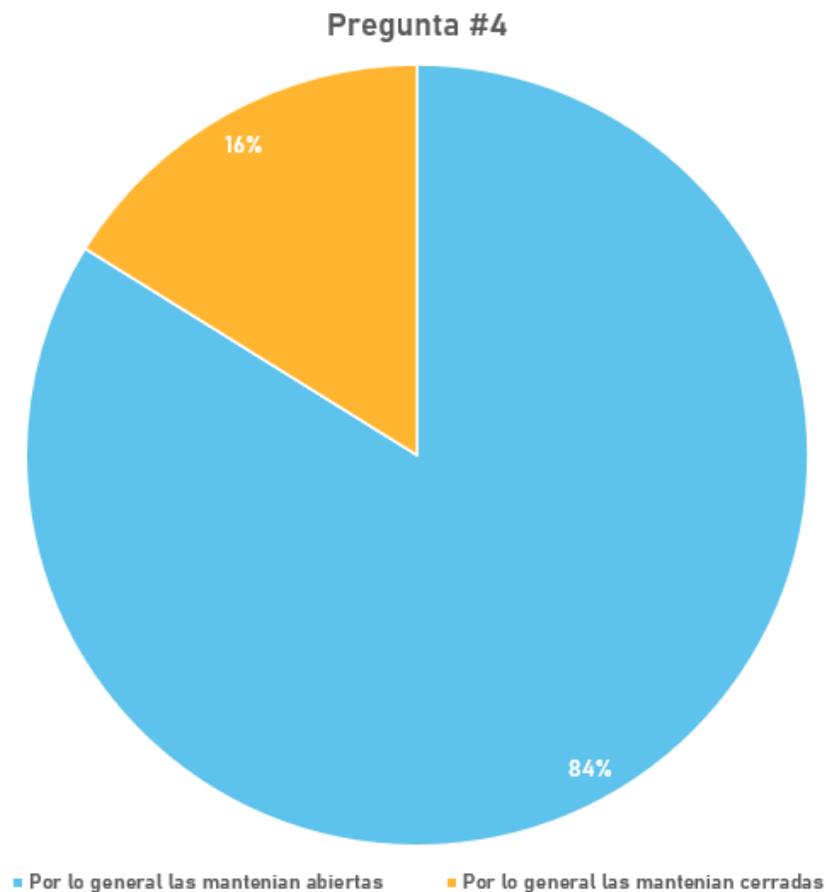


Figura No. 13. Gráfico de resultados de encuesta. Fuente: Elaboración propia.

Al ser el COVID-19 un virus que se transmite de manera oral, dentro de cualquier espacio donde se reúnan de dos a más personas, la ventilación debe ser constante, para así evitar que el virus se mantenga dentro de este mismo y llegue a contagiar a todos los presentes. Esta pregunta busca entender el porqué, dentro de los espacios estudiados, hay profesores que mantienen las puertas y ventanas cerradas o abiertas. De los profesores de las tres instituciones visitadas, se pretende analizar las respuestas de manera general para entender cómo se integra el diseño de las instalaciones con factores de clima de la ubicación donde se encuentra, estudiando dirección de vientos, asoleamiento, soluciones bioclimáticas, entendiendo así si están utilizadas correctamente o no, y qué se puede hacer al respecto para mantener toda el área de estas instituciones ventiladas y con bastante iluminación, para que esto influya positivamente a evitar el contagio dentro de estas.

Las razones por las cuales la mayoría de los encuestados respondieron que prefieren mantenerlas abiertas, tienen mucho que ver con la funcionalidad de los espacios; explican que por cuestiones de ventilación, preferían permitir un correcto flujo del aire y de ventilación durante toda la jornada para, de esta manera, tener un área más fresca, evitar la permanencia y combinación de olores incómodos dentro de las aulas, y para permitir una adecuada circulación, para así evitar la propagación y concentración de gérmenes y bacterias dentro de un área cerrada.

En las respuestas justificadas de los encuestados, quienes indicaron que preferían mantener las puertas cerradas, comentan que para ellos uno de los principales problemas al mantenerlas abiertas es la contaminación sonora de las mismas instalaciones; además, dentro de los encuestados unos explican que las mantienen cerradas, ya que su lugar de trabajo se encuentra en Guanacaste, utilizan más comúnmente aire acondicionado para mayor confort y

frescura; mantener las puertas abiertas resultaría en que el aire frío escape y esto generaría más consumo eléctrico.

Pregunta No. 5: Antes de la pandemia, ¿el aula por lo general se mantenía limpia y organizada durante toda la jornada?

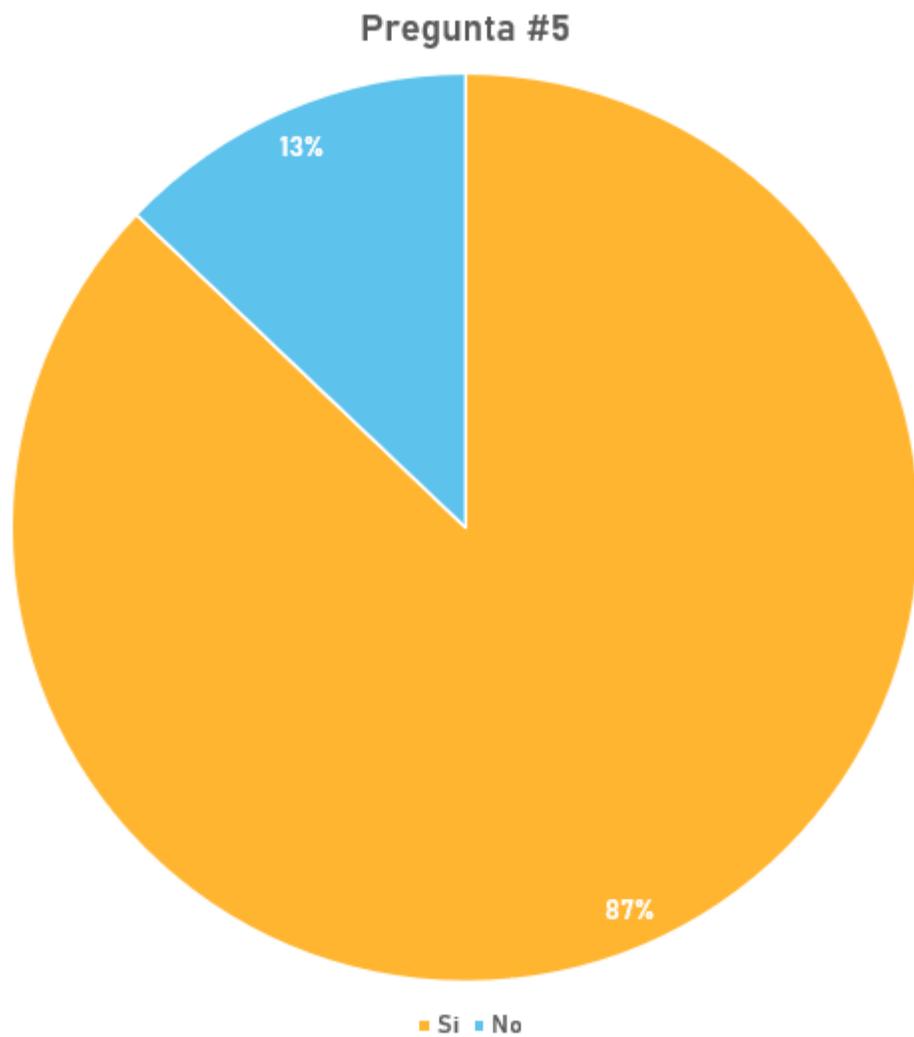


Figura No. 14. Gráfico de resultados de encuesta Fuente: Elaboración propia.

Un factor importante es la calidad de limpieza dentro de los centros en una instancia pre-pandemia; esto puede dar a entender el cómo se realizaban los programas de limpieza dentro de las instituciones de manera general. Al tener presente que, de las principales acciones para combatir los contagios es el constante mantenimiento y limpieza de superficies, se pueden tomar en cuenta los aspectos que se necesitan para lograr un programa más amplio y funcional; por ejemplo, en la subpregunta de esta pregunta No. 5, los encuestados definen qué es lo que ocasiona que las aulas no se mantuvieran siempre limpias y organizadas; a partir de esto, se pueden plantear soluciones simples y económicas para modificar algunas actividades que causen problemas de suciedad dentro de estas áreas, como también la propuesta de mobiliarios para una mejor organización, alteraciones a horarios de limpieza, cambio en calidad y cantidad de productos, entre otras.

La limpieza y organización de los espacios comunes siempre han sido unos de los temas más importantes a tratar cuando se habla de centros educativos; por eso es primordial saber en qué casos y por qué razón se da un fallo al cumplir estas normas. Para la mayoría de las respuestas, los profesores y funcionarios respondieron que sí se mantenían limpios y, por lo general, organizados; otros explicaron que, dependiendo de la misma calidad de las instalaciones, constantemente tienen el problema de que los estudiantes, tanto en sus atuendos como en sus zapatos, arrastran suciedad externa hacia adentro de las aulas como, por ejemplo: barro, zacate, cemento o concreto, polvo y hasta basura.

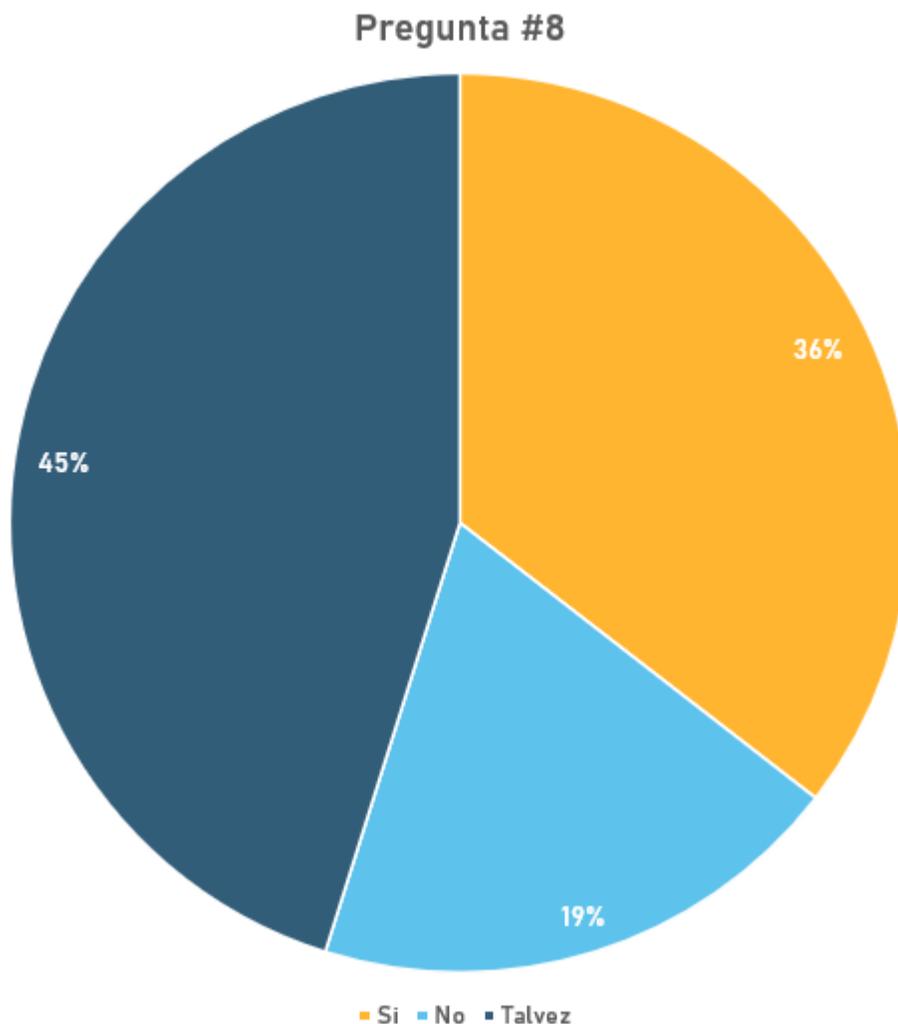
Pregunta No. 6: Una vez que las clases presenciales reinicien, ¿qué cree usted que sería lo más importante (en cuestión de higiene y protección) que se debería volver obligatorio y/o indispensable tanto dentro de las aulas como en el centro educativo en general, para evitar posibles contagios?

Para que una vuelta a clases presenciales sea exitosa, y se logre el objetivo de evitar la mayor cantidad de contagios y continuar con una educación normal, la responsabilidad de un correcto comportamiento no recaer solo sobre los encargados de los colegios y escuelas, ni recaer únicamente en los estudiantes que cumplan con las nuevas reglas que se les imponen, sino que también se necesita que todo profesor, funcionario y empleado del centro educativo esté enterado de todo lo que tiene que ver tanto con el virus como con el cómo combatir sus contagios. Es importante corroborar qué tan informados están todos los involucrados con la vuelta a clases presenciales para, de esta manera, poder confirmar que toda persona vaya a cumplir con las medidas adecuadamente, con el conocimiento del por qué es importante que se sigan de manera estricta, y que día a día lleven un control de que los estudiantes, al igual que ellos, las apliquen de manera correcta.

Pregunta No. 7: ¿Qué medidas sabe que han implementado o van a implementar en su lugar de trabajo, para prevenir los contagios una vez que las clases presenciales se reinicien?

Al igual que la pregunta anterior, es importante corroborar el conocimiento de todo docente y administrativo, con respecto a las medidas que por orden del MEP y del Ministerio de Salud se necesitan implementar dentro de sus lugares de trabajo, para así cerciorarse que entienden la razón por las cuales se van a incluir tales normas, y asegurarse que también aportarán en el orden y control del cumplimiento de las mismas.

Pregunta No. 8: ¿Cree que estas medidas serán la solución para evitar los posibles contagios dentro de los centros educativos en todo el país?



*Figura No. 15. Gráfico de resultados de encuesta. Fuente: Elaboración propia.*

Esta pregunta tiene como propósito involucrar un poco más al encuestado, tratando de darle una oportunidad de expresar libremente su opinión acerca de las medidas que están siendo impuestas por el MEP y el Ministerio de Salud, para así tomar en cuenta opiniones propias de unos de los principales involucrados con el sector académico, y cómo están respondiendo ante

las nuevas normas. De esta, al ser una pregunta personal, las respuestas que se obtuvieron lograron ser un poco más asertivas al objetivo principal, el cual era garantizar una visión clara de la perspectiva propia de cada docente y funcionario que colaboraron en la encuesta.

Entre las respuestas destacadas del “sí”, la cual tuvo mayor cantidad de respuestas, los encuestados comentaron que las medidas de salud impuestas aplicadas de manera adecuada y siguiendo de manera constante los procedimientos requeridos, el posible esparcimiento podría eventualmente ser controlado.

Algunos de los que colaboraron respondiendo esta encuesta respondieron “tal vez”, indicando que no estaban realmente tan seguros de que el contagio por COVID-19 pudiera realmente ser evitado utilizando o siguiendo solo las medidas sanitarias, principalmente porque explican que por más que cierto porcentaje de estudiantes o profesores sí cumplan las medidas e intentan cuidarse, otros podrían no compartir el sentimiento de autocuidado que estos, eventualmente contagiando al resto de la población académica. En cuanto a los que respondieron con un “no”, justificaron su respuesta comentando que el panorama actual de los casos diarios es muy incierto, y así como el día de hoy los contagios pueden estar controlados, al día de mañana eso puede cambiar, y al estar más expuestos asistiendo a clases como normalmente se hacía, por más que se implementen medidas, va a ser un riesgo, contagiando a personas de manera inevitable.

Pregunta No. 9: ¿Qué cambiaría usted de estas medidas para volverlas más efectivas, o cuál otra medida sanitaria anti-contagio propondría usted?

Como pregunta final de la encuesta, y al igual que la pregunta anterior (pregunta No. 8), el preguntarles a los encuestados qué cambiarán de las medidas sanitarias, da una perspectiva única de cada persona, dando una oportunidad de opinar acerca de qué consideran ellos que sería

más importante o qué se podría agregar, tomando en cuenta su experiencia como docente y constante trato con estudiantes de todas las edades, que no se haya previsto anteriormente, para así apoyar las medidas sanitarias impuestas y proponiendo un nuevo punto de vista indispensable para el correcto apoyo al sector de salud e higiene de cada centro educativo.

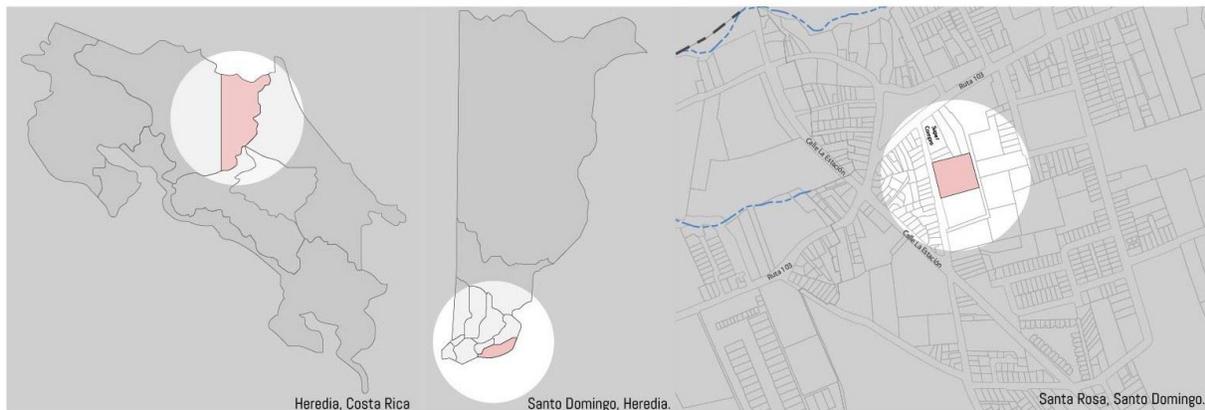
Como segunda parte del proceso investigativo, realizado de manera paralela con las encuestas, se procedió a visitar tres centros educativos, los cuales son: el Centro Educativo Nuestra Señora de Lourdes, ubicado en Santa Rosa de Santo Domingo, Heredia; la escuela Santa Rosa de Lima, ubicada en Santo Domingo, Heredia, y la Escuela Barrio La Cruz, ubicada en Llano La Cruz, Liberia, Guanacaste.

La intención de estas visitas era el poder analizar el cómo estos centros están organizados y distribuidos tanto de manera interna (en distribución y diseño) como externa. El estudio de estos se enfocó principalmente en entender los espacios tal como estaban conformados antes de que, por orden del Ministerio de Salud y del Ministerio de Educación Pública, se implementaran cambios en la función distributiva, para evitar el esparcimiento descontrolado del virus COVID-19.

Este recorrido se vio influenciado, primeramente, por entender los espacios de cada institución, cómo estas están distribuidas conforme, por ejemplo, a la dirección de factores del clima de la zona en la que se encuentran, si cumplen con los parámetros y pautas de diseño del DIEE ( Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo), además de la aplicación de otras pautas constructivas específicas para edificaciones de este tipo, relación entre los espacios y la cercanía entre los mismos, y también, aparte de solamente tomar en cuenta factores espaciales y físicos, se consideraron elementos determinantes, tales como la cantidad de estudiantes del centro de manera general, así como también por clases y cursos de manera individual.

Para cada institución se tomó en cuenta cada uno de estos puntos para, a la hora de tener la información completa, realizar primeramente un análisis de manera individual sobre cada uno, con el propósito de después proceder a realizar comparaciones entre estos mismos, y así encontrar posibles patrones predecibles en el diseño de centros educativos a lo largo de todo el país. Al haber realizado el estudio de esta manera, se puede valorar la posibilidad de uno o varios factores de cambio en estos aspectos para llegar a un diseño simple, funcional y adaptable, con el fin de evitar contagios dentro de todas las áreas de un centro educativo.

El primer colegio visitado fue el Centro Educativo Nuestra Señora de Lourdes, ubicado en Santa Rosa de Santo Domingo en Heredia, exactamente 75 metros sur del supermercado Súper Compro en Santa Rosa de Santo Domingo de Heredia.



*Figura No. 16. Mapa de ubicación Fuente: Elaboración propia.*

Este centro educativo es de carácter semiprivado, lo cual significa que cualquier persona que quiera asistir debe pagar por la educación; suelen ser mensualidades asequibles para las familias de una economía media baja o media alta. En estas instituciones se ofrecen becas para aquellos estudiantes que cumplan requisitos especiales, que necesiten de una para poder seguir con su proceso educativo.

Este centro educativo comprende todo grado académico desde maternal (desde la edad de los 2 años) hasta el undécimo año de colegio (hasta los 17 años). Durante toda la formación académica, este centro educativo, desde la educación temprana ofrece educación privada trilingüe (español, inglés y portugués), respaldada por 30 años de experiencia. Hay innovadoras plataformas tecnológicas tanto para educación virtual, como para educación tecnológica interactiva en toda aula de las instalaciones, utilizando, por ejemplo: proyectores y pizarras inteligentes, computadoras en cada aula para uso del profesor y de sus estudiantes, aparte de contar con un aula de computación, donde los estudiantes reciben cursos relacionados y además las clases de idiomas. De igual manera, aparte de contar con amplio equipamiento tecnológico, ellos se encargan de que su equipo docente lleve continua capacitación para una mejor enseñanza y trato humano. Este es un colegio con bases religiosas que, aparte de formar al estudiante desde una base académica e intelectual, se encarga de proveer al estudiante una formación religiosa y de fe cristiana.

Este centro educativo se formó en mayo de 1991, en un terreno de aproximadamente 3.425 m<sup>2</sup> (metros cuadrados). Esta institución inició su funcionamiento en estas mismas instalaciones donde se encuentra hoy en día, y han ido expandiéndose de manera constante a lo largo de los años. Hoy en día cuenta con cinco aulas de preescolar (de los 2 años a los 5 años), doce aulas para primaria, lo que sería de primer a sexto grado (de los 6 años a los 12 años), y seis aulas de secundaria, que va de séptimo año de colegio a undécimo año (de los 13 años a los 17 años). Dentro de sus áreas, este cuenta con dos áreas verdes, las cuales comprenden alrededor de 1360m<sup>2</sup>, lo cual corresponde a un 40% del terreno total del centro educativo. Aparte de las áreas

verdes, cuenta con un área techada, donde se encuentra una cancha multifuncional y una gradería para actividades varias; este sector cuenta con una medida de 595m<sup>2</sup> techados para realizar cualquier tipo de actividad, ya sea privada o abierta al público. A continuación, se puede observar una foto aérea para mayor apreciación de las distribuciones de área construida y área verde con su respectiva señalización, donde se encuentran las diferentes zonas de la institución.



Figura No. 17. Mapa de distribución. Fuente: Elaboración propia.

En un análisis breve de las respuestas climáticas, se llegó a concluir que efectivamente la institución cumple con ciertas pautas básicas, entre las que se pueden catalogar como aplicadas correctamente. Se muestran, por ejemplo, las respuestas de circulación abierta, la utilización de espacios abiertos y pasillos amplios para que la circulación del aire no sea forzada y fluya

adecuadamente, además de que está distribuida de manera que toda clase tenga iluminación y ventilación natural. Con respecto a las medidas aplicadas no tan correctamente, se puede ver que la dirección del viento no cumple para el correcto desempeño de una ventilación cruzada adecuada; se puede apreciar cómo la ventilación “choca” en una de las esquinas principales de la fachada del proyecto, evitando así que se distribuya correctamente por todas las aulas y diferentes espacios de este centro; además, dentro de las mismas instalaciones la huella construida resulta ser mayor, no por mucho, pero considerablemente más extensa que el área libre o área verde; también, se puede agregar la cuestión de vegetación escasa dentro del terreno como tal, con respecto al soleamiento. Es importante recalcar que toda aula tiene extensas ventanas, las cuales constantemente reciben de manera natural una iluminación indirecta, ya que, debido de igual manera a la forma distributiva de la institución, las clases que están un poco más internas a la edificación, no reciben luz natural directa. En la siguiente imagen se puede ver el estudio generalizado, que se realizó para determinar la aplicación de las medidas bioclimáticas básicas con base en la dirección de vientos y asoleamiento, de acuerdo con la ubicación geográfica del centro educativo estudiado.



*Figura No. 18. Estudio bioclimático. Fuente: Elaboración propia.*

Debido a la disminuida ventilación e iluminación que reciben las clases internas, en la entrevista realizada al director de la institución, comentó que las soluciones más favorables y rápidas que contemplaron para dar una mejor ventilación, fue la instalación de equipos como aires acondicionados y ventiladores de pared, para que el aire interno circulara y generara un ambiente más fresco, y como solución para la falta de iluminación, se vieron obligados a implementar más luminarias LED para lograr una iluminación más extensa, con el beneficio de que al utilizar este tipo de sistema, la luz blanca fuera menos invasiva, y así también disminuyera la carga eléctrica y económica que una luz normal generaba.

A todo esto, como un primer ejemplo, se puede corroborar la importancia de un diseño influenciado por su entorno, porque estas soluciones, aunque fueron aceptables durante un largo

periodo de tiempo, en tiempos de pandemia como hoy en día, generan problemas, ya que los cambios necesarios a las instalaciones existentes requieren en gran parte una ventilación natural, constante, y que permita la fácil evacuación de gérmenes, virus y bacterias transmitidas por aire, cuestión que por ejemplo en las aulas donde se instalaron aires acondicionados, presentan inconveniencia, pues por razones de diseño no cumplen con una circulación de aire constante, y también el hecho de crear un gasto económico considerable, porque necesitan adaptar nuevamente estas aulas previamente ajustadas con sistemas de ventilación artificiales.

Las siguientes imágenes mostrarán los sistemas de ventilación implementados en las aulas más internas a la edificación, las cuales presentan la mayor problemática para la resolución de la correcta aplicación de medidas higiénico-sanitarias necesarias para la vuelta a clases presenciales durante la pandemia de Covid-19. Las dos (2) primeras, demuestran un pasillo interno, donde se puede observar la poca iluminación natural y distribución de ingreso a cinco aulas y el área de cafetería, y también el uso de aire acondicionado dentro de un aula de primaria reflejando la escasa ventilación y frescura, debido a la falta de ventanas.



*Figura No. 19. Pasillo Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 20. Clase primaria Fuente: Elaboración propia.*

Las siguientes imágenes muestran la distribución interna de dos aulas de primaria, las cuales utilizan equipos de ventilación artificial para brindar frescura y confort; la primera con el uso de aire acondicionado, y la segunda un ventilador de pared.



*Figura No. 21. Sistemas ventilación. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 22. Sistemas ventilación Fuente: Elaboración propia.*

Aparte de los complejos cambios que esta institución está comprometida a realizar con respecto a las medidas correspondientes de ventilación e iluminación, se está llevando a cabo la instalación de sistemas de drenajes para implementar puestos de lavados de manos completos en toda área posible. El director Cascante comentó que, debido a un problema conocido del cantón de Santo Domingo, la implementación de sistemas de lavado donde anteriormente no había, ha sido un reto, ya que, por problemas de falta de sistema de manejo de aguas negras en todo el cantón, tuvieron que verse obligados a crear tanques y sistemas de manejo de aguas individuales y personalizados para sus nuevas necesidades. Como se muestra en la siguiente imagen, la inversión de crear tanques de manejo de aguas, en este caso grises, ha sido uno de los trabajos a los cuales les han dado más prioridad, además de la instalación de llaves de agua que no requieren contacto en todo lavado de las instalaciones, y para los que no existían anteriormente, como se puede apreciar, se encargaron de instalarlos en las entradas peatonales y espacios de convivencia muy grandes, donde antes el lavabo más cercano era el de los baños, donde estos tienen solo un lavamanos por batería, y se encuentran a una distancia aproximada de 25 m.

A continuación, en las cuatro imágenes se puede apreciar la instalación y adaptación de sistemas de lavado de manos; en las primeras dos imágenes se muestra en la entrada principal de la institución, donde, como se explicaba anteriormente, necesitaron, además, construir un sistema

de recolección de aguas grises exclusivo para este, y en el otro par de imágenes se puede ver la adaptación a sistemas existentes para volverlos sistemas de cero contactos.



*Figura No. 23. Sistema lavamanos. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 24. Sistema lavamanos. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 25. Sistema lavamanos. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 26. Instalación y adaptación lavamanos. Fuente: Elaboración propia.*

Además de la implementación de estaciones de lavado de manos, los encargados de la institución se dieron a la tarea de implementar dispensadores de alcohol en gel a la entrada de toda aula y oficina administrativa, aparte de que, a la hora de la vuelta a clases, van a aconsejar a todo profesor dirigir a los estudiantes a desinfectarse y lavarse las manos constantemente.

Además, con respecto a la limpieza general, el director comentó que, en conjunto con otros

encargados, tomaron la decisión de contratar una empresa de limpieza profesional que brinde los servicios correspondientes para asegurarse de que todo espacio, tanto como paredes, pisos, escaleras, pasamanos, puertas, ventanas, y otros, siempre estarían siendo constantemente limpiados, evitando así cualquier descuido que resulte en un contagio descontrolado. Explican la decisión tomada de contratar la empresa a razón de los productos que planean utilizar; comentaron que la compra de los productos a cantidad necesitada era considerablemente más costosa que el contratar a profesionales, quienes utilizan los mismos productos, y así asegurarse de tener una limpieza impecable con productos de alta calidad en todo momento.



*Figura No. 27. Dispensadores alcohol en gel. Fuente: Elaboración propia.*



Figura No. 28. Dispensadores alcohol en gel. Fuente: Elaboración propia.

Por último, estas dos imágenes muestran las medidas anteriormente comentadas de instalación de dispensadores de alcohol en gel ubicados en la entrada a cada clase, y además en cada entrada a baños.

La escuela Santa Rosa de Lima, ubicada en Santo Domingo de Heredia, exactamente del Hotel Bougainvillea 600 metros este y 300 metros norte, ruta Santo Tomás 506, fue el segundo centro educativo visitado para el análisis investigativo de este trabajo.



Figura No. 29. Mapa de ubicación. Fuente: Elaboración propia.

Este centro educativo es de carácter privado; cuenta con educación preescolar y primaria capacitada para una educación atenta y enfocada en el crecimiento académico y personal. Su

principal objetivo es formar a los estudiantes para que lleguen a ser integrantes ejemplares de la comunidad costarricense. Esta institución busca formar tanto las bases del estudiante como una persona independiente y autosuficiente con una educación integral, bilingüe, y fomentar el respeto por los valores de cada individuo.

Durante toda la formación académica, este centro educativo, desde la educación temprana ofrece educación privada bilingüe (español e inglés), respaldada por años de experiencia y de gran preparación profesional. Además de sus modernas instalaciones, este centro cuenta con plataformas tecnológicas tanto para educación virtual, como también para educación tecnológica interactiva en toda aula de las instalaciones, utilizando, por ejemplo: proyectores, computadoras en cada aula para uso del profesor y de sus estudiantes. De igual manera, aparte de contar con amplio equipamiento tecnológico, ellos se encargan de que su equipo docente lleve continua capacitación para una mejor enseñanza y trato humano.

Este centro educativo se formó en enero de 1998; hoy en día se encuentra en un terreno de aproximadamente 2.985 m<sup>2</sup> (metros cuadrados). Esta institución inició su funcionamiento primeramente en Santa Rosa de Santo Domingo, y en el año 2017 abrió sus puertas en estas nuevas instalaciones, adecuadas completamente a las necesidades de sus estudiantes, profesores y administrativos. Dentro de este periodo en su nueva área, el centro educativo día a día ha logrado expandirse tanto en personal, como en edificación. En la parte de primaria, este centro cuenta con ocho clases destinadas a uso de primer a sexto grado de escuela, y para la parte de preescolar, en su más reciente remodelación, implementaron cuatro aulas con paredes removibles y adaptables a cualquier necesidad y cantidad de estudiantes; además, este centro cuenta con servicio de guardería, en el cual tienen un aula destinada al área de cuidado infantil. Dentro de sus áreas, este cuenta con dos áreas verdes extensas, un patio interno en el área de aulas de primaria,

y un área de parqueo, que comprenden alrededor de 1454m<sup>2</sup>, lo cual corresponde a un 48% del terreno total del centro educativo. A continuación, se puede observar una foto aérea para mayor apreciación de las distribuciones de área construida y área verde con su respectiva señalización, donde se encuentran las diferentes zonas de la institución.



*Figura No. 30. Mapa de distribución. Fuente: Elaboración propia.*

Para lograr un mejor entendimiento de la distribución arquitectónica en relación con su entorno, tanto natural como inmediato, se realizó un breve análisis de las respuestas climáticas, donde se llegó a observar el comportamiento de la edificación con respecto a la ventilación e iluminación de su posición geográfica. La institución cumple correctamente con ciertas pautas básicas; por ejemplo: las respuestas de circulación abierta, la utilización de espacios abiertos y pasillos amplios para que la circulación del aire no sea forzada y fluya adecuadamente, aparte de tomar los beneficios de la dirección del viento en la zona en la que se encuentra construida para

tener una correcta ventilación cruzada, ventilando los espacios correctamente, además de que está distribuida de manera que toda clase tenga iluminación y ventilación natural. Al haber analizado los beneficios de las pautas correctamente aplicadas, se pueden marcar unas pautas que no están presentes tanto en distribución como entorno, para tomar en cuenta y mejorar la calidad de las áreas de manera casi natural; por ejemplo, la falta de vegetación alta, ya que utilizando la sombra natural que generan las copas de los árboles, ayudaría a que la incidencia solar en áreas de mucho concreto, como lo es el área de parqueo, se vuelva un poco más refrescante y evite la dispersión de los rayos por su “choque” contra el concreto, entre otros. En la siguiente imagen se puede ver el estudio generalizado que se realizó para determinar la aplicación de las medidas bioclimáticas básicas con base en la dirección de vientos y asoleamiento, de acuerdo con la ubicación geográfica del centro educativo estudiado.



*Figura No. 31. Estudio de bioclimatismo. Fuente: Elaboración propia.*

Entre su diseño general de los espacios, es importante reconocer el diseño confortable, pensado principalmente en la calidad espacial, donde toda aula tiene ventilación natural, así como iluminación natural, la cual se permite gracias a las mismas ventanas, y también por tragaluces en los techos a doble altura presentes en cada aula del área de primaria. A continuación, se podrá observar la distribución interna de un aula de primaria, donde es importante señalar los puntos anteriormente comentados: las ventanas, el techo a doble altura y los espacios de luz en estas mismas, y en pasillos amplios que llevan a los espacios comunes.



Figura No. 32. Clase y cielorraso doble altura. Fuente: Elaboración propia.



Figura No. 33. Pasillo y techo doble altura. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las soluciones puestas en marcha para la vuelta a clases presenciales, evitando la mayor cantidad de contagios por Covid-19 posibles, esta institución se ha aprovechado de la ventaja que las clases virtuales les brindaron ya que, durante todo este proceso de incertidumbre, tomaron la decisión de ir adaptando sus instalaciones a las nuevas necesidades desde antes que las diferentes instituciones gubernamentales como el MEP y el Ministerio de Salud así lo impusieran. Entre los diferentes cambios que ellos han atravesado, se observa la instalación de varios equipos y sistemas de limpieza, como lavamanos a la entrada principal del centro y en varios puntos estratégicos del resto del centro, además de un medidor de temperatura que no requiere de ningún tipo de contacto, alfombras desinfectantes para los zapatos, como también dispensadores de alcohol en gel en todas las aulas de la primaria, y en el área de guardería y preescolar cada aula tiene su dispensador correspondiente, en el que cada encargado o profesor se asegura de que los niños constantemente están desinfectando sus manos. En las siguientes imágenes se observan los diferentes puestos de lavado de manos que han instalado a lo largo de todo el centro, para asegurar la correcta higiene.



*Figura No. 34. Sistema de lavado de manos. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 35. Sistema de lavado de manos. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 36. Sistema de lavado de manos. Fuente: Elaboración propia.*

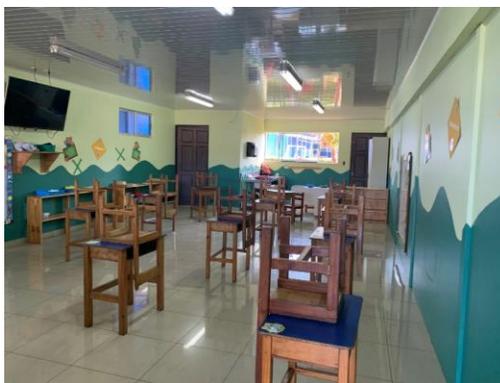


*Figura No. 37. Sistema de lavado de manos. Fuente: Elaboración propia.*

Una de las mayores ventajas que este centro educativo tiene es la gran área libre, la cual a futuro puede prestarse para más de una remodelación pensada y diseñada de acuerdo con las necesidades de todo el involucrado de este centro, como estudiantes, profesores, administrativos, padres de familia, entre otros. Por ejemplo, la directora León comentó que hace aproximadamente año y medio, notaron que la parte de preescolar y guardería iba creciendo más día a día con más estudiantes y niños que se le sumaban a su institución; gracias a esto, se tomó la decisión de construir una nueva área para estos servicios y diferentes grados académicos en la parte trasera del terreno; donde antes solo se encontraba un área verde bastante extensa, ahora se ubican tres aulas de preescolar, y un aula de guardería. Estas aulas, al ser completamente pensadas para los más pequeños, decidieron hacerlas más grandes de lo requerido con paredes removibles que hagan de estas aulas espacios adaptables y totalmente equipadas con sus propios servicios sanitarios, lavabos para cuando realizan manualidades, mobiliario de fácil colocación y dobles accesos amplios por salón. A continuación, se presentan cuatro (4) imágenes de los espacios comentados anteriormente, los cuales son la adición más reciente a la distribución arquitectónica de este centro educativo.



*Figura No. 38. Área de preescolar. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 39. Aula de preescolar. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 40. Aula de preescolar. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 41. Aula de preescolar. Fuente: Elaboración propia.*

El tercer y último centro educativo visitado para el proceso investigativo, para la realización de análisis sobre cómo este se encuentra distribuido, organizado y detallado para la propuesta de nuevas formas de evitar contagios en centros educativos, fue la Escuela Barrio La Cruz, ubicada en barrio Llano La Cruz, en Liberia, Guanacaste, sobre avenida 34, a 50m este de la iglesia Barrio La Cruz, dirigida únicamente a educación de preescolar y educación primaria.



*Figura No. 42. Mapa de ubicación. Fuente: Elaboración propia.*

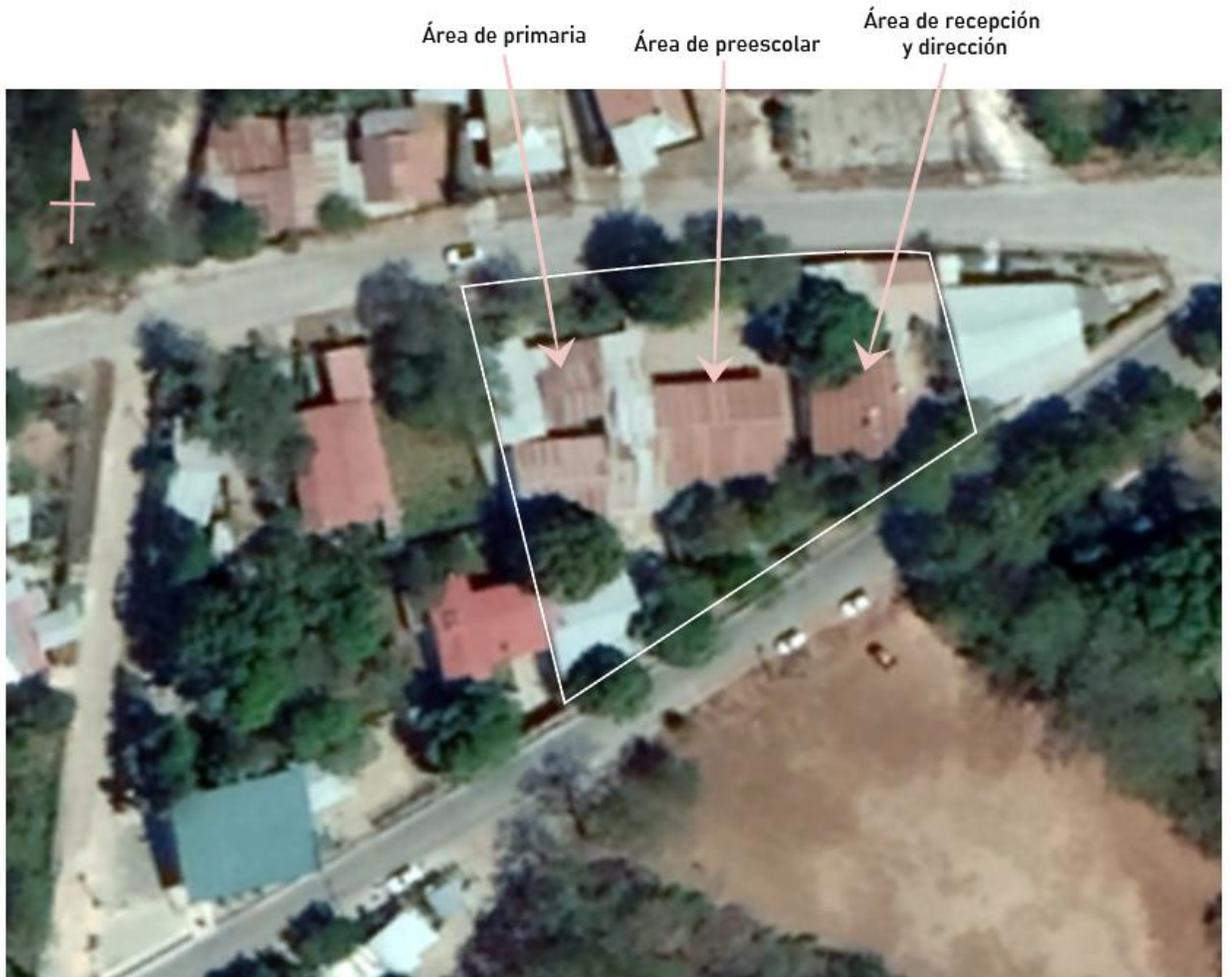
Este centro educativo es de carácter público, lo que significa que forma parte de instituciones que son financiadas al 100% por el organismo público correspondiente, en este caso el Ministerio de Educación Pública (MEP). Estas generalmente son distribuidas por diferentes zonas residenciales, y no son creadas por personas físicas, sino que son por administración del Estado. Ofrecen casi todos los cursos de la educación básica obligatoria, y además tienen ciertas normativas de acceso como, por ejemplo: es un requisito ser vecino de la zona en la que se encuentra el centro. Uno de los principales objetivos de este tipo de instituciones es el poder proporcionar accesibilidad a toda la población a la educación, alfabetizar y proveer conocimientos base para toda persona, y así crear ventajas educativas para cada individuo en formación intelectual.

Este centro actualmente está ubicado en las antiguas instalaciones del Colegio Laboratorio John F. Kennedy, la UTN (Universidad Técnica Nacional) y el instituto COSVIC, porque la antigua locación está catalogada como inutilizable; la infraestructura del antiguo centro estaba en pésimas condiciones, pues es un edificio de más de 60 años y no se le han hecho remodelaciones adecuadas; la estructura principal de la edificación es de madera, la cual en estos momentos tiene problemas de putrefacción en unas partes, y en otras termitas.

La orden de cambio de instalaciones se realizó por la diputada de Restauración Nacional, Mileidy Alvarado, el 27 de febrero del 2019, al haber realizado una visita no rutinaria para evaluar la calidad de infraestructura de varios colegios, escuelas, universidades, kínderes y guarderías del sector norte del país. La diputada comentó, en una entrevista realizada por el periódico La Nación, el mismo día, que la Región Chorotega es la que más problemas tiene en el estado de calidad de la infraestructura educativa, en la cual se debería invertir urgentemente y convertirse en la prioridad No. 1 del Gobierno.

Al recibir esta orden de desalojo por falta de infraestructura adecuada, la escuela se vio obligada a buscar una nueva localidad que pudiera adaptar a sus necesidades, y que esta fuera aprobada por el MEP, para así poder continuar sus actividades; es por esto que la escuela se trasladó a las antiguas instalaciones del Colegio Laboratorio John F. Kennedy y la UTN, ubicadas donde se señaló previamente.

Este nuevo edificio de 2.514m<sup>2</sup> fue construido en 1962; contiene un total de doce aulas totalmente equipadas, ocho para la educación primaria y cuatro para preescolar; cada una de ellas y las oficinas administrativas poseen ventilación e iluminación natural. Las instalaciones cuentan con un área de construcción de 997m<sup>2</sup>, y con áreas verdes distribuidas en un patio de juegos, un jardín interno y área de parqueo de 1517m<sup>2</sup>. A continuación, se puede observar una foto aérea para mayor apreciación de las distribuciones de área construida y área verde, con su respectiva señalización, donde se encuentran las diferentes zonas de la institución.



*Figura No. 43. Mapa de distribución. Fuente: Elaboración propia.*

El propósito de escogencia de un centro más alejado de los estudiados anteriormente, vela por el interés de conocer y entender el cómo, en esta región del país, con diferentes características de clima, geografía, población, economía, accesibilidad, logran aplicar las diferentes medidas sanitarias impuestas por el Gobierno y diferentes instituciones gubernamentales, para la vuelta a clases presenciales en tiempos de pandemia por el COVID-19.

A continuación, se muestra un mapa en el que se realizó un breve análisis de las respuestas climáticas, para lograr un mejor entendimiento de la distribución arquitectónica en relación con su entorno tanto natural como inmediato, donde se puede observar el

comportamiento de la edificación con respecto a la ventilación e iluminación de su posición geográfica.



*Figura No. 44. Estudio de bioclimatismo. Fuente: Elaboración propia.*

De acuerdo con el breve análisis realizado, se pueden determinar ciertos aspectos de la distribución arquitectónica con respecto al bioclimatismo de su localización, factores como la aplicación de las pautas básicas del diseño bioclimático. De acuerdo con lo que se puede observar en la imagen anterior, la distribución de los espacios dentro del terreno cumple con el beneficio de la luz natural en la mayoría de los espacios que direccionan sus ventanas hacia el sur; el uso de amplios pasillos permite, aparte de un correcto tránsito y espacio de transición, un flujo adecuado de vientos por estos, dando así ventilación misma a las aulas u oficinas que se ven directamente conectadas a estos mismos pasillos. Además, se puede observar que existe

abundante vegetación alta, lo cual permite sombra natural y purificación del aire que directamente fluye hacia dentro de los espacios.

Por otra parte, la iluminación natural, de acuerdo con la dirección del tramo de soleamiento y direccionamiento de la institución, provee mayor exposición lumínica a las aulas u oficinas que se encuentran hacia el sur del terreno, que para las aulas que se encuentran con sus ventanas hacia el norte.

Como beneficio general de la institución, y por las diferentes áreas a estudiar, es importante reconocer las intenciones de diseño confortables y accesibles a toda persona, diseño pensado en refrescar cada espacio funcional utilizando cielorrasos a una mayor altura, para así permitir que el aire caliente se aloje en la parte alta de las aulas; además, toda aula tiene ventilación natural, así como iluminación natural, la cual se permite gracias a las mismas ventanas a diferentes niveles, y también por tragaluces en los techos a doble altura presentes en cada espacios donde la iluminación natural está menos presente; por ejemplo, en baños y pasillos internos. En las siguientes dos (2) imágenes, se podrán observar los puntos anteriormente comentados de la distribución interna de una de las aulas de primaria, donde es importante señalar los puntos anteriormente comentados: las ventanas a diferentes alturas, el techo a doble altura y los espacios de luz en estas mismas, y en pasillos amplios que conectan las aulas y los espacios comunes.



*Figura No. 45. Pasillo. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 46. Distribución aula de primaria. Fuente: Elaboración propia.*

Es de mucha importancia tomar en cuenta los sacrificios y cambios drásticos que una institución con ciertas calidades espaciales y económicas que, por las razones anteriormente descritas, ha tenido que enfrentar; por ejemplo, el director, a la hora de realizar la entrevista, comentó que uno de los problemas de confort más grandes que están tratando de resolver en este momento es el no poder utilizar sistemas de ventilación circular automatizados, como lo son los aires acondicionados; en las aulas que no reciben mucha ventilación natural; esta era la solución antes de que se desatara la pandemia, hoy en día, ya que el virus se transmite oralmente, es de suma importancia mantener los espacios cerrados con constante ventilación fluida, no circulable; es por esta razón que en varias aulas y oficinas se optó por instalar ventiladores viejos que habían sido retirados alrededor de un año atrás, para la instalación de aire acondicionado. A continuación, se encuentran dos (2) imágenes: en la primera se puede apreciar la guía de cableado para lo que era el aire acondicionado sobre la pizarra y reloj, sistema que tuvo que cambiar por ventiladores de techo, y en la segunda, el sistema de ventiladores de techo recientemente instalado.



*Figura No. 47. Sistema de ventilación. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 48. Sistema de ventilación. Fuente: Elaboración propia.*

A pesar de las dificultades económicas que esta institución presenta, durante los primeros meses de prueba de vuelta a clases presenciales durante tiempo de pandemia, ha demostrado poder llevar a cabo las actividades escolares sin ninguna complicación; se han implementado estaciones de lavado de manos gracias a una recaudación de fondos por venta de comida para festividades del pasado año (2020), que lograron comprar para colocar en puntos estratégicos, donde tanto niños, profesores, como visitas, se laven y desinfecten las manos antes de ingresar a la escuela, para así evitar llevar el virus hacia dentro de la institución.



*Figura No.49. Sistema de lavado de manos. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 50. Sistema de lavado de manos. Fuente: Elaboración propia.*

Las diferentes aulas disponibles oscilan entre los 42m<sup>2</sup> y los 48m<sup>2</sup>, lo que permite una gran facilidad de nueva organización de pupitres y sillas individuales a las distancias requeridas del distanciamiento social dentro de cada una de ellas.



*Figura No. 51. Aula de primaria. Fuente: Elaboración propia.*



*Figura No. 52. Aula de primaria. Fuente: Elaboración propia.*

## Discusión

### Recomendaciones

Al haber realizado el análisis individual por centros educativos y sus respectivas distribuciones, tanto internas como externas, se puede llegar a identificar más de un factor presente en las tres por igual: a esto se le llamarán patrones. Estos ayudarán a distinguir errores en diseño general de una institución con mayor facilidad, para así determinar problemas con respecto a cuestiones de distribución, diseño bioclimático, exposición a factores de clima o la falta de este. A este nuevo término se le relaciona principalmente con las deficiencias y, como se dijo anteriormente, problemáticas que se puedan resolver utilizando soluciones adaptables y de bajo costo para, de esta manera, aplicarlas sobre todo centro educativo del país, ya sea desde centros preescolares, escuelas, colegios hasta educación técnica y superior como universidades, para hacer de estos centros, espacios de control y prevención de contagios por enfermedades de transmisión por contacto u orales, como lo es hoy en día el virus del COVID-19.

Entre los diferentes patrones identificados con mayor facilidad al realizar una comparación, tanto estructural como distributiva y a detalle de las tres instituciones visitadas, se encuentran las siguientes: como primer punto, se puede demostrar la incorrecta aplicación de las principales pautas básicas de bioclimatismo básicas para la adaptación climática de los espacios acomodados geográficamente en la ubicación en la que se encuentran; como se pudo observar anteriormente, los tres centros educativos están organizados de una manera que centralizan el área de las aulas en un edificio relativamente cerrado; esto causa que la luz natural, al no ser un edificio diseñado de una manera más abierta, no logre obtener la incidencia solar necesaria en todas las aulas del complejo educativo, dejando unas que sí reciben la cantidad y calidad de iluminación necesaria, mientras que otras necesitan mayor iluminación artificial, ya que los accesos de iluminación no están ubicados donde geográficamente y climáticamente sería ideal.

Como segundo punto, la ventilación. Este va de la mano con el primer punto, ya que la falta de una ventilación adecuada donde el aire logre fluir a través de los espacios sin ser ininterrumpidamente logra que el confort térmico de los espacios sea nulo, ya que no existe ventilación natural directa que logre circular el aire, llevando el aire caliente hacia afuera, reemplazándolo constantemente con aire fresco o templado. Aparte del disconfort en cuestión de temperatura en espacios cerrados, se necesita aclarar la importancia de la salud relacionada con permanecer dentro de un área, la cual no provee condiciones de ventilación necesarias; a esta situación se relaciona la concentración de virus y bacterias causantes de enfermedades, como también daños estructurales, como lo puede ser el moho: si este es el problema, se hubiera presentado en un lugar donde la exposición a la humedad es inevitable.

Las visitas a instituciones, que se realizaron para lograr un mejor y mayor entendimiento de los diferentes factores determinantes relacionados con el diseño arquitectónico y distribución interna, como también las entrevistas realizadas de manera paralela hacia personas directamente involucradas con los cambios necesarios dentro de los espacios estudiados para la vuelta a clases presenciales, y las diferentes encuestas que se realizaron tanto al personal de estas tres instituciones, como también a profesores y personas de labores administrativas de diversos centros del país, ayudaron a que el proceso investigativo de este proyecto resultará en un avance fluido y en una recopilación de datos indispensables para un desarrollo de las diferentes conclusiones del análisis de aspectos y factores arquitectónicos y de diseño interno, influyentes en la propagación de virus y bacterias dentro de los centros educativos.

Los patrones reconocidos son puntos de mejora para cada situación en la que se vean presentes; las diferentes pautas anteriormente descritas se consideran patrones con soluciones adaptables a la economía de los espacios e instituciones donde se vayan a implementar.

Vistos anteriormente, los patrones que se pueden relacionar con un alto rendimiento y funcionamiento exitoso de las diferentes medidas sanitarias son los vinculados directamente a factores de diseño.

Hay que tomar en cuenta que para la correcta aplicación y desempeño de las medidas de salud propuestas por el Ministerio de Salud y el MEP, como también los diferentes resultados considerados dentro de esta investigación, pueden variar por tres razones incontrolables: la primera es el tiempo restante de pandemia, que es incierto, la situación mundial puede variar de un momento a otro para bien o para mal, causando que las soluciones puedan llegar a ser temporales o permanentes.

Como segundo punto, de mano con la incertidumbre de la duración de la pandemia, están las medidas sanitarias; dependiendo de las necesidades del momento para detener los contagios, estas pueden cambiar o modificarse para un mejor funcionamiento; todo esto es definido por entes nacionales como el MEP y el Ministerio de Salud, así como a nivel mundial por la OMS, y por esta razón, toda solución o medida que se vaya a implementar tiene que ser avalada por estas organizaciones.

El tercer punto, tal como anteriormente se había explicado, es que este análisis es acerca de la situación actual del cómo los centros educativos están reinventándose para cumplir con las medidas higiénico-sanitarias necesarias para la vuelta a clases presenciales; los resultados de este análisis contienen recomendaciones a soluciones adaptables que se podrán poner en práctica dependiendo de las posibilidades a nivel estructural y socioeconómico de cada centro educativo.

## Conclusiones

Toda la información recuperada, de las visitas a estos tres diferentes centros educativos, las encuestas realizadas a todo funcionario de los mismos, y aparte, de otros centros más del país, y las entrevistas a los propios directores y encargados de estas instituciones, permitieron analizar más a fondo las variadas soluciones y alteraciones beneficiosas a las medidas que el Gobierno, Ministerio de Salud y MEP impusieron para este nuevo año escolar, con el propósito de retomar las actividades y educación presencial. Todas estas medidas sanitarias aplicadas cumplen un papel importante para el desarrollo de las actividades de manera segura, brindando una garantía de un control de contagios por COVID-19 en este segundo año consecutivo de pandemia. Los diferentes métodos investigativos utilizados, posibilitaron un acercamiento para una mayor claridad acerca de cómo se están implementando todas estas medidas anti-contagio dentro de los diferentes centros educativos en las diferentes regiones y cantones del país, analizando cómo se adaptan todas estas, dependiendo de sus características en diseño y distribución de la institución, accesos peatonales y vehiculares, ingresos principales, secundarios o ingresos a áreas comunes y aulas, detalles de bioclimatismo en relación con su entorno inmediato y natural, se pueden encontrar patrones de diseño de los cuales se puede valorar un cambio para un beneficio tanto de salud como económico, así aplicando tales cambios adaptables a las necesidades actuales y futuras, se verán como soluciones indispensables para el manejo y control de enfermedades contagiosas, como lo es el día de hoy una gripe viral común o el COVID-19.

De acuerdo con las diferentes modificaciones espaciales y adaptaciones para sistemas especiales que se han tenido que realizar en un periodo de tiempo relativamente corto desde el inicio de la pandemia, al día de hoy, se puede ver reflejado no solo el cambio en pautas básicas de antropometría para centros educativos, sino que también la forma en la que los espacios necesitan estar correctamente adaptados y relacionados con diferentes pautas de diseño en

relación con su entorno y aspectos climáticos, donde se dé un mayor aprovechamiento de estos factores para utilizarlos como medidas anti-contagio.

Como anteriormente se había explicado, el Coronavirus, como se conoce popularmente, es un virus con características similares a una grave neumonía, que se transmite de una persona infectada a una sana por medio del aire y contacto directo. Desde la primera ola de contagios que se dio a inicios del año 2020, los contagios se han visto relacionados principalmente con no seguir los procedimientos y medidas básicas impuestos por los diferentes sistemas de salud de cada país; es por esta razón que las principales fuentes informativas de cada país recalcan la importancia de poner en práctica las medidas sanitarias en todo momento. Hoy en día se ve la posibilidad de una tercera y más grave ola de contagios proveniente de Norte América, que se identifica como SARS-CoV-2 P1 y la variante británica B.1.1.7, la cual obligó al Reino Unido a encerrarse dentro de una nueva cuarentena en diciembre del 2020, para evitar más propagación de este, ya que, según los medios y sistemas de salud, este llegaría a ser un 70% más contagioso y amenazante que el inicial.

Es por estas razones que las medidas de salud impuestas por los diferentes sistemas y organizaciones de salud de los diferentes gobiernos mundiales, así como también los factores de ventilación dentro de espacios cerrados, llega a ser un punto crucial para detener los contagios, independientemente de la cepa del virus que esté presente al momento de volver a la “nueva normalidad”, como también el priorizar la presencia de luz solar natural directa para la eliminación del virus, que se mantiene en el mismo aire o superficies de diferentes mobiliarios y otras superficies con las que personas infectadas puedan llegar a tener contacto. El distanciamiento social equivale al control de contagios, ya que al seguir ciertas regulaciones de cantidad de personas por espacios se puede disminuir las probabilidades de un esparcimiento

desmesurado, causando un contagio inevitable para la mayoría de las personas que compartieron este mismo espacio.

## Referencias Bibliográficas

K, Tingley. (2016). *Adaptación espacial al cambio de uso*.

Azoulay, A. (2020). Obtenido de: <https://es.euronews.com/2020/09/16/irlanda-presenta-un-plan-para-convivir-con-el-coronavirus-durante-seis-meses>.

Carrasco. (2009). Obtenido de: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/>.

Domínguez, J. (2012).

Franco, R. P., Becerra (2017). *La adaptabilidad arquitectónica*

Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México. McGraw-Hill.

Jwigodski. (2010). Obtenido de:

<http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/variables.html>.

Rojas, Á. (2003). *Pensar la arquitectura hoy*. San José: Alcalá.

Romero, A. (2011). «Muros, barreras y corredores. Cómo interpretar los cambios de uso en la trama urbana durante eventos socio-culturales.» *El mañana* 12-19.

Silvestrini, M. y Vargas, J. (2008).

Tafari, A. (1997). *Civilización y poder*. Madrid: Gustavo Gili.

Tingley, K. (2020). Obtenido de:

<https://www.nytimes.com/es/2020/06/28/magazine/arquitectura-pandemia.html>.

Tomala, O. (2016). *Metodología de la investigación*.

## Tabla de figuras

Figura 1. Representación de la distribución.....	2
Figura 2. Diagrama de proceso .....	11
Figura 3. Reapertura de escuelas en Irlanda.....	14
Figura 4. Escuelas al aire libre .....	15
Figura 5. Reapertura de escuelas en Dinamarca .....	17
Figura 6. Proceso cualitativo.....	19
Figura 7. Matriz de Operacionalización de variables.....	28
Figura 8. Diagrama de programación.....	30
Figura 9. Diagrama de prioridades.....	32
Figura 10. Gráfico de resultados de encuesta .....	37
Figura 11. Gráfico de resultados de encuesta .....	38
Figura 12. Gráfico de resultados de encuesta. ....	39
Figura 13. Gráfico de resultados de encuesta. ....	41
Figura 14. Gráfico de resultados de encuesta .....	43
Figura 15. Gráfico de resultados de encuesta .....	46
Figura 16. Mapa de ubicación.....	49
Figura 17. Mapa de distribución. ....	51
Figura 18. Estudio bioclimático .....	53
Figura 19. Pasillo .....	54
Figura 20. Clase primaria.....	55
Figura 21. Sistemas ventilación .....	55
Figura 22. Sistemas ventilación .....	56
Figura 23. Sistema lavamanos.....	57

Figura 24. Sistema lavamanos.....	57
Figura 25. Sistema lavamanos.....	58
Figura 26. Instalación y adaptación lavamanos .....	58
Figura 27. Dispensadores alcohol en gel.....	59
Figura 28. Dispensadores alcohol en gel.....	60
Figura 29. Mapa de ubicación.....	60
Figura 30. Mapa de distribución .....	62
Figura 31. Estudio de bioclimatismo .....	63
Figura 32. Clase de primaria.....	64
Figura 33. Pasillo .....	64
Figura 34. Sistema de lavado de manos .....	65
Figura 35. Sistema de lavado de manos.....	66
Figura 36. Sistema de lavado de manos.....	66
Figura 37. Sistema de lavado de manos.....	66
Figura 38. Área de preescolar .....	67
Figura 39. Aula de preescolar .....	68
Figura 40. Aula de preescolar .....	68
Figura 41. Aula de preescolar. ....	68
Figura 42. Mapa de ubicación.....	69
Figura 43. Mapa de distribución .....	71
Figura 44. Estudio de bioclimatismo .....	72
Figura 45. Pasillo .....	74
Figura 46. Distribución aula de primaria .....	74

Figura 47. Sistema de ventilación .....	75
Figura 48. Sistema de ventilación .....	75
Figura 49. Sistema de lavado de manos .....	76
Figura 50. Sistema de lavado de manos .....	76
Figura 51. Aula de primaria .....	76
Figura 52. Aula de primaria .....	77



## Apéndice