



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

## **FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS**

---

### **ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

#### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del título de:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO.**

#### **TEMA:**

**DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AULAS PARA PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE EN LA FCMFQ. ETAPA 5.**

#### **TUTOR:**

**Ing. Andrés Miguel Anchundia Loor Mg.G.E.**

#### **AUTORES:**

**García Rivadeneira Aldo Gregorio.**

**León Romero Jhon Christian.**

**PORTOVIEJO-MANABI-ECUADOR.**

## **DEDICATORIA**

El actual trabajo está dedicado a mis padres Wilmer Ecuador León Sánchez y Katty Mirella Romero Ríos quienes fueron los pilares esenciales en mi vida, brindándome apoyo incondicional y motivo de inspiración para culminar mi carrera universitaria y para terminar a todos mis familiares que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación profesional.

**JHON CHRISTIAN LEÓN ROMERO.**

## **DEDICATORIA.**

Dedico todo este trabajo principalmente a mi madre Alba Monserrate García Rivadeneira por ser el soporte fundamental en mi vida, ejemplo de lucha y tenacidad, de igual manera a mis hermanos que siempre me brindaron su apoyo para llegar hasta este punto en mi carrera universitaria y mis dos sobrinos siempre con sus palabras de aliento, no dejándome decaer.

**ALDO GREGORIO GARCIA RIVADENEIRA.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros docentes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí, personas de grandes aprendizajes quienes con sabiduría se han esforzado por ayudarnos en nuestra preparación profesión.

El proceso de enseñanza no ha sido sencillo, hemos cruzados por etapas complicadas hasta llegar al punto de paralizar los estudios, pero nuestro sueño de ser Ingenieros Industriales nos ha mantenido en la trayectoria correcta para tener una superación y oportunidad en la vida profesional laboral

Agradecimiento también a nuestro tutor y revisor de tesis que con sus conocimientos salimos adelante en este objetivo de culminar con este trabajo de titulación y para finalizar a todos nuestros compañeros de clases desde el inicio hasta finalizar la carrera profesional, quienes nos han brindado su amistad, compañerismo y apoyo moral.

**LOS AUTORES.**

# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

## CERTIFICACIÓN.

Quien suscribe el presente señor Ing. Andrés Miguel Anchundia Loor, Docente de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación “DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AULAS PARA PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA FCMFQ. ETAPA 5”,

Desarrollada por los profesionistas: señores García Rivadeneira Aldo Gregorio y León Romero Jhon Christian, en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.
- Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes.

---

Ing. Andrés Miguel Anchundia Loor Mg.G.E.

TUTOR.

## **CERTIFICACIÓN DEL REVISOR.**

### **INFORME DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.**

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: “DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AULAS PARA PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA FCMFQ. ETAPA 5.”; desarrollado por los señores, García Rivadeneira Aldo Gregorio con Cédula No. 1315535300 y León Romero Jhon Christian con cédula No. 1316305711, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoría y control del señor Ing. Denis Zambrano Ortíz , docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.

---

Ing. Denis Joaquín Zambrano Ortíz.

REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

## **DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTORES.**

Quienes firmamos la presente, profesionistas; GARCÍA RIVADENEIRA ALDO GREGORIO y LEÓN ROMERO JHON CHRISTIAN, en calidad de autores del trabajo de titulación realizada sobre “DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AULAS PARA PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA FCMFQ. ETAPA 5.”, Por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6 ,8 ,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas.

---

León Romero Jhon Christian.

**AUTOR.**

---

García Rivadeneira Aldo Gregorio.

**AUTOR.**

## INDICE

DEDICATORIA.....	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	4
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR.....	5
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTORES.....	6
RESUMEN.....	5
SUMMARY.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO PRIMERO.....	11
CUERPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1. TEMA.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.2 ANTECEDENTES.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4 OBJETIVOS.....	14
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	14
CAPÍTULO SEGUNDO.....	15
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 MARCO TEÓRICO.....	15
2.1.1 LA ENSEÑANZA.....	15
2.1.2 EL APRENDIZAJE.....	15
2.1.3 DISEÑO CONSTRUCTIVISTA.....	16
2.1.4 FORMAS EN LA QUE AFECTA EL DISEÑO DEL AULA EN EL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES.....	16
2.1.5 FACTORES DE DISEÑO EN EL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES.....	17
2.1.6 DISEÑOS BÁSICOS DE AULA.....	18
2.1.7 FACTORES DE ANÁLISIS DEL AULA QUE PROPICIAN UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE PRODUCTIVO.....	19
2.1.7.1 DENSIDAD.....	19
2.1.7.2 MOBILIARIO.....	20



2.1.7.2.1	MOBILIARIO EDUCATIVO.....	21
2.1.7.3	ACÚSTICA.....	22
2.1.7.4	ILUMINACIÓN.....	24
2.1.7.5	COLOR.....	26
2.1.7.6	CLIMATIZACIÓN.....	27
2.1.7.6.1	COMPORTAMIENTO DEL ORGANISMO DESDE UN PUNTO DE VISTA TÉRMICO. 29	
2.1.8	FACTORES AMBIENTALES.....	29
2.1.8.1	ILUMINACIÓN NATURAL, VITAL.....	30
2.1.8.2	CALIDAD DEL AIRE Y TEMPERATURA.....	30
2.1.8.3	¿FRÍO O CALOR?.....	30
2.1.8.4	RUIDO.....	31
2.1.9	REGLAMENTO DEL CACES.....	31
2.1.9.1	METROS CUADRADOS POR ESTUDIANTES.....	31
2.1.9.2	NORMA DE CALIDAD EDUCATIVA.....	32
2.1.9.3	AREA DEL CURSO.....	32
	CAPÍTULO TERCERO.....	33
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.1	VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO.....	33
3.2	HIPÓTESIS.....	34
3.3	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....	34
3.3.1	VARIABLE DEPENDIENTE: Aulas con diseño experimental.....	34
3.3.2	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje.....	35
3.4	DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
3.4.1	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.4.2	TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.4.2.1	BIBLIOGRÁFICO DOCUMENTAL.....	36
3.4.2.2	CAMPO.....	36
3.4.2.3	DESCRIPTIVA.....	37
3.4.3	MÉTODO.....	37
3.4.3.1	TEÓRICO.....	37
3.4.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	37
3.4.4.1	ANÁLISIS DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DOCUMENTAL.....	37
3.4.4.2	ENCUESTA Y ENTREVISTA.....	38
3.4.4.3	OBSERVACIÓN DE CAMPO.....	38

3.4.5	RECURSOS UTILIZADOS.....	38
3.4.5.1	HUMANOS.....	38
3.4.5.2	MATERIALES.....	38
3.4.5.3	TECNOLÓGICOS.....	39
3.4.5.4	FINANCIEROS.....	39
3.5	DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	39
3.5.1	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
3.6	RESULTADOS ESPERADOS.....	40
3.7	TÉCNICAS: FICHA DE EVALUACIÓN.....	41
CAPÍTULO CUARTO.....		42
4.	RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	42
4.1	RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA.....	42
4.2	VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS.....	52
4.3	ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS.....	53
DIAGNÓSTICO.....		54
CONCLUSIONES.....		59
RECOMENDACIONES.....		60
CRONOGRAMA VALORADO.....		61
BIBLIOGRAFÍA.....		62
ANEXOS.....		66

## **INDICE DE TABLAS.**

TABLA 1: CRITERIOS DE VALORACIÓN DE GRADO DE PELIGROSIDAD DE EXPOSICIÓN A LA LUZ.....	26
TABLA 2: VARIABLE DEPENDIENTE. ....	34
TABLA 3: VARIABLE INDEPENDIENTE. ....	35
TABLA 4: MODELO DE FICHA DE EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO PARA AMBIENTES EDUCATIVOS, APLICADO A UN AULA DE CLASE. ....	41
TABLA 5: ENCUESTA PREGUNTA 1.....	42
TABLA 6: ENCUESTA PREGUNTA 2.....	43
TABLA 7: ENCUESTA PREGUNTA 3.....	44
TABLA 8: ENCUESTA PREGUNTA 4.....	45
TABLA 9: ENCUESTA PREGUNTA 5.....	46
TABLA 10: ENCUESTA PREGUNTA 6.....	47
TABLA 11: ENCUESTA PREGUNTA 7.....	48
TABLA 12: ENCUESTA PREGUNTA 8.....	49
TABLA 13: ENCUESTA PREGUNTA 9.....	50
TABLA 14: ENCUESTA PREGUNTA 10.....	51

## **INDICE DE ILUSTRACIONES.**

ILUSTRACIÓN 1: MACRO LOCALIZACIÓN .....	12
ILUSTRACIÓN 2: ENCUESTA PREGUNTA 1.....	42
ILUSTRACIÓN 3: ENCUESTA PREGUNTA 2.....	43
ILUSTRACIÓN 4: ENCUESTA PREGUNTA 3.....	44
ILUSTRACIÓN 5: ENCUESTA PREGUNTA 4.....	45
ILUSTRACIÓN 6: ENCUESTA PREGUNTA 5.....	46
ILUSTRACIÓN 7: ENCUESTA PREGUNTA 6.....	47
ILUSTRACIÓN 8: ENCUESTA PREGUNTA 7.....	48
ILUSTRACIÓN 9: ENCUESTA PREGUNTA 8.....	49
ILUSTRACIÓN 10: ENCUESTA PREGUNTA 9.....	50
ILUSTRACIÓN 11: ENCUESTA PREGUNTA 10.....	51
ILUSTRACIÓN 12, GRAFICO RADIAL DE COMPARACIÓN DE FACTORES DE ESTUDIO....	57

## **RESUMEN**

En la actualidad la mayoría de los establecimientos educativos en nuestra ciudad no garantizan un ambiente físico apropiado para fines de la educación superior, restando la calidad espacial y productividad de los estudiantes.

La evolución en diversas áreas de la ciencia ha generado grandes cambios en la calidad de vida de los seres humanos, que precisan de entornos diferentes para seguir evolucionando de forma paralela. A pesar de esto la educación en el contexto ecuatoriano no ha tenido el mismo avance, los paradigmas pedagógicos han seguido evolucionando al igual que los recursos humanos, sin embargo el contexto físico no ha cambiado, manteniéndose la arquitectura educativa del modelo conductista escolástico, que no sólo refleja un modelo de comunicación emisora sino también un entorno físico anacrónico con las nuevas tendencias y metodologías pedagógicas, que requieren nuevas formas de mobiliario, seguridad, densidad, iluminación, color, acústica, climatización y área.

El currículo en la educación universitaria se sustenta en los métodos y técnicas aplicadas en el aula; pero se descuida la envolvente de ese ambiente de aprendizaje que resulta ser casi homogéneo como si no existiera una diferencia en la aplicación de los métodos. Por otro lado, cabe aclarar que, si el aula no se percibe como un lugar cómodo, confortable, flexible, funcional y agradable, el proceso de enseñanza y aprendizaje no podrá realizarse adecuadamente.

Docentes y estudiantes, son usuarios importantes y precisan de un ambiente adecuado que permita un buen desempeño de sus actividades, mediante un estudio que pueda establecer el impacto de la calidad espacial del aula en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los estudios en este tema señalan que mejorar el espacio educativo facilita la instrucción que pueden contribuir y ayudar en el proceso de enseñanza aprendizaje promoviendo la cooperación, pertenencia social y el pensamiento crítico de docentes y estudiantes.

El trabajo de titulación presente, afirma la importancia del impacto en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje que se genera en los estudiantes y docentes, utilizando como instrumentos de evaluación una ficha de observación y un cuestionario que será aplicado a estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí en la ciudad de Portoviejo, en las que se evidencio la problemática actual del curso, llegando a varias conclusiones, pero la más importante es que la climatización es el factor que más influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los cursos de la FCMFQ.

**Palabras clave:** calidad espacial, educación superior, productividad en los estudiantes, enseñanza-aprendizaje.

## **SUMMARY.**

Currently, most of the educational establishments in our city do not guarantee a physical environment for the purposes of higher education, with the appropriate quality and productivity of the students.

The evolution in diverse areas in science has generalized big changes in the quality of humans that need environmental differences that follow the cycle of evolution. Despite the education of the Ecuadorian citizen, they have not had the same advances. The paradigm of senses has evolutionized, the same with the resources. However, the physical context has not changed, maintaining the architecture of the model of education producing scholars, that does not just reflect a model of communication station but also a physical environment with new tendencies and methodologies that require new ideas of mobilizing, security, density illumination and conditioning.

The curriculum of higher education is based on the methods and techniques applied in the classroom; but the engagement of this learning environment is neglected, which turns out to be almost homogeneous, as if there were no difference in the application of the methods. On the other hand, it should be clarified that, if the classroom is not perceived as a comfortable, comfortable, flexible, functional and pleasant place, the teaching and learning process cannot be carried out properly adequately.

Teachers and students are important users and require a suitable environment that allows a good performance of their activities, through a study that can establish the impact of the space quality of the classroom in the teaching-learning process.

Studies on this topic indicate that improving the educational space facilitates instruction that can contribute and help in the teaching-learning process by promoting cooperation, social pretense and critical thinking of teachers and students.

The present degree work affirms the importance of the impact on the teaching-learning process that is generated in students and teachers, using an observation card and a questionnaire that will be applied to students of the Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química of the Universidad Técnica de Manabí in the city of Portoviejo, in which the current problems of the course were evidenced, reaching several conclusions, but the most important is that air conditioning is the factor that most influences the teaching-learning process in the FCMFQ courses.

**Keywords:** spatial quality, higher education, student productivity, teaching-learning.

## **INTRODUCCIÓN.**

Desde hace ya varios años se ha podido constatar la gran importancia que tienen los espacios ambientados en lo que respecta a la educación superior, con el objetivo de brindar una mejor calidad espacial, esto consigue crear un ambiente en el que el estudio y la concentración sean actividades mucho más fáciles de realizar, lo que consigue aumentar el rendimiento de los alumnos. De hecho, las temperaturas extremas son uno de los elementos que más pueden influir en la calidad de las clases.

Es evidente como se ha evolucionado en las diversas áreas de la ciencia y como esta ha ido cambiando la calidad de vida de las personas, estos buscan entornos diferentes para seguir evolucionando de forma paralela. Diciendo lo anterior y aunque parezca una contradicción si analizamos la educación en nuestro país esta no tiene grandes cambios o avances en cuanto al contexto físico y con ambientes necesarios para una mayor productividad en los estudiantes universitarios ya que se sigue manteniendo la arquitectura educativa del modelo conductista escolástico, que no sólo refleja un modelo de comunicación emisora sino también un entorno físico anacrónico con las nuevas tendencias y metodologías pedagógicas, que requieren nuevas formas de mobiliario, densidad, iluminación, color, acústica y climatización.

La forma en la que se mide al estudiante universitario a través de los métodos y técnicas son aplicadas en el aula de clase; pero si se descuida este ambiente de aprendizaje y no se trata de tener al estudiante en confort entonces no se puede decir que estos métodos son eficaces y directos, ya que todo esto queda prácticamente disminuido porque no existe una diferencia marcada con la aplicación de dichos métodos si el estudiante no se encuentra en armonía ambientada.

Entonces se debe aclarar que, si el aula no se percibe como un lugar cómodo, confortable, flexible, funcional y agradable, el proceso de enseñanza y aprendizaje no podrá realizarse adecuadamente. Docentes y estudiantes, son usuarios importantes y precisan de un ambiente adecuado que permita un buen desempeño de sus actividades, mediante un estudio



que pueda establecer el impacto de la calidad espacial del aula en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los estudios en este tema señalan que mejorar el espacio educativo facilita la instrucción y puede coadyuvar en el proceso de enseñanza aprendizaje promoviendo la cooperación, pertenencia social y el pensamiento crítico de docentes y estudiantes.

Este trabajo de titulación afirma la importancia del impacto en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje que se genera en los estudiantes y docentes en el aula 308 con código 3-04 de la carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química de la Universidad Técnica de Manabí, mediante la cual realizando encuestas a los estudiantes y un muestreo aleatorio siguiendo varios parámetros se determinara los inconvenientes existentes, y así poder realizar una propuesta para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

# **CAPÍTULO PRIMERO.**

## **CUERPO DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1. TEMA.**

“Diseño experimental para la implementación de aulas para prácticas educativas en el proceso de enseñanza, aprendizaje en la FCMFQ. Etapa 5”.

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

##### **1.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.**

En la actualidad existe una gran preocupación en el aspecto del desarrollo sostenible que está íntimamente ligado con el protagonismo que se le reconoce a la educación siendo eje de la transformación social. Acciones tales como la cobertura con calidad, la equidad, la inclusión como paradigma actual y la caracterización de la población en cada nivel de la formación, exigen un análisis detallado del proceso de enseñanza –aprendizaje.

En este aspecto, las instituciones de educación superior e institutos técnicos, deben conocer en detalle las relaciones que establecen los grupos de interés o las partes interesadas que actúan de manera directa en el proceso enseñanza-aprendizaje. Además, analizar las políticas y la normatividad existente con el objetivo de evaluar, de un lado, la posibilidad de expandir la cobertura con calidad, cohesionar el sistema nacional de educación y ajustarlo, de ser necesario, a estándares internacionales.

En este aspecto, las áreas de Bienestar Universitario que, según la percepción para esta investigación, en las aulas de FCMFQ de la Universidad Técnica de Manabí se ha observado un bajo nivel de eficiencia y por ende limitan o anulan la meta de los objetivos del área en particular, de la sede en general y producen insatisfacción a los estudiantes. En ese sentido se evidencia la falencia de nuevas políticas en gestión humana, para que los estudiantes y docentes cuenten con un área donde se pueda recibir e impartir conferencias, realizar

actividades grupales, debates de la clase, encuentros con demás profesionales, en contexto que se pueda obtener el mejor rendimiento posible para el estudiante.

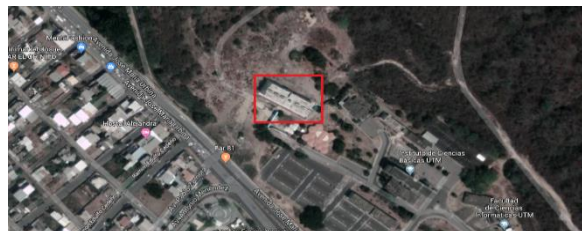
### 1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿La carencia de la implementación de aulas con diseño experimental no favorece el confort hacia las prácticas educativas en el proceso enseñanza aprendizaje en la FCMFQ, Etapa 5?

### 1.1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

**Macro Localización:** La presente investigación se ejecutará dentro del territorio ecuatoriano, en la provincia de Manabí, cantón Portoviejo, en la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas (Avenida José María Urbina y Che Guevara)

Ilustración 1



Fuente de Google Maps.

**Micro Localización:** El trabajo se realizará en los predios de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, aula 308 con código 1-74-3-04.

## **1.2 ANTECEDENTES.**

La Universidad Técnica de Manabí está localizada en la ciudad de Portoviejo, siendo una Institución de Educación Superior de categoría B, fundada en 1954, misma que ha tenido en constante desarrollo, tanto educacional, así como en infraestructura física, situándose en la vanguardia de las Universidades de la Provincia.

Con lo acontecido en el terremoto del 16 de abril del 2016 la universidad se vio obligada a demoler el antiguo edificio de la Facultad, debido a las fallas existentes en toda su estructura. Por esta razón se intensificó la construcción del nuevo edificio ubicado al noroccidente del campus universitario a un costado del Instituto de Ciencias Básica, cuyo inicio de construcción fue en octubre 2016 y su fecha de inauguración se dio el 25 de enero del 2018, con el Ing. Carlos Gustavo Villacreses Viteri como decano.

Actualmente en este edificio cuenta con una planta baja y tres plantas altas, posee aulas de estudio para las cinco carreras además de oficinas para autoridades, centros de cómputos y salas de conferencias. Respecto al tema planteado el edificio aún no cuenta con un plan de mantenimiento donde las autoridades puedan basarse para reducir el riesgo de incidentes además de pérdidas económicas.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN.**

En este proyecto examinado para el beneficio del aprendizaje universitario se hizo un diagnóstico y arroja un resultado negativo en cuanto a los cursos de la Facultad Ciencias Matemáticas Física y Química de la Universidad Técnica de Manabí, ya que ningún curso cuenta con las oportunidades asociadas a la categoría de recursos humanos y de esta manera fortalecer la proyección social, la extensión de contar con espacios para mejorar la capacidad de asimilar las prácticas educativas en el proceso de enseñanza.

Con este proyecto, se quiere posicionar una imagen y realizar en esta área, actividades compartidas para fortalecer entre los estudiantes los procesos educativos, el trabajo en equipo y sobre todo disponer de un espacio para estar entre estudiantes y docentes en contacto permanente y con mayor confort.

## **1.4 OBJETIVOS.**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL.**

Efectuar un diseño experimental para la implementación de aulas para prácticas educativas en el proceso enseñanza aprendizaje en la FCMFQ. Etapa 5.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar el área de la etapa 5 de la FCMFQ para conocer sus dimensiones.
- Determinar el número de aforo de estudiantes del área de la etapa 5 de la FCMFQ según normativas pedagógicas.
- Implementar equipos tecnológicos para el área de la etapa 5 de la FCMFQ para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje.

## **CAPÍTULO SEGUNDO.**

### **2. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO.**

#### **2.1 MARCO TEÓRICO.**

##### **2.1.1 LA ENSEÑANZA.**

Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos.<sup>1</sup>

##### **2.1.2 EL APRENDIZAJE**

Este concepto es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, entre otros.), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo.

A veces, el aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida.<sup>2</sup> El aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del

---

<sup>1</sup> [https://www.ecured.cu/Proceso\\_de\\_ense%C3%B1anza-aprendizaje#La\\_ense.C3.B1anza](https://www.ecured.cu/Proceso_de_ense%C3%B1anza-aprendizaje#La_ense.C3.B1anza); Accedió el 12 de Marzo, 2020.

<sup>2</sup> Pérez Gómez, A. (1992): La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Morata, 1992.

repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas, se dice que un buen confort térmico, puede ayudar en la motivación, desempeño de aprendizaje, por eso se debe incrementar la inversión en equipos climatológicos.<sup>3</sup>

Según este contexto, basado en definiciones se puede establecer similitudes entre estos dos factores, y una de ella que se considera la más importante que es la educación la cual ayuda a las personas a desarrollar, mejorar facultades intelectuales y morales, ya que la educación es motivo de formación.

### **2.1.3 DISEÑO CONSTRUCTIVISTA.**

El modelo de educación se debe reemplazar por un enfoque constructivista en el que hace referencia a estudiantes y docentes desarrollando conocimientos de forma conjunta, siendo lo opuesto al estudiante tomando nota mientras que el docente le enseña, en esencia, es la idea de que el aprendizaje significativo sea un proceso creativo, por esa razón el blog citado<sup>4</sup> establece formas en la cuales afectan el diseño del aula a los estudiantes posteriormente realizando tres diseños de básico basado en autores y detallando factores que afectan al desempeño estudiantil.

### **2.1.4 FORMAS EN LA QUE AFECTA EL DISEÑO DEL AULA EN EL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES.**

El diseño de aula tiene un gran efecto en la participación de los estudiantes y en el desempeño académico. Un estudio de referencia realizado en 2012 indicó que el diseño del aula altera el progreso académico durante un año escolar en un 25 %.<sup>5</sup>

---

Accedido el 12 marzo, 2020.

<sup>3</sup> ROSALES-VILLA, D. E.-M.-L. (21 de Junio de 2018). Evaluación del Confort Térmico en una Institución. Obtenido de [http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6B/5/rosales-villa\\_de\\_et\\_al\\_academic.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6B/5/rosales-villa_de_et_al_academic.pdf) obtenido el 15 de marzo del 2020.

<sup>4</sup> Finch, G. (31 de Mayo de 2018). TENDENCIA DE DISEÑO DE SALONES DE CLASES: ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DE SALÓN DE CLASES PARA MEJORAR LA PARTICIPACIÓN - MINIATURA. Obtenido de ViewSonic: <https://www.viewsonic.com/la/Biblioteca/Educación/classroom-design-trends-layout#diseño-del-aula-antes-y-ahora>. Accedido el 15 marzo, 2020.

<sup>5</sup> Anónimo. (18 de Enero de 2013). Fast Company. Obtenido de <https://www.fastcompany.com/1671627/study-shows-how-classroom-design-affects-student-learning>. Accedido el 15 marzo, 2020.

Sorprendentemente, ese impacto puede ser positivo o negativo. Es decir, un estudiante en el mejor entorno estaría un 50 % mejor que un estudiante equivalente en un entorno de aula más "pobre". De hecho, la diferencia entre el mejor y el peor diseño de aula representa un año completo de progreso académico.

### 2.1.5 FACTORES DE DISEÑO EN EL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES

**Color:** Proporcionar suficiente estimulación visual en el aula mediante el uso del color en paredes, pisos y muebles.

**Elección:** muebles de calidad entre los que se incluyen mesas y sillas ergonómicas e interesantes. Los muebles deben brindar un sentido de propiedad.

**Complejidad:** proporcionar nuevos entornos y decoración llamativa en equilibrio con el orden.

**Flexibilidad:** la posibilidad de un aula de acomodar estudiantes sin que estén amontonados. La posibilidad de reorganizar los muebles para diversas actividades y enfoques de aprendizaje.

**Iluminación:** la calidad y la cantidad de luz natural, y el grado de control con el nivel de iluminación.

**Climatización:** es dar a un espacio cerrado las condiciones de temperatura, humedad relativa, calidad del aire y, a veces, también de presión, necesarias para el bienestar de las personas y/o la conservación de las cosas.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (RITE) de España, Apéndice 1. Términos y Definiciones (R.D. 1027/2007 de 20 de julio.) obtenido el 15 de marzo del 2020.



## 2.1.6 DISEÑOS BÁSICOS DE AULA.

Los estudios de seguimiento han proporcionado una comprensión más profunda en el impacto relativo de cada uno de estos factores. Los autores de un estudio de diseño de aula del año 2015,<sup>7</sup> llegaron a una hipótesis que indica que "Es evidente a partir de la literatura, se puede prever que el entorno construido de las aulas tendrá un gran impacto en el rendimiento académico, la salud y el bienestar de los estudiantes..."

**Naturalidad:** esta categoría representa aproximadamente el 50 % del impacto en la enseñanza. Esta categoría se refiere a los factores ambientales necesarios para el bienestar físico, como la luz, el sonido, la temperatura, la calidad del aire y los vínculos con la naturaleza.

**Estímulo:** se refiere a la intensidad de color del aula. Representa aproximadamente el 25 % de las diferencias en el aprendizaje.

**Individualidad:** esta categoría representa el 25 % restante en diferencias de aprendizaje. Abarca de forma individual hasta qué punto un aula cubre las necesidades de los estudiantes al ofrecerles lo siguiente:

**Flexibilidad:** la manera en que la sala responde a las necesidades de un determinado grupo etario y a métodos de enseñanza variables.

**Conexión:** una medida de la rapidez de los estudiantes para conectarse con el resto de la institución.

---

<sup>7</sup> Peter Barrett, F. D. (1 de Julio de 2015). El impacto del diseño del aula en el aprendizaje de los alumnos: resultados finales de un análisis holístico de niveles múltiples. Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132315000700>. Accedido el 17 marzo, 2020.

## **2.1.7 FACTORES DE ANÁLISIS DEL AULA QUE PROPICIAN UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE PRODUCTIVO.**

Un estudio realizado en el 2016 establece los factores más importantes que inciden en el aprendizaje productivo del estudiante,<sup>8</sup> dichos factores van desde el área del aula de clases hasta la iluminación, mobiliario y el que se considera más importante, la climatización siendo un factor muy importante ya que se requiere condiciones máximas para un mayor rendimiento.

### **2.1.7.1 DENSIDAD.**

La importancia del tamaño de un aula de clases es muy esencial ya que esto puede afectar a la capacidad de un estudiante para aprender y entender la clase ya que Las áreas pequeñas y estrechas ofrecen poco espacio para las actividades o para que los estudiantes y el profesor puedan moverse libremente, Por el contrario, un salón demasiado grande o amplio puede hacer que los estudiantes se dispersen demasiado, esto puede causar discontinuidad en la comunidad de aprendizaje.<sup>9</sup>

Según el servicio de contratación de obras públicas se debe considerar una capacidad de 35 a 40 estudiantes teniendo como área bruta de 72m<sup>2</sup> y que el área del estudiante sea de 1.8m<sup>2</sup>-1.6m<sup>2</sup> para así crear un espacio óptimo y adecuado para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la interacción de actividades que se generan docente-estudiante y estudiante-estudiante.<sup>10</sup>

Una alta densidad puede conducir a una mayor agresividad, hostilidad, el movimiento y distracción, disminución de las interacciones sociales y un menor rendimiento académico.

---

<sup>8</sup> Disponible en [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-87872016000200002&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872016000200002&lng=es&nrm=iso)  
Accedido el 17 de marzo, 2020.

<sup>9</sup> Loop, E. (20 de Noviembre de 2017). La medida estándar de un salón de clases. Obtenido de eHow en español:

[https://www.ehowenespanol.com/medida-estandar-salon-clases-info\\_565647/](https://www.ehowenespanol.com/medida-estandar-salon-clases-info_565647/) Accedido el 17 marzo, 2020.

<sup>10</sup> Obras, S. d. (2017). NORMAS TÉCNICAS Y ESTÁNDARES PARA LA CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA. Obtenido de [https://www.contratacionobras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/10/MEMORIA-ARQ\\_ESTANDAR.pdf](https://www.contratacionobras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/10/MEMORIA-ARQ_ESTANDAR.pdf) Accedido el 17 marzo, 2020.

Los efectos positivos de baja densidad, reportaron que los estudiantes en un ambiente de baja densidad muestran una mayor participación, actitudes más positivas, un mayor sentido de la amistad, y mayores niveles de rendimiento, este deberá tener de 2,5m<sup>2</sup> a 3,0m<sup>2</sup> por estudiante, cada uno de ellos debe tener un adecuado entorno visual de los pizarrones o pantallas de proyección, el diseño de aulas debe ser de preferencia de geometría simple y deberá tener de 25 a 40 asientos no fijos.<sup>11</sup>

### **2.1.7.2 MOBILIARIO.**

Según la Universidad del Estado de Arizona,<sup>12</sup> se debe preparar a los estudiantes para el mundo corporativo con habilidades experimentales, por tanto, las sillas con tablas unipersonales resultan ser obsoletas cuando la tecnología precisa de mobiliario que se adapte a las necesidades espaciales de los equipos que actualmente son utilizados como: portátiles, tabletas y otros.

De la misma manera los cambios en los métodos de enseñanza requieren de mobiliario adecuado para el desarrollo de trabajo colaborativo, los ambientes de aprendizaje en relación con esta filosofía de la educación deberían tener mobiliario no enfrentado al pizarrón, sino a proyectos en grupo.<sup>13</sup>

La disposición de los asientos son un factor importante, los estudiantes con una disposición de los asientos en semicírculo tienen una mayor participación, lo que permite hacer más preguntas, obtener aclaraciones y recibir más información. De la misma manera se recomienda que el diseño de mobiliario deba reducir la fatiga muscular, mediante un diseño ergonómico y funcional, es decir que responda a las diferentes formas de organización en el

---

<sup>11</sup> Lozano Castro, R., & Palomera, J. (2010). El ambiente de aprendizaje como área de oportunidad para la enseñanza del diseño. En F. d. Palermo. (Ed.), *Actas de Diseño*, 4, págs. 72-148. Buenos Aires. Recuperado de [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/archivos/147\\_libro.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/147_libro.pdf) Accedido el 17 marzo, 2020.

<sup>12</sup> Arizona State University. (2013). *Guía de diseño de aulas*. Arizona. Recuperado de [https://www.asu.edu/fm/documents/project\\_guidelines/Classroom-Design-Guidelines.pdf](https://www.asu.edu/fm/documents/project_guidelines/Classroom-Design-Guidelines.pdf) (Traducción propia). Accedido el 19 marzo, 2020.

<sup>13</sup> Cáceres Ventura, E., Durón Valladares, E., & Rasion Crescencio, B. (2014). Uso del aula de clases como recurso didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, de la carrera del profesorado en la enseñanza del español, de la UPNFM. Tegucigalpa. Recuperado de <http://postgrado.upnfm.edu.hn/docs/vrip/proyectosinstitucionales/El%20aula%20como%20recurso%20didactico%20en%20el%20proceso%20de%20ense%C3%Blanza%20aprendizaje.pdf> Accedido el 19 marzo, 2020.

proceso de enseñanza aprendizaje, favoreciendo la movilidad en el desempeño de las actividades.

Así mismo el mobiliario debe ser versátil y ligero, permitiendo el transporte y la aplicabilidad.<sup>14</sup>

### **2.1.7.2.1 MOBILIARIO EDUCATIVO.**

Estos mobiliarios deben satisfacer las necesidades de los estudiantes tomando en cuenta que muchas veces se hacen movimientos para las actividades educativas y por eso se necesita que estos se adapten con facilidad al movimiento del estudiante, para así evitar posturas viciosas que provocarían problemas en los estudiantes como problemas musculares.<sup>15</sup>

Existen materiales que son muy resistentes y son aconsejables para la elaboración de mobiliario educativo:

- Acero
- Aluminio
- Hierro negro
- Mdf
- Acrílico
- Esponja de poliuretano.

Estos materiales pueden ser muy resistente al impacto y duradero en caso del acero puede ser de inoxidable lo que le dará más tiempo de vida, también pueden ser un buen aislante térmico y acústico, resísete y flexible, con baja conductividad térmica, y es impermeable permitiendo la transpiración.

---

<sup>14</sup> Ministerio de Educación de Chile. (2001). Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar. En UNESCO (Ed.). Universitaria. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001586/158667s.pdf> Accedido el 21 marzo, 2020.

<sup>15</sup> Jarrin, G. B. (2016). Propuesta de una línea de mobiliario ergonómico para estudiantes de la facultad de arquitectura de la Universidad de Las Américas. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6187/1/UDLA-EC-TDGI-2016-17.pdf> Accedido el 22 marzo, 2020.

Por ejemplo, el portal de compras públicas del Ecuador,<sup>16</sup> indica que los mobiliarios deberían ser mesa pupitre con unas medidas referenciales en mm una longitud de 800mm, ancho de 500mm y una altura de 705mm incluido los niveladores, todo esto para uso de los estudiantes en las aulas y otras áreas que la entidad defina, cada mesa debe tener una capacidad de 1 a 2 personas, en cuanto a las sillas, este indica que deben ser de metal-polipropileno con 5 cm de esponja en el asiento y 3cm en el respaldar.

### 2.1.7.3 ACÚSTICA

En la educación, existen factores que hay que considerar para tener éxito estudiantil:

- Reducir el ruido de fondo de baja frecuencia.
- Asegurarse que todos los espacios tienen un tratamiento acústico adecuado.

Al lograr esto, como menciona la página Saint-Gobain Ecophon,<sup>17</sup> habrá muchos beneficios tanto para los estudiantes como los profesores:

- Mayor comprensión del habla.
- Más memoria a corto y largo plazo.
- Niveles de estrés y presión sanguínea más bajos.
- Mejor capacidad de lectura y resultados para los estudiantes.
- Menos problemas de voz para profesores.

De igual manera este blog menciona,<sup>18</sup> que lo más importante en un aula es la claridad del habla para profesores y estudiantes, tanto en la enseñanza tradicional como en la enseñanza en grupo.

---

<sup>16</sup> Publicas., P. d. (2017). FABRICACIÓN DE MOBILIARIO ESTUDIANTIL (EDUCACIÓN SUPERIOR Y OTROS). Obtenido de <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2016/09/FICHA-T%C3%89CNICA-MESA-PUPITRE.pdf> Accedido el 22 marzo, 2020.

<sup>17</sup> <https://www.ecophon.com/es/soluciones-acusticas/educacion/> Accedido el 22 de marzo, 2020.

<sup>18</sup> <https://www.ecophon.com/es/soluciones-acusticas/educacion/Aulas/> Accedido el 23 de marzo, 2020.

Si un aula tiene una mala acústica:

- Los sonidos de baja frecuencia distorsionan el habla.
- El sonido rebota en las paredes y en el techo y se crean ecos.
- Los niveles de ruido se intensificarán.
- Los estudiantes y profesores tendrán que levantar la voz para ser oídos.

Esto hará que tanto los profesores como estudiantes se sientan cansados y desconcentrados.

Así de la misma manera da soluciones para reducir el ruido como usar techo acústico y absorbentes de pared esto ayudara a reducir el ruido externo y así poder tener una mejor comprensión y atención a la hora de clases.

En relación al sonido, el ruido excesivo y la reverberación interfieren con la claridad o entendimiento de voz, dando como resultado la reducción del entendimiento de parte del receptor, por lo tanto, se reduce el aprendizaje. El grado de claridad o entendimiento de voz es de 75% o menos, por tanto, se debe prever una adecuada condición acústica del área pedagógica, con relación a los ruidos exteriores que puedan interferir con las actividades que en ella se realizan.<sup>19</sup>

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia,<sup>20</sup> revela que el acondicionamiento acústico al interior de los recintos debe tener un sonido que se distribuya adecuadamente hasta alcanzar los puestos más alejados de la fuente emisora. La distancia máxima de una fuente sonora debe ser de 8m, cuando el máximo nivel de sonido sea de 45dB y de 7m cuando el máximo nivel de sonido sea de 65dB.

---

<sup>19</sup> Secretaría de Estado de Educación Superior Ciencia y Tecnología SEESCyT. (2002). Normativa y requerimientos espaciales para la infraestructura de instituciones de nivel superior. Foro presidencial por la excelencia de la educación. República Dominicana. Recuperado de <http://www.seescyt.gov.do/plandecenal/Foro%20Presidencial/Libro%2026%20-%20Mesa%2033%20-%20Versi%C3%B3n%2002.pdf> Accedido el 25 de marzo, 2020.

<sup>20</sup> Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). Normas Técnicas Colombianas NTC 4595 y NTC 4596 (2 ed.). Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96894\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf) Accedido el 26 de marzo, 2020.

Cuando se tiene un alto tiempo de reverberación, la inteligibilidad de la palabra se ve negativamente alterada, ya que reduce la capacidad de los estudiantes de entender la información que el profesor está instruyendo. Este problema afecta en especial a los niños de menor edad, debido a que no han desarrollado aún la capacidad de predecir por contexto. Los tiempos de reverberación inadecuados en un aula de clase, se presentan debido al uso excesivo de superficies duras y reflejantes dentro del salón.<sup>21</sup>

#### **2.1.7.4 ILUMINACIÓN**

Una mala iluminación puede ocasionar inconvenientes a la hora de realizar una actividad ya que puede ocasionar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza entre otros.

El trabajo con poca luz daña la vista, también cambios bruscos de luz pueden ser peligrosos, pues ciegan temporalmente, mientras la vista se adapta a la nueva iluminación. El grado de seguridad y confort con el que se ejecuta el trabajo o tarea depende de la capacidad visual y ésta depende, a su vez, de la cantidad y calidad de la iluminación.

Un ambiente bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz, sino aquel que tiene la cantidad de luz adecuada a la actividad que allí se realiza, de tal modo se hace referencia a un máximo de 500lux, óptimo de 400lux y un mínimo de 300lux en aulas escolares.<sup>22</sup>

Para percibir la forma, el relieve y la textura de los objetos debe existir un equilibrio de luz difusa y direccional; lo anterior debido a que una iluminación demasiado difusa reduce los contrastes de luces y sombras, empeorando la percepción de los objetos en sus tres dimensiones, mientras que la iluminación excesivamente direccional produce sombras duras

---

<sup>21</sup> Vera V., F. B., & Tóala A., G. A. (2011). "La climatización de las aulas del campus universitario y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas". Manabí, Ecuador. Recuperado de [http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/11692/1/CEPGDIE\\_201100150.pdf](http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/11692/1/CEPGDIE_201100150.pdf) Accedido el 26 de marzo, 2020.

<sup>22</sup> BLOG, L. (21 de Marzo de 2012). Niveles recomendados de iluminación por zonas. Obtenido de <https://blog.ledbox.es/informacion-led/niveles-recomendados-lux> Accedido el 27 de marzo, 2020.

que dificultan la percepción.<sup>23</sup>

La cita a continuación,<sup>24</sup> establece algunos parámetros:

- La iluminación puede variar entre 500 y 300 luxes.
- La distribución de la luz natural debe ser uniforme mediante entradas laterales y no de frente al estudiante.
- Dependiendo de la orientación se proveerá al ventanal de sistemas para impedir la entrada del sol dentro del aula.
- Iluminación específica para la pizarra, de manera que evite brillos y deslumbramientos.

El color de la luz, las lámparas afectan el comportamiento de los estudiantes y su aprovechamiento escolar, así por ejemplo las lámparas de luz fría, proporcionan un ambiente similar al aire libre, que ayudan a evitar la sensación que pueden sufrir algunos estudiantes por la permanencia de varias horas en un recinto cerrado, mientras que las lámparas de colores cálidos, proporcionan ambientes más sociables y relajados.<sup>25</sup>

De otro modo la Norma Europea sobre la iluminación UNE 12464.1 da como recomendación de 200 Em lux.<sup>26</sup>

Por lo contrario, la norma ecuatoriana de construcción NEC capítulo 15, establece un nivel de 300 lux en salas de clases.<sup>27</sup>

---

<sup>23</sup> Secretaria de Estado de Educación Superior Ciencia y Tecnología SEESCyT. (2002). Normativa y requerimientos espaciales para la infraestructura de instituciones de nivel superior. Foro presidencial por la excelencia de la educación. República Dominicana. Recuperado de <http://www.seescyt.gov.do/plandecenal/Foro%20Presidencial/Libro%2026%20-%20Mesa%2033%20-%20Versi%C3%B3n%2002.pdf> Accedido el 29 de marzo, 2020.

<sup>24</sup> Chimborazo Ch., J. L. (2015). Identificación de riesgos del nivel de iluminación de aulas, talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica - Espoch bajo normas vigentes. RIOBAMBA, ECUADOR. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4180/1/85T00366.pdf> Accedido el 29 de marzo, 2020.

<sup>25</sup> Chimborazo Ch., J. L. (2015). Identificación de riesgos del nivel de iluminación de aulas, talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica - Espoch bajo normas vigentes. RIOBAMBA, ECUADOR. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4180/1/85T00366.pdf> Accedido el 29 de marzo, 2020.

<sup>26</sup> Norma europea para la iluminación de interiores UNE 12464.1 <https://www.saltoki.com/iluminacion/docs/03-UNE-12464.1.pdf> Accedido el 29 de marzo, 2020.

<sup>27</sup> Norma Ecuatoriana de Construcción NEC Capitulo 15 pg. 79. [https://issuu.com/cieepi.ecuador/docs/nec2011-cap15\\_instalaciones\\_electro/79](https://issuu.com/cieepi.ecuador/docs/nec2011-cap15_instalaciones_electro/79) Accedido el 29 de marzo, 2020.



Además, la NOAO,<sup>28</sup> en sus siglas en inglés establece un parámetro mínimo para locales educacionales y asistenciales de 300lux.

El instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo. España,<sup>29</sup> establece criterios de valoración entre una comparación cualitativa entre la calificación de la iluminación y el grado de peligrosidad que se puede generar por dicha exposición.

Tabla 1: Criterios de valoración de grado de peligrosidad de exposición a la luz.

<b>GRADO</b>	<b>CALIFICACIÓN DE LA ILUMINACIÓN</b>
Cansancio visual	Excesiva
No produce fatiga	Adecuada
No produce patología, pero no es óptimo	Aceptable
Produce patología a mediano plazo	Deficiente
Modificación urgente	Muy deficiente

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. España  
Elaborado: autores de la investigación.

### **2.1.7.5 COLOR**

El color en un aula de estudio es muy importante ya que actúa como un estímulo facilitador los cuales permiten atraer atención y de cierta manera refuerza el aprendizaje.<sup>30</sup>

El color puede favorecer en la concentración para estudiar, ya que este influye en la personalidad, desarrollo y estado de ánimo, llegando a la conclusión que el tono verde ayuda a fomentar la concentración aumentando la confianza y reduciendo el estrés.<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> NOAO, T. N. (s.f.). Niveles de iluminación recomendados. Obtenido de [https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety\\_Activity\\_Poster/LightLevels\\_outdoor+indoor\\_es.pdf](https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety_Activity_Poster/LightLevels_outdoor+indoor_es.pdf) Accedido el 29 de marzo, 2020.

<sup>29</sup> Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo-España. <https://www.insst.es/> Accedido el 30 de marzo, 2020.

<sup>30</sup> Hernández, G. O. (s.f.). Revista de Psicología. Obtenido de EL COLOR. UN FACILITADOR DIDÁCTICO: <https://www.uv.mx/psicologia/files/2014/09/El-color-un-facilitador-didactico.pdf> Accedido el 30 de marzo, 2020.

<sup>31</sup> Natalia. (8 de Febrero de 2018). kids, tips y consejos. Obtenido de El País de Sarah: <http://elpaisdesarah.com/colores-que-favorecen-la-concentracion/> Accedido el 30 de marzo, 2020.

De igual manera Gutiérrez determina que el color verde brinda concentración y armonía, por eso es que el verde es un color excelente para mejorar la concentración de los estudiantes a largo plazo por eso es que es una buena elección para ambientes educativos.<sup>32</sup>

Según Daggett<sup>33</sup>, el color funcional da prioridad a los resultados educativos antes que, a la estética, se centra en el aprendizaje, como la reducción de la tensión ocular y el aumento de capacidad de atención. Un estudio indica que los sistemas de color monótono aumentan la tasa de ausentismo de los estudiantes.<sup>34</sup> "Los resultados indican que el uso inadecuado del color en las interfaces educativas puede obstruir el aprendizaje. Los educadores necesitan explorar y considerar el papel del color en la educación, particularmente en las interfaces educativas diseñadas con la intención de ayudar a los estudiantes a potenciar su desempeño en el salón de clases".<sup>35</sup>

#### 2.1.7.6 CLIMATIZACIÓN

El estudio requiere condiciones para conseguir un rendimiento máximo y uno de estos factores es la temperatura, Aunque no es fácil de controlar este factor, sobre todo en verano, sí es conveniente saber que las investigaciones realizadas indican que para la actividad mental la temperatura ideal ronda entre los 17°C y 22°C. Por encima o por debajo de estos valores se producen efectos indeseables, sobre todo en períodos largos. El frío produce inquietud, nerviosismo; el calor, sopor, inactividad. Por lo tanto, los dos dificultan la concentración. Un punto importante en este tema, es el hecho de que haya una temperatura homogénea en la habitación.<sup>36</sup>

---

<sup>32</sup> Gutiérrez, K. (18 de MARZO de 2016). La psicología del color: ¿Cómo influyen los colores en el aprendizaje? Obtenido de SH!FT: <https://www.shiftelearning.com/blogshift/como-influyen-los-colores-en-el-aprendizaje> Accedido el 30 de marzo, 2020.

<sup>33</sup> Daggett, W., Cobble, J., & Gertel, S. (2008). El color en un óptimo ambiente de aprendizaje. Estados Unidos: Internacional Center for Leadership in Education. Recuperado de <https://www.portlandschools.org/common/pages/DisplayFile.aspx?itemId=7160594>. (Traducción propia). Accedido el 30 de marzo, 2020.

<sup>34</sup> Clabaugh, S. (2004). Manual de diseño de aulas. Maryland, Estados Unidos: Universidad de Maryland. Recuperado de [https://it.umd.edu/sites/it.umd.edu/files/classrooms/UM\\_Classroom\\_Design.pdf](https://it.umd.edu/sites/it.umd.edu/files/classrooms/UM_Classroom_Design.pdf). (Traducción propia). Accedido el 30 de marzo, 2020.

<sup>35</sup> López, C. (2011). El papel del color en los espacios inmateriales: Caso en una interfaz histórica. Razón y palabra (75). Recuperado de [http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia\\_75/varia3parte/39\\_Lopez\\_V75.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia_75/varia3parte/39_Lopez_V75.pdf) Accedido el 30 de marzo, 2020.

<sup>36</sup> Castilla, U. d. (1991). CONDICIONES AMBIENTALES PARA EL ESTUDIO. Obtenido de <https://previa.uclm.es/profesorado/dverastegui/DOCUMENTOS/ambiente.PDF> Accedido el 30 de marzo, 2020.

La Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología<sup>37</sup>, describen algunas características para este tipo de ambientes: - El área de ventanas para aquellas aulas que no estén artificialmente climatizadas, no deberá ser menos al 30% del área en planta del aula. - La temperatura mínima de confort es de 20°C. - Se recomienda un factor de renovación del aire de 2 a 15 cambios por hora.

Aproximadamente 20 lts/hora de aire fresco para aquellos espacios que se encuentren ventilados con sistemas mecánicos. - Los laboratorios de informática estarán climatizados artificialmente debido a la naturaleza de los equipos que ahí se utilizan. Así mismo el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España establece que la temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios como oficinas y espacios similares debe comprender una temperatura entre 17 y 27 °C.<sup>38</sup>

**Temperatura efectiva:** Es un índice determinado experimentalmente, que incluye la temperatura, el movimiento del aire y la humedad. El intervalo normal es desde 18.3 °C hasta 22.8 °C, con una humedad relativa de 20% a 60%.

**Zona termal comfortable:** Es el intervalo normal de temperatura efectiva. Se recomiendan temperaturas de 18.8 °C y 22.9 °C como límites externos para la regulación termostática.

**Temperatura operativa:** Es la temperatura del cuerpo de un trabajador. Se determina por los efectos acumulativos de todas las fuentes y receptores de calor.

**Fatiga por calor:** Se presenta cuando hay un ascenso máximo en la temperatura del cuerpo de un individuo de 1 °C.

**Estrés térmico:** Es la presión que se ejerce sobre la persona cuando está expuesta a temperaturas extremas.

---

<sup>37</sup> Secretaria de Estado de Educación Superior Ciencia y Tecnología SEESCyT. (2002). Normativa y requerimientos espaciales para la infraestructura de instituciones de nivel superior. Foro presidencial por la excelencia de la educación. República Dominicana. Recuperado de <http://www.seescyt.gov.do/plandecenal/Foro%20Presidencial/Libro%2026%20-%20Mesa%2033%20-%20Versi%C3%B3n%2002.pdf> Accedido el 31 de marzo, 2020.

<sup>38</sup> Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. (2004). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, España. Recuperado de <http://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-8669-consolidado.pdf> Accedido el 31 de marzo, 2020.

### **2.1.7.6.1 COMPORTAMIENTO DEL ORGANISMO DESDE UN PUNTO DE VISTA TÉRMICO.**

El ser humano mantiene un equilibrio térmico a través de mecanismos reguladores internos que permiten conservar su temperatura basal (del cuerpo) en 37 °C con pequeñas variaciones, de 0,5 °C alrededor de este valor, según los individuos. Las alteraciones a esta temperatura provocan trastornos de tipo fisiológico que, mientras no alcance límites superiores a 39 °C o inferiores a 34 °C, no implican trastornos graves a la salud de la persona.<sup>39</sup>

La temperatura que favorece la actividad mental es la que se sitúa entre los 18 y los 22 grados centígrados. Por debajo de esta temperatura el frío provocaría inquietud o nerviosismo y, por el contrario, el calor provocaría somnolencia, sudor o inactividad. Tanto el frío como el calor afectan a nuestra concentración y atención. Se aconseja que la distribución de la temperatura sea homogénea.

El aire de la habitación de estudio es importante que se renueve periódicamente, pues con el paso del tiempo disminuye la proporción de oxígeno y dificulta la oxigenación del cerebro. Esto provoca que podamos sentir cierto malestar como dolor de cabeza, picor de ojos, mareos, sensación de cansancio, nerviosismo, entre otros. Si sucede esto es mejor dar un pequeño paseo y ventilar la habitación.<sup>40</sup>

### **2.1.8 FACTORES AMBIENTALES.**

De la misma manera que hay factores físicos también existen factores ambientales, y estos factores son un poco más complejos ya que a diferencia de los físicos que pueden ser regulados estos factores no pueden ser regulados ya que son de manera natural y estos no se

---

<sup>39</sup> Ingeniería, E. C. (2008). TEMPERATURA: Curso de Higiene y Seguridad Industrial. Obtenido de [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/6299\\_temperatura.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/6299_temperatura.pdf) Accedido el 31 de marzo, 2020.

<sup>40</sup> Ramos, E. E. (Marzo de 2010). FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL APRENDIZAJE. Obtenido de Temas para la educación: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7060.pdf> Accedido el 31 de marzo, 2020.

pueden controlar, según el blog<sup>41</sup> indican 4 factores ambientales que directamente e indirectamente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **2.1.8.1 ILUMINACIÓN NATURAL, VITAL.**

La luz solar ayuda a crear una sensación de bienestar mental y físico. Debe incorporarse a las aulas de forma cuidadosa para evitar una sobreexposición que provoque malestar visual y calor. Los ventanales o ventanas alargadas son óptimos, pero al mismo tiempo requieren un mecanismo para controlar el ingreso del resplandor, sobre todo para no interferir con el uso del proyector sobre la pizarra blanca.

### **2.1.8.2 CALIDAD DEL AIRE Y TEMPERATURA.**

Los estudiantes son particularmente vulnerables a todo tipo de contaminantes en el aire. Diferentes tipos de aberturas en las ventanas, a diversos niveles y orientación incrementan la tasa de renovación del aire en el interior. Las ventanas pequeñas y elevadas controlan y limitan la ventilación cuando hay viento fuerte. Las grandes, ubicadas de forma central en el salón, son ideales para las épocas calientes. En lo posible, aumentar la altura de los tumbados para que el aire viciado pueda desplazarse y mudarse.

### **2.1.8.3 ¿FRÍO O CALOR?**

Según investigaciones de la Universidad de Salford (Manchester) y la oficina de arquitectos Nightingale Associates<sup>42</sup>, han notado que cuando la humedad y la temperatura aumentan, los estudiantes están incómodos, por ello su rendimiento y atención bajan.

Un ambiente fresco está entre los 20 °C y 25 °C. Para aquellas aulas construidas en dirección al sol, deben instalarse en exteriores cubiertas y toldas fijas y entendibles, las cuales reducen la temperatura al interior del ambiente.

---

<sup>41</sup> Revista, L., & Universo, E. (21 de Enero de 2017). Aulas diseñadas para aprender. Obtenido de <http://www.larevista.ec/actualidad/vivienda-y-decoracion/aulas-disenadas-para-aprender> Accedido el 31 de marzo, 2020.

<sup>42</sup> <https://www.salford.ac.uk/> Accedido el 31 de marzo, 2020.

#### **2.1.8.4 RUIDO.**

Una clara percepción auditiva sin ruido de fondo, no solo mejora la comunicación, sino que promueve el trabajo y su eficiencia. Idealmente, el edificio escolar debería situarse lejos de calles concurridas y a una distancia razonable de los barrios. Cuando eso no es posible, la planificación y construcción tomará en cuenta la inclusión de pendientes o desniveles de terreno, como barreras para disminuir considerablemente la intrusión de ruido. Si están cubiertos con plantas, entonces el ruido puede reducirse aún más.

### **2.1.9 REGLAMENTO DEL CACES.**

#### **2.1.9.1 METROS CUADRADOS POR ESTUDIANTES.**

Mediante la conformación de un aula modular, se busca distribuir y estructurar adecuadamente los ambientes escolares, las áreas de servicios, las áreas administrativas y los espacios deportivos y recreativos, según las necesidades pedagógicas, cumpliendo con las siguientes características:

- Conlleva a una actitud positiva del estudiante.
- Facilita la acción didáctica.
- Estimula la interacción grupal.
- Permite realizar trabajo colaborativo.
- Permite la expresión de ideas.
- Crea espacios didáctico-pedagógicos, zonas especializadas, áreas de conocimiento.
- Genera un ambiente alegre, acogedor y agradable.

El ente rector que vela por la calidad de la educación superior el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CACES estipula el rango normativo de 1.85 m<sup>2</sup> por estudiante.

### **2.1.9.2 NORMA DE CALIDAD EDUCATIVA.**

La calidad se enfatiza con procesos de rendición de cuentas, o de acreditación externa, o de procesos que aseguren la mantención y mejoramiento de la calidad.

El concepto de "aseguramiento de la calidad" alude pues a procesos continuos, altamente participativos, proyectados al mediano y largo plazo, pues solo la sostenibilidad en el tiempo y el enraizamiento en las prácticas académicas y organizacionales de los miembros de una institución, pueden garantizar que la calidad realmente se asegure.

En la acción del CACES, acorde con la LOR LOES 2018, el aseguramiento de la calidad es el corazón de su trabajo institucional, el enfoque que debe orientar los procesos externos de evaluación con y sin fines de acreditación.

La distinción entre evaluación sin y con fines de acreditación, permite diversificar y ampliar los procesos de evaluación, con el propósito de contribuir al aseguramiento de la calidad, con objetivos específicos y metodologías diferentes. La evaluación con fines de acreditación, para la que se ha construido este modelo, tiene como propósitos:

- Brindar elementos a las universidades y escuelas politécnicas para su mejoramiento continuo.
- Conocer el estado del SES (Sistema de Educación Superior) para posibilitar ajustes en la política pública.
- Garantizar a la sociedad las condiciones de calidad básicas de las IES en las que se educa el estudiantado ecuatoriano.

### **2.1.9.3 ÁREA DEL CURSO.**

El área de estudio de la investigación del aula 308 de la facultad de matemáticas se identificó sus dimensiones dando un área total de 57 m<sup>2</sup>.

## CAPÍTULO TERCERO.

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.1 VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO.

**En lo social:** Este proyecto ayudará a los estudiantes tener una mejor preparación y por ende tener mejores espacios de estudios, elementos que fortalecerán sus conocimientos.

**En lo económico:** Tendrá un alto valor ya que las aulas no cuentan con lo necesario para que haya un buen ambiente de estudio que favorezca en el proceso de enseñanza-aprendizaje entre docentes y estudiantes.

**En lo científico:** Los conocimientos adquiridos en el proceso de formación de la carrera ayudó a elaborar el proyecto, mediante la cual se realizó un estudio exhaustivo para verificar en qué estado se encuentra las aulas de clases y como se puede mejorar para así favorecer en el proceso de enseñanza-aprendizaje entre docentes y estudiantes.

**Académico:** Esto consigue crear un ambiente en el que el estudio y la concentración sean actividades mucho más fáciles de realizar, lo que consigue aumentar el rendimiento de los estudiantes. De hecho, las temperaturas extremas son uno de los elementos que más pueden influir en la calidad de las clases.

**Ambiental:** Si bien es cierto el aire acondicionado perjudica al medio ambiente. Los climatizadores consumen mucha energía eléctrica, lo que hace que se emita más CO<sub>2</sub> a la atmósfera, pero esto se lo puede minimizar adquiriendo aparatos con etiqueta energética de la clase más eficiente posible, manteniendo cerrado el espacio al que se destina el aire acondicionado y apagando el climatizador cuando nadie lo esté utilizando.



### 3.2 HIPÓTESIS.

¿La implementación de aulas con diseño experimental favorecerá las prácticas educativas en el proceso enseñanza aprendizaje en la FCMFQ? Etapa 5.

### 3.3 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.

#### 3.3.1 VARIABLE DEPENDIENTE: Aulas con diseño experimental.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMES	TÉCNICA
Es un elemento importante y esencial de nuestra capacidad de comprender el entorno, ya que la mayor parte de información que recibimos a través de los sentidos la obtenemos a través de la vista.	<b>Iluminación</b>	Nivel de iluminación de las aulas de la F.C.M.F.Q	Visibilidad Confort Iluminación	Ficha de observación.
Consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad y la calidad del aire interior <sup>1</sup> dentro de los espacios habitados.	<b>Climatización</b>	Temperatura en el ambiente de estudio.	Calor Ambiente Humedad	Ficha de observación

Tabla 2: Variable dependiente.

**Elaborado por:** Autores de la investigación

**3.3.2 VARIABLE INDEPENDIENTE:** Mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje.

Conceptualización	Categoría	Indicador	Ítems	Técnica
Permite mejorar el nivel de desempeño con que el docente realiza dicho proceso, el éxito o fracaso en la formación del estudiante, el cumplimiento de los objetivos educacionales. El educador debe contar con los procedimientos e instrumentos idóneos para juzgar el grado en que se dan los cambios en la formación y desarrollo de los estudiantes, no solo al final sino durante el proceso.	Factores en el desempeño de los estudiantes.  Prácticas de Diseño de Aula Efectiva	Rendimiento académico  Confort Ambiente mejorado.	¿Qué problemas físicos consideras que tiene tu aula y que afectan indirectamente tu rendimiento en clases? El ruido _____ La iluminación _____ Colo La temperatura _____ Der  ¿Su aula de estudio cuenta con un ambiente climatizado idóneo? SI_ NO_____	Encuestas a los estudiantes de la carrera de Ing. Industrial de la F.C.M.F.Q

Tabla 3: Variable independiente.

**Elaborado por:** Autores de la investigación.

### **3.4 DISEÑO METODOLÓGICO.**

#### **3.4.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.**

La Investigación de campo interviene el método científico, permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social. (Investigación pura), o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos (investigación aplicada).

Este tipo de investigación es también conocida como investigación in situ ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio.

En este caso corresponde a un tipo de diseño de investigación, que se basa en informaciones obtenidas directamente de la realidad, permitiendo a los proponentes de esta investigación cerciorarse de las condiciones reales en que se conseguirán los datos. En resumen, se efectuará una medición de los datos; en el caso propuesto, permitirá obtener información respecto a un diseño que busca ambientes saludables en las Aulas FCMFQ de la Universidad Técnica de Manabí.

#### **3.4.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN.**

##### **3.4.2.1 BIBLIOGRÁFICO DOCUMENTAL.**

Es el proceso sistemático y secuencial de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido del material empírico impreso y gráfico, físico y/o virtual que servirá de fuente teórica, conceptual y/o metodológica para la investigación científica.

##### **3.4.2.2 CAMPO.**

Es el proceso que emplea el método científico, para la obtención de nuevos conocimientos en el campo de la realidad social y ambiental. Por medio de este tipo de

investigación se estudiará una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos.

### **3.4.2.3 DESCRIPTIVA.**

Este tipo de investigación consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas involucradas en el lugar de estudio.

## **3.4.3 MÉTODO.**

### **3.4.3.1 TEÓRICO**

Se recopilará información teórica obtenida de fuentes bibliográficas como revistas, tesis, libros, documentos, entre otros.

El método seleccionado es HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO, puesto que se plantea hipótesis que se pueden analizar deductiva y/o inductivamente, se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello se relaciona posteriormente con la realidad.

Es necesario recordar que una de las características de este método es la combinación de otros métodos así: el inductivo, el deductivo y el experimental.

## **3.4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

La aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos permitirá recabar la información necesaria para el diagnóstico de la problemática planteada.

### **3.4.4.1 ANÁLISIS DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DOCUMENTAL.**

Se hará una compilación de distintas teorías, definiciones y conceptos relacionados a

las variables de estudio y mediante un análisis y sintetización de las mismas se fundamentará el trabajo.

#### **3.4.4.2 ENCUESTA Y ENTREVISTA.**

Consiste en una serie de preguntas elaboradas en un cuestionario estructurado. Será dirigido a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí para diagnosticar la situación actual de la problemática de estudio.

#### **3.4.4.3 OBSERVACIÓN DE CAMPO.**

Se hará una observación de campo para identificar los principales inconvenientes que existen en el aula designada para el estudio, para así hacer una propuesta que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **3.4.5 RECURSOS UTILIZADOS.**

Los recursos empleados para poder desarrollar este trabajo de titulación fueron los siguientes:

#### **3.4.5.1 HUMANOS.**

- Autores de la investigación.
- Estudiantes de la carrera de Ing. Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.
- Tutor y revisor del trabajo de titulación.

#### **3.4.5.2 MATERIALES.**

- Materiales de oficina.
- Textos.
- Copias.
- Cuestionarios estructurados.
- Artículos científicos.

### 3.4.5.3 TECNOLÓGICOS.

- Computadoras.
- Impresora.
- Cámaras fotográficas.
- Grabador de audios.
- Pen Drive.

### 3.4.5.4 FINANCIEROS.

El trabajo presente de titulación requirió de una inversión de US\$900, dicho monto fue financiado por los autores de la investigación para su ejecución.

## 3.5 DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

### 3.5.1 POBLACIÓN Y MUESTRA.

POBLACIÓN: La población de estudio lo componen los estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la UTM, que, en total son 4200 estudiantes.

**Población Finita.**

$$n = \frac{Z^2 N p q}{E^2 (N-1) + (Z)^2 p q}$$

N=4200

P=0.5

Q=0.5

e= 6% (0.06)

Z= 93% /2/100= (0.465), según la tabla, 1.8+0.01= 1.81

$$n = \frac{(1.81)^2 (4200) (0.5) (0.5)}{(0.08)^2 (4200 - 1) + (1.81)^2 (0.5) (0.5)} = 124.21 \text{ encuestados}$$

Se aplicó un cuestionario a partir de la muestra seleccionada para evaluar la

percepción de los estudiantes sobre el ambiente físico a partir de la calidad física y los efectos conductuales de las seis variables de estudio (densidad, color, iluminación, acústica, mobiliario, climatización, área y seguridad).

Así mismo se elaborará una ficha de evaluación de las variables de estudio para ambientes educativos, diseñado en base a la literatura consultada.

### **3.6 RESULTADOS ESPERADOS.**

- Mediante la recopilación de información según normas específicas se obtuvo las dimensiones del área a estudiar con un valor de  $57 m^2$ , donde se buscará optimizar el espacio para la mejorar del proceso de enseñanza- aprendizaje.
- A partir de técnicas de instrumentos de recolección de datos y de un muestreo se espera que el número de estudiantes óptimos para la enseñanzas y aprendizaje del aula 308 con código 1-74-3-04-A, debe ser de 40 estudiantes manteniéndose dentro del rango normativo de  $1.85 m^2$  por estudiante según la reglamentación del caces; recalando que el área de estudio en el edificio de FCMFQ está diseñada para 45 estudiantes, aforo que autorizan los vicedecanos de cada carrera.
- Posteriormente, se realizará un diagnóstico para ver las problemáticas del aula y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en base a los datos obtenidos según las encuestas establecidas y del muestreo.

### 3.7 TÉCNICAS: FICHA DE EVALUACIÓN.

Tabla 4: Modelo de ficha de evaluación de las variables de estudio para ambientes educativos, aplicado a un aula de clase.

Factores de estudio	Datos del ambiente	Cumple	No cumple
<b>ESPACIO – DENSIDAD</b>			
De 2,5m <sup>2</sup> a 3m <sup>2</sup> por estudiante para ambiente de concentración.	Tiene un área menor de 2,5m <sup>2</sup> a 3m <sup>2</sup> , el espacio es menor al estándar.		X
<b>MOBILIARIO</b>			
Mobiliario Individual.	Cuenta con mobiliario para dos estudiantes.		X
Mobiliario Móvil.	Si contiene mobiliario móvil que permitiría reubicarse en caso de ser necesario.	X	
Mobiliario flexible que permita el trabajo grupal.	El mobiliario existente, es flexible, por lo tanto si permite un trabajo grupal.	X	
<b>ACÚSTICA</b>			
Fuentes de ruidos eternas que interfieren la comunicación en el aula.	Existe ruido externo proveniente de los pasillos, esto interfiere en la comunicación en el aula.		X
<b>ILUMINACIÓN</b>			
Uso de reguladores mecánicos de iluminación natural (persianas o cortinas).	No existe ningún tipo de reguladores de iluminación.		X
Tiene ventanas laterales al área de trabajo de estudiantes.	Si cuenta con ventanas laterales de 3m de ancho por 1,5m de altura.	X	
Presenta iluminación específica para la pizarra.	No cuenta con iluminación específica para la pizarra.		X
Luminarias blancas (luz del día).	Cuenta en su totalidad con luz natural.	X	
<b>COLOR</b>			
El uso del color motiva la actividad del proceso enseñanza-aprendizaje.	No proporciona suficiente estimulación visual en el aula mediante el uso de color en paredes.		X
<b>CLIMATIZACIÓN</b>			
Uso de aire acondicionado que permita regular la temperatura.	No cuenta con un climatizador que permita regular la temperatura del lugar.		X

Fuente: Elaboración propia en base a la literatura consultada acerca de parámetros de calidad física de ambientes educativos.



## CAPÍTULO CUARTO.

### 4. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.

#### 4.1 RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA.

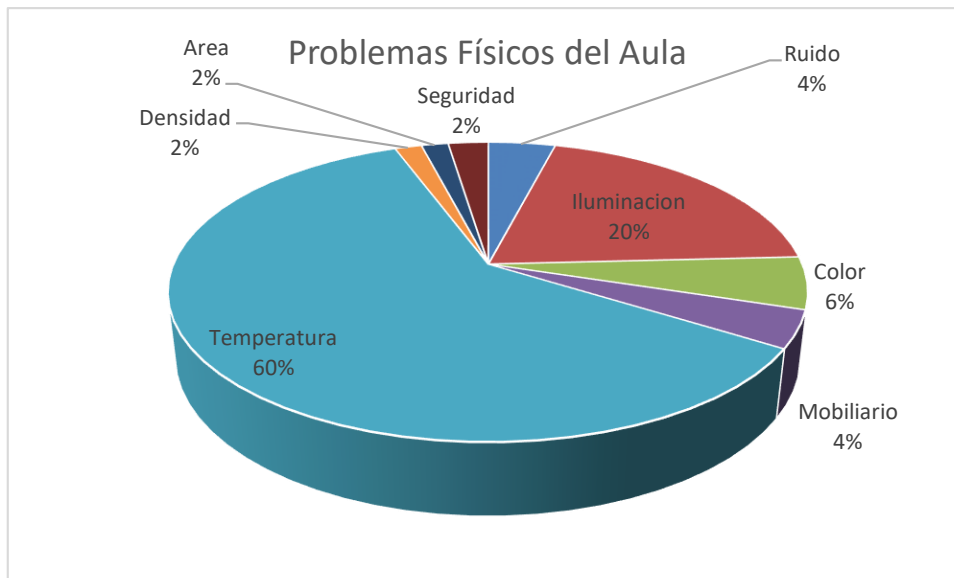
**Pregunta N° 1.- ¿Qué problemas físicos consideras que tiene tu aula y que afectan indirectamente tu rendimiento en clase?**

Tabla 5

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ruido	5	4%
Iluminación	25	20%
Color	7	6%
Mobiliario	5	4%
Temperatura	75	60%
Densidad	2	2%
Área	2	2%
Seguridad	3	2%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM.  
Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 2



**Interpretación:** Los resultados obtenidos indican que la temperatura es uno de los problemas más relevante que afectan al rendimiento en clase, ya que representa un 60%, y como segundo problema más significativo tenemos la iluminación con un 20%.

**Análisis:** Dentro del ambiente en el cual los estudiantes reciben sus clases existen factores como el ruido, la iluminación, seguridad entre otras, si está en buenas condiciones o si no posee la temperatura adecuada interfiere dentro del proceso cognitivo, siendo el factor temperatura el mayor porcentaje entre los problemas físicos que poseen los estudiantes dentro del salón de clases. Debido a las condiciones atmosféricas de Portoviejo se sitúa entre una de las ciudades más calientes del país especialmente en horas del mediodía, donde la temperatura puede llegar hasta los 34°C; por lo tanto, la instalación de un climatizador dentro de las aulas puede generar un ambiente grato y así aprovechar el tiempo de estudio y trabajo de los docentes-estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la F.M.F.Q.

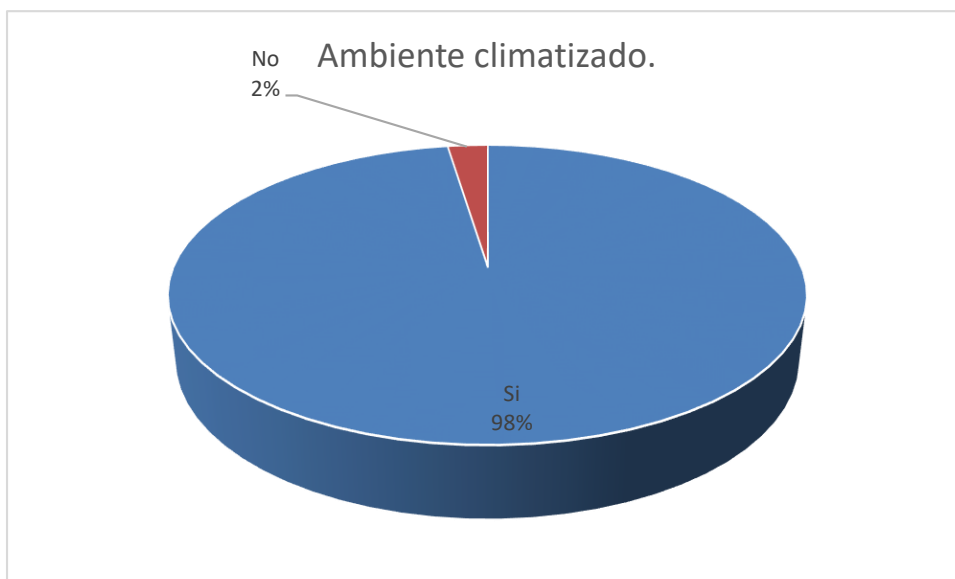
### Pregunta N° 2.- ¿Su aula de estudio cuenta con un ambiente climatizado idóneo?

Tabla 6

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	121	98%
No	3	2%
<b>TOTAL</b>	124	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM. Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 3



**Interpretación:** Se representan los datos estadísticos de la pregunta número 2 de la siguiente manera: el 98% de los encuestados contestaron de manera positiva que no cuentan con un ambiente climatizado dentro del aula de clases, por lo consiguiente el 2% contestaron que manera negativa.

**Análisis:** En la actualidad la mejor manera para garantizar un ambiente de calidad de enseñanza-aprendizaje se debe a que el cuerpo humano se sienta de la mejor manera y cómoda posible dentro del aula de clases, motivo por el cual es un problema en la Universidad Técnica de Manabí, debido al 16 de Abril que tuvo grandes pérdidas en la infraestructura y en sus equipos, siendo la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Química una de las más afectadas, dentro del siniestro los climatizadores de la carrera de ingeniería industrial se vieron gravemente afectados, esto provoca que la mayoría de salones de clases de la carrera no cuenten con un climatizador el cual ayude a mejorar el ambiente y generar un mejor desarrollo de enseñanza-aprendizaje.

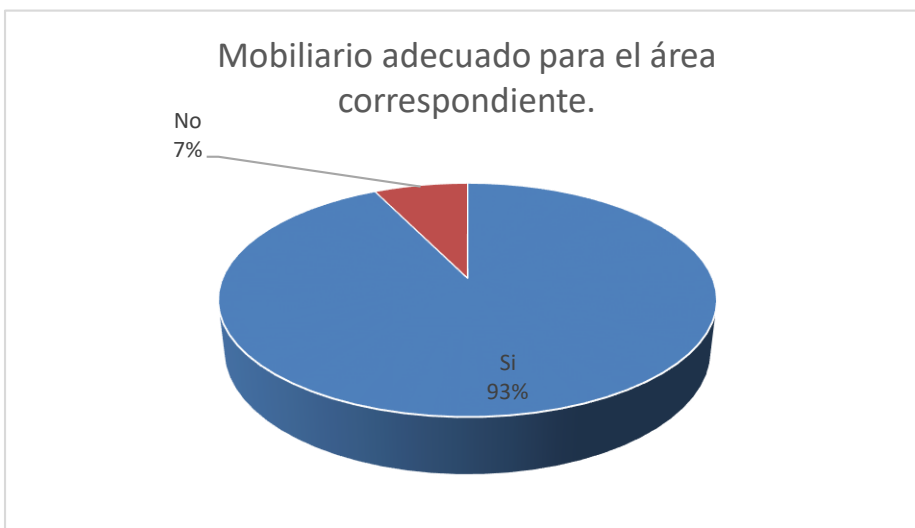
**Pregunta N° 3.- ¿Cree usted que el mobiliario con el que cuenta su aula es el adecuado para el área correspondiente de cada estudiante?**

Tabla 7

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	115	93%
No	9	7%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM. Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 4



**Interpretación:** Según los resultados del cuadro estadístico de tabulación, indica que 115 personas encuestadas con una representación del 93% respondieron de modo afirmativa a la pregunta 3, y por último 9 personas con una representación del 7% de modo negativo.

**Análisis:** De manera generalizada las aulas de clases son el segundo hogar de los estudiantes a lo largo de su preparación profesional, este juega un papel importante en el rendimiento académico, la mayor parte de los estudiantes consideran que existe un buen mobiliario dentro de las aulas donde reciben clases, sin embargo, menos de la mitad considera que las aulas no poseen un mobiliario correcto.

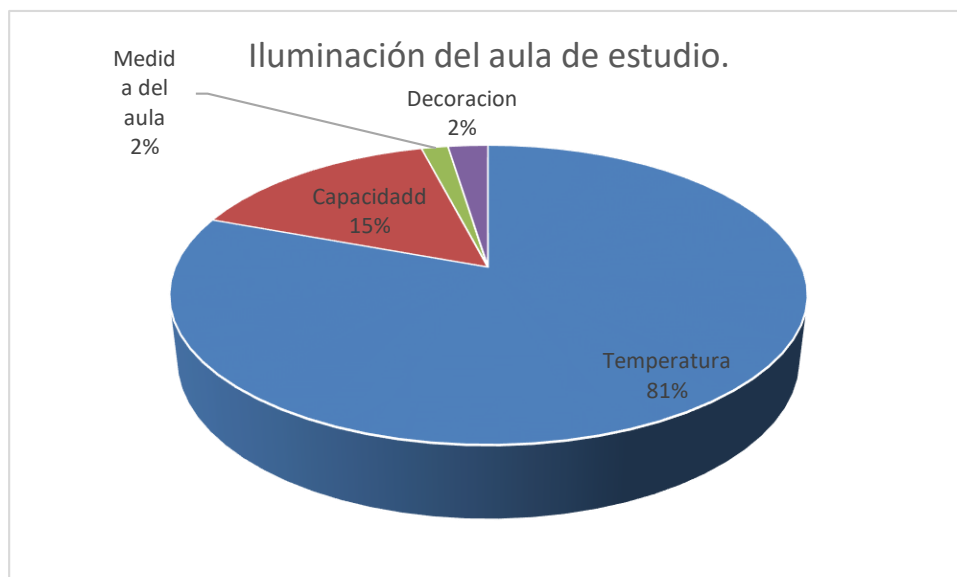
**Pregunta N° 4.- ¿Cree usted qué la iluminación con la que cuenta su aula de estudio podría tener algún efecto en canto a?**

Tabla 8

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Temperatura	100	81%
Capacidad	19	15%
Medida del aula	2	2%
Decoración	3	2%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM. Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 5



**Interpretación:** Según datos estadísticos de la tabulación, 100 personas que representa el 81% respondieron en el atributo de Temperatura y 19 personas que representan el 15% respondieron en el atributo de capacidad.

**Análisis:** La iluminación adecuada da una luz de forma homogénea en el ambiente donde sea instalada, la cual puede ayudar a optimizar el desarrollo de aprendizaje. La utilización de luces de temperatura fría es utilizada en ambientes donde se requiere atención, como es el caso de las aulas de clases. La mayoría de los estudiantes encuestados creen que la iluminación tiene mayor efecto en cuanto a la temperatura, sin embargo, otro porcentaje también creen que es por la capacidad de las aulas.

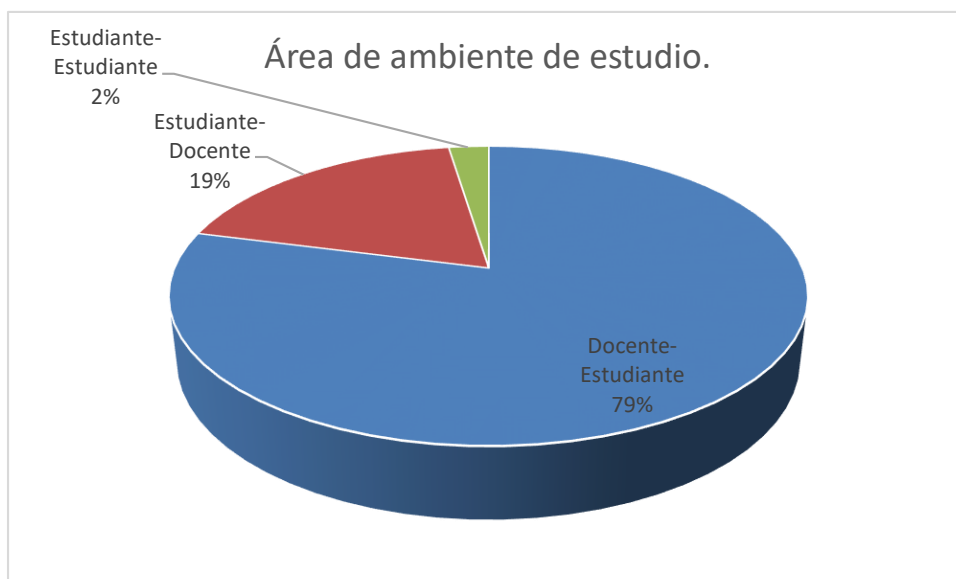
**Pregunta 5.- ¿El área del ambiente de estudio proporciona respuesta favorable entre?**

Tabla 9

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Docente-Estudiante	98	79%
Estudiante-Docente	23	19%
Estudiante-Estudiante	3	2%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM.  
Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 6



**Interpretación:** En el gráfico estadístico de tabulación se puede observar que 98 personas con una representación del 79% respondieron en el atributo Docente-Estudiante y 23 personas que representan un 19% respondieron en el atributo Estudiante-Docente.

**Análisis:** El aprovechamiento académico puede limitarse según la relación de exista entre alumno maestro, ya sea por la estrategia didáctica que posea el docente o por algún acontecimiento dentro de la clase, también interfiere el clima del aula, la mayoría de estudiantes concuerdan que el área del ambiente de estudio, puede generar una buena relación ente alumno- maestro.

**Pregunta N° 6.- ¿Considera que el área física actual de tu aula afecta en tu rendimiento académico?**

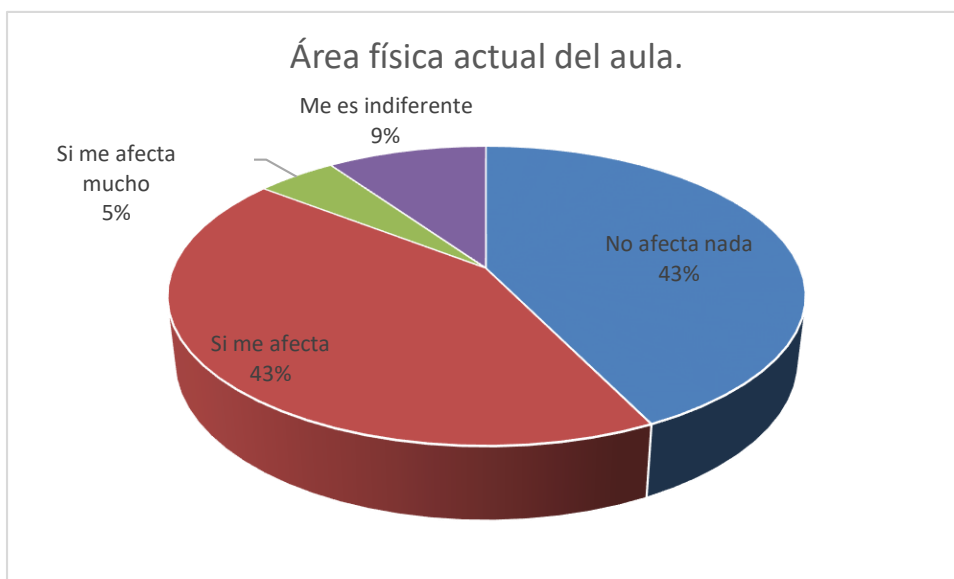
Tabla 10

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No afecta nada	53	43%
Si me afecta	53	43%
Si me afecta mucho	6	5%
Me es indiferente	12	10%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM.

Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 7



**Interpretación:** Tomando en cuenta la gráfica, se puede percatar que hay un empate, que determina que el área física del curso afecta y no afecta en un 43% respectivamente sumando así un 86% del total que es 100%

**Análisis:** El área física de un aula de clases es de suma importancia a la hora de recibir las cátedras de los docentes, ya que si el área en cuestión es muy pequeña no se podrá recibir los conocimientos de la manera adecuada, por otro lado, si es muy grande no se podrá oír al docente y por ende no se entenderá el conocimiento que se quiere impartir hacia el alumno.

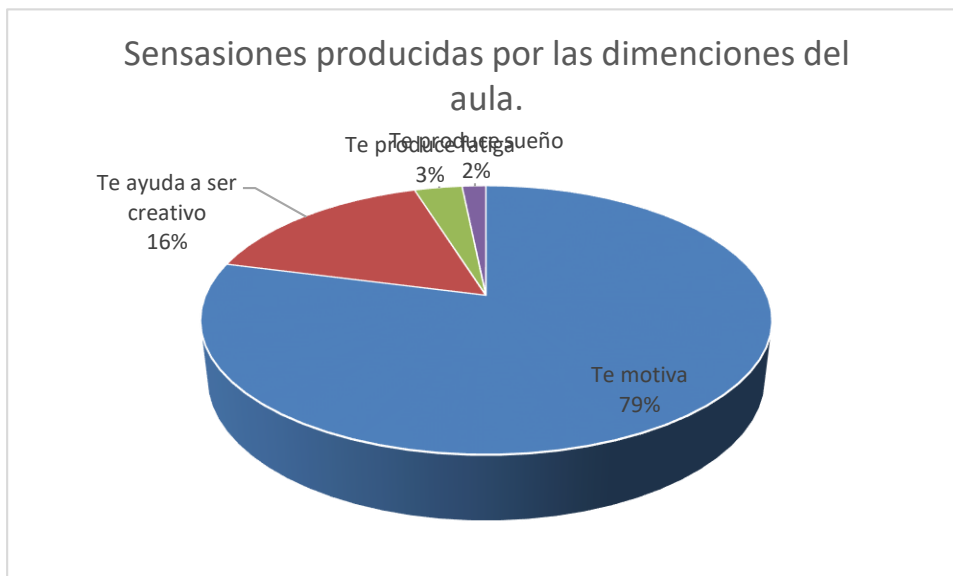
**Pregunta N° 7.- ¿Cree usted que las dimensiones del aula de clases donde está usted le produce las siguientes sensaciones?**

Tabla 11

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Te motiva	98	79%
Te ayuda a ser creativo	20	16%
Te produce fatiga	4	3%
Te produce sueño	2	2%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM.  
Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 8



**Interpretación:** Los resultados obtenidos hablan por sí solos, quiere decir que varias sensaciones se pueden dar dentro de un aula de clases dependiendo de la dimensión de esta, claro está que para los encuestados la motivación está en primer lugar con el 79% y en segundo lugar y también importante ayuda a ser creativo con el 16%.

**Análisis:** Si se desea sacar el máximo rendimiento de un estudiante es de suma importancia tomar en cuenta la dimensión de un aula de clases, se puede percatar por esta pregunta en cuestión, el estudiante estará más motivado e incluso su creatividad crece, dándole así al estudiante un impulso en su rendimiento y por ende estudiantes bien preparados y con ganas de superarse día a día.

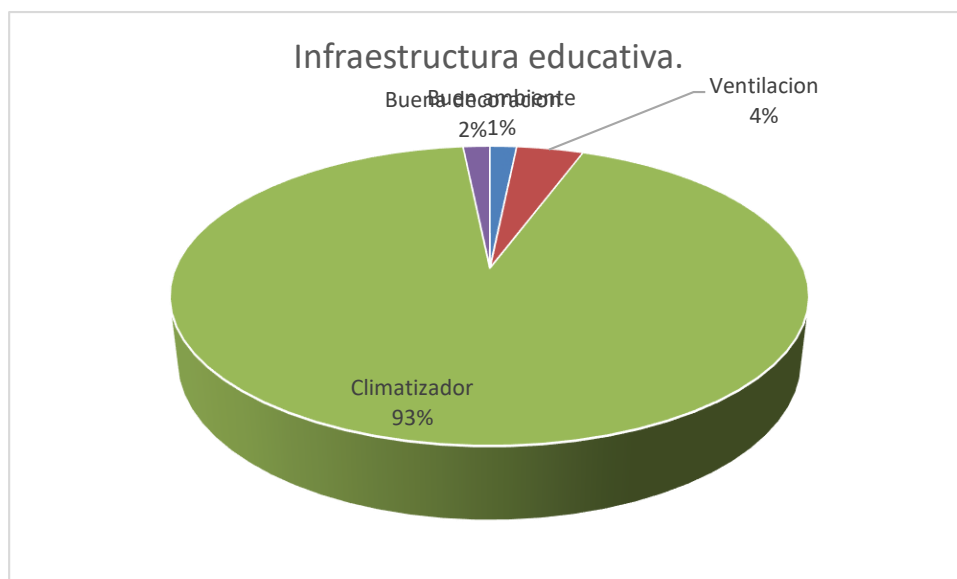
**Pregunta N° 8.- ¿Una infraestructura educativa para que beneficie el proceso enseñanza-aprendizaje debe tener?**

Tabla 12

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Buen ambiente	2	2%
Ventilación	5	4%
Climatizador	115	93%
Buena decoración	2	2%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM.  
Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 9





**Interpretación:** En esta gráfica se puede apreciar que lo más importante para un estudiante dentro de la infraestructura de un aula de clases es un climatizador con un rotundo 93% del total de encuestados.

**Análisis:** Existen estudios donde ratifican la relación directa de la incidencia de la temperatura en el rendimiento académico, por eso es de suma importancia poseer aulas o cursos climatizados para la mayor productividad del estudiante dentro del mismo y progresivamente dotar a la carrera de ingeniería industrial con profesionales aptos y bien preparados.

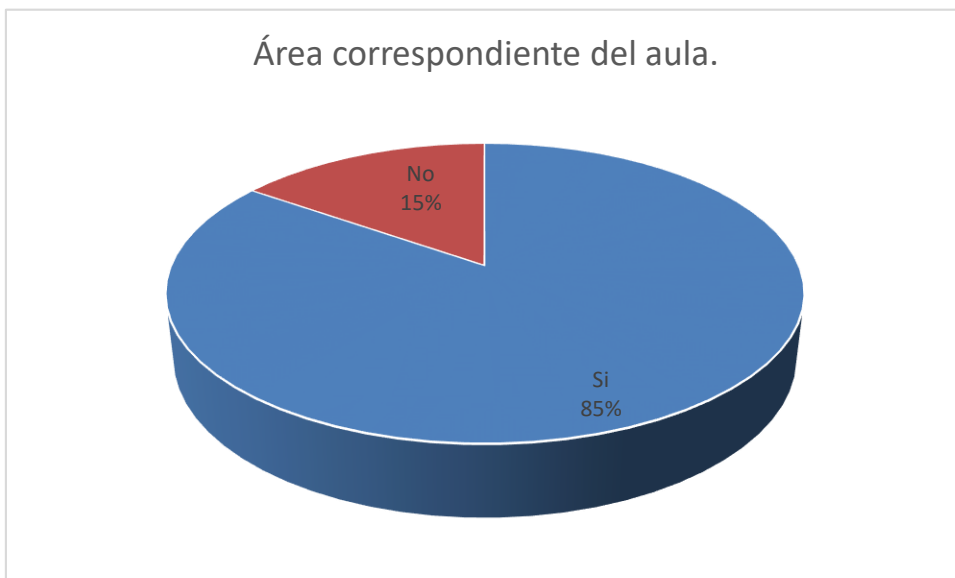
**Pregunta N° 9.- ¿Considera usted que el área correspondiente de las aulas de clases son las correctas?**

Tabla 13

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	105	85%
No	19	15%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM.  
Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 10



**Interpretación:** La grafica dice que el área correspondiente al aula de clases si es la correcta con el 85% mientras que 19 estudiantes dijeron que no con el 15%.

**Análisis:** Dentro de la malla curricular de la carrera de ingeniería industrial, existen materias que se deben impartir por más de dos horas y si el área no es la correcta puede generar fatiga. Muchas veces se delegan trabajos es grupo, exposiciones y no olvidar los aportes y exámenes, aquí se requiere el movilizar las bancas o pupitres, para esto se requiere de un área específica como lo indica el presente trabajo.

**Pregunta N° 10.- ¿Considera usted que el área adecuada para cada estudiante en el aula, facilita el proceso enseñanza-aprendizaje del nuevo modelo educativo?**

Tabla 14

ATRIBUTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	115	93%
No	9	7%
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, UTM.

Encuestador: Los investigadores.

Ilustración 11



**Interpretación:** Contar con un área específica para cada estudiante dentro del aula de clases es de suma importancia y ese es el resultado que nos muestra la gráfica con un rotundo 93%

**Análisis:** En el proceso enseñanza-aprendizaje interfiere un factor como el contar con una determinada área, para que el estudiante no esté estrecho ni incómodo y así pueda asimilar la clase concentrado en los temas que exponga el docente, esto facilita la enseñanza y los conocimientos transmitidos hacia el alumno, de la misma forma es más fácil para el docente llegar a sus estudiantes.

#### **4.2 VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS.**

1. Determinar el área 5 de la FCMFQ para conocer sus dimensiones.

Una vez identificada el área asignada se puede conocer cuáles son sus dimensiones y características para luego hacer los cálculos y saber con qué implementos debemos trabajar, esto es muy importante para la elaboración del proyecto mediante el cual se lo pudo verificar mediante la pregunta 9.

2. Determinar el número de aforo de estudiantes del área 5 de la FCMFQ según normativas pedagógicas.

Identificar los elementos de aprendizaje es muy positivo ya que estos constituyen un punto de partida fundamental en la planificación bajo el enfoque del modelo educativo. Este objetivo se lo pudo verificar con las preguntas 5, 6, 7, 10, y como resultado se obtuvieron los elementos para mejorar el proceso de enseñanza.

3. Implementar equipos tecnológicos para el área 5 de la FCMFQ para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje.

Al tener un aula que cuente con todas las herramientas e implementos necesarios para el aprendizaje se pueden obtener resultados muy favorables en la educación, en este caso son varios los detalles para realizar un diseño experimental que favorezcan las prácticas educativas y esto se lo puede verificar con las preguntas 1, 2, 8.

### **4.3 ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS.**

- Mediante los resultados teóricos obtenidos en relación al área de investigación se pudo determinar la capacidad mínima y máxima según las normas específicas establecidas influyentes con el fin de mejorar el correcto manejo del proceso de enseñanza- aprendizaje.
- A partir de técnicas de instrumentos de recolección de datos y de un muestreo (ficha de evaluación) se observó la situación actual del aula 308 con código 1-74-3-04-A de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí en la cual se obtuvo un foro máximo de 45 estudiantes por aulas, información necesaria para la elaboración del proyecto.
- Posteriormente, se realizó un diagnóstico que permitirá mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en base a los datos obtenidos según las encuestas establecidas.

## **DIAGNÓSTICO.**

En esta tesis se estudiaron los factores que intervienen en el diseño de un aula para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí, estos factores son 6, factores de gran importancia ya que podrían influir en los estudiantes en el desempeño del aprendizaje y a los docentes en proceso de enseñanza.

Según bibliografías obtenidas se pudo conseguir información necesaria para la realización de una ficha para la evaluación de las variables de estudio para ambientes educativos, aplicado en el aula de clase designado, de igual manera se realizó encuestas a los estudiantes para obtener su percepción sobre el diseño actual del curso.

Toda esta información obtenida fue de gran importancia y se llegó a las siguientes resoluciones:

**Densidad:** Por lo expuesto en las bibliografías se identificó que debe haber un parámetro de 2.5m<sup>2</sup> (2x1.25) a 3m<sup>2</sup> (2x1.5) por estudiante lo que favorecerá a una mayor concentración, pero en la investigación, en la ficha de evaluación se obtuvo como resultado una medida de 1m<sup>2</sup> hasta menor, una medida por debajo del estándar lo que provocara mayor distracción en los estudiantes produciendo un nivel bajo de atención a las clases.

**Mobiliario:** en las encuestas establecidas a los estudiantes se obtuvo como resultado según la pregunta #3 que 115 personas que presenta el 93% si cree que el mobiliario con que se cuenta es el correcto y el 49% no cree que sea el mobiliario correcto, lo cual según lo consultado mediante portal de compras públicas del Ecuador el mobiliario no es el correcto en cuanto a los nuevos diseños que se usan en la actualidad, sin embargo es el ideal en cuanto a la cantidad de estudiantes por bancas, ya que las bancas del aula es de un estudiante.

En cuanto a la ficha de evaluación se observó que los mobiliarios son móviles y flexibles, lo que permitirá la adaptación física respondiendo a las diferentes formas de organización en el proceso de enseñanza aprendizaje, favoreciendo la movilidad en el desempeño de las actividades.

Acústica: Los resultados muestran que una buena acústica proporciona una mejor respuesta entre el docente y el estudiante, en la ficha de evaluación se analiza que hay ruidos externos, en este caso de los pasillos, ya que esta es un área de tránsito de docentes, estudiantes, personal de trabajo entre otros, el ruido aumenta en la mañana donde hay mayor concurrencia de personas, mientras que en el lapso de del medio día y de la tarde el ruido disminuye ya que no hay mucha concurrencia de personas.

El nivel permitido de las normas tiene un máximo de 65 db en un aula de clases, el nivel de ruido en el curso es de 86db lo cual en las horas de mayor tránsito que es en la mañana puede aumentar hasta un 10% llegando a estar en 94 db, lo cual no provocaría ningún daño físico ya que en este caso el ruido no es peligroso, aunque no provoque ningún daño, estos ruidos pueden provocar desconcentración.

Iluminación: mediante la revisión de la ficha de evaluación se observó que en su totalidad la iluminación existente en el aula es de luz natural mas no artificial, lo cual no existe un regulador de luz natural que permita mejorar la visualización a la hora de usar equipos tecnológicos en el PEA, y por consiguiente en las encuestas se observó que la iluminación tiene mayor efecto en la temperatura, entre mayor radiación solar más aumenta la temperatura.

La iluminación natural es la forma en cómo está el aula iluminada, en la cual se observa que entre más cerca de la ventana se encuentre el estudiante mayor será la concentración de luz (1640 lux un nivel muy elevado a las normas) pero entre más el estudiante se aleja de la ventana menor será la concentración de lux bajando casi el 95% de la concentración de luz inicial dando como resultado una luminosidad aceptable que no produce

patología, pero tampoco es el óptimo.

Color: la teoría con respecto a los colores indica que el color debe ser funcional que dé prioridad a los resultados educativos antes que a la estética, centrándose en el aprendizaje, en la reducción de la tensión ocular y el aumento de capacidad de atención, teniendo así que el color que se recomienda sea verde claro ya que este brinda concentración y armonía, por eso es que el verde es un color excelente para mejorar la concentración de los estudiantes a largo plazo por lo que es una buena elección para ambientes educativos.

Sin embargo, los resultados muestran que, si es funcional y a la vez no lo es, ya que hay opiniones divididas respecto a que el color actual no les afecta y en otro caso si les afecta, esta situación se deriva en cansancio, aburrimiento y a la vez se deriva en tranquilidad ya que las opiniones son divididas, sin embargo, en la ficha de evaluación según lo consultado el color actual no proporciona suficiente estimulación visual ya que es un verde opaco con blanco.

Climatización: hoy en día los ambientes cálidos y frescos son los ambientes ideales para poder realizar un trabajo de mejor manera, en las bibliografías consultadas se puede apreciar que puede existir estrés térmico cuando se trabaja a temperaturas extremas, también se puede producir fatiga por calor lo que puede provocar problemas de salud a los estudiantes y docentes.

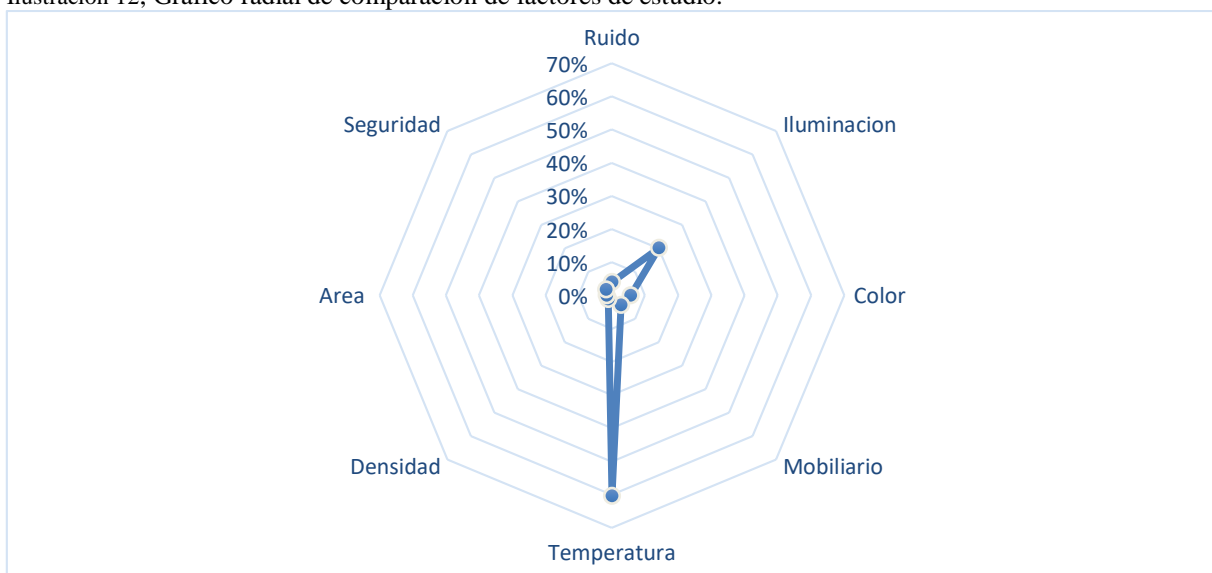
La temperatura que favorece la actividad mental se sitúa entre los 18 °C y los 22 °C pero, debido a las condiciones atmosféricas Portoviejo se sitúa entre una de las ciudades más calientes del país especialmente en horas del mediodía, donde la temperatura puede llegar hasta los 34°C según el Instituto Nacional de Meteorología.

En las encuestas establecidas y en la ficha de evaluación se observa que no se cuenta con un climatizador, lo que se considera como un problema físico importante la temperatura, teniendo en cuenta que para que se beneficie el PEA y se brinden mejores condiciones para

facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje se debe contar con un climatizador.

En síntesis se puede observar que de los 8 factores básicos para un diseño de aula que fomenten la PEA, los más importantes según los datos obtenidos para el diseño de prácticas educativas en el edificio de la facultad de Ciencia Matemáticas, Físicas y Química de la UTM son la iluminación basada en la temperatura y la climatización, se toman estas variables porque son los atributos con mayor cantidad de frecuencia en las encuestas establecidas, pero, sin embargo se hizo un diagnostico general de los 8 factores para hacer una comparación entre el diseño actual y el diseño experimental.

Ilustración 12, Grafico radial de comparación de factores de estudio.



**Elaborado por:** Autores de la investigación

Siguiendo con lo antes mencionado, en este gráfico radial se observa con mayor claridad la comparación de los factores de estudio, en la cual el eje de la temperatura y de la iluminación respecto a la temperatura son los que más se aleja del centro, lo cual hace que estos elementos sean lo de mayor consideración al realizar el diseño experimental en el aula ya antes descrita para el estudio.

La realización de un diseño, básicamente se centra en la adecuación de un climatizador ya que, en momentos de altas temperaturas, de ventilación escasa, esto llegaría a provocar



estrés térmico y fatiga por calor, por lo cual se debe renovar el aire cada cierto tiempo, con respecto al diseño de la iluminación, en las encuestas se hace referencia en donde hay mayor efecto dando como resultado en la temperatura, porque a mayor radiación solar mayor será el crecimiento de la temperatura, lo cual no existe un regulador de luz, la cual será de mucha importancia la adecuación de un regulador para evitar el ingreso de radiación y por ende se regula la temperatura del aula.

Los factores PS emocionales son otros componentes del PEA, muy aparte de este estudio, estos son elementos externos a favorecer en el proceso de aprendizaje, ya que se habla de las emociones que se encuentran en cada persona, podrían ser positivas o negativas, por eso se habla de las sensaciones que se generan recibir en el aula de clases asignada, de igual manera se habla de la limpieza, ya que estos componentes podrían influir en su rendimiento estudiantil, aparte de estos elementos existen otros, por eso se pide para posteriores estudios realizar un análisis más cauteloso enfocado a sensaciones PS emocionales de cada estudiante generados en el aula de clases.

## CONCLUSIONES.

- Gracias al diagnóstico desarrollado de la implementación de aulas educativas que mejoren el proceso enseñanza- aprendizaje etapa 5, se realizó el diseño experimental basándose en un diagnóstico, apoyado en los factores de mayor influencia según datos obtenidos mediante una ficha de evaluación y encuestas, la cual da como resultado que los factores que se deben corregir en el aula de diagnóstico para optimizar estos procesos educativos son la iluminación y la climatización, ya que son elementos de mayor consideración estudiantil, por eso se llega a la conclusión que estos factores se deben mejorar para que los estudiantes se sientan en un ambiente de calidad para recibir sus clases.
- Al identificar el área designada de estudio del proyecto se identificó sus dimensiones dando un área total de 57 m<sup>2</sup>, esto se lo hizo con la finalidad de conocer la capacidad de estudiantes permitida en este área de estudio, llegando a la conclusión que la capacidad máxima en esta aula es de 25 estudiantes más docente, en la actualidad hay una capacidad de 46 estudiantes más docentes, esto hará que a mayor cantidad de personas en el aula de estudio sin climatización aumente la temperatura por ende aumentara la sensación térmica lo que acabara provocando fatiga, molestias y desconcentración estudiantil.
- Mediante la realización del diagnóstico se concluyó que la climatización es el factor más importante para la realización de prácticas estudiantiles, se pudo conocer que el cuerpo trabaja de mejor manera en un rango de temperatura de los 18°C y 22°C, pero con las condiciones atmosféricas en la cual nos encontramos las temperaturas suelen ser muy altas, esto sumado a que no hay una ventilación que remueva el ambiente del aula por la alta capacidad de estudiantes en ésta, más que no existe un regulador de luz natural, por tal motivo la radiación influye en el aumento de temperatura, se puede concluir que la adecuación de un climatizador es muy importante ya que existiría un ambiente favorable de trabajo evitando en los estudiantes fatiga y estrés.

## **RECOMENDACIONES.**

- Se recomienda realizar este mismo estudio en las demás aulas de la FCMFQ para conocer los factores que afectan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para así realizar un nuevo diseño del aula que mejoren el rendimiento estudiantil ya que cada área o nivel educativo debe tener sus propios parámetros de diseño en función a los métodos educativos que se emplean, teniendo en base las necesidades actuales de los docentes y estudiantes.
- Basado en las conclusiones de los factores más perceptibles que afectan al PEA según el diagnóstico realizado se recomienda hacer la instalación de un climatizador que permita mejorar el ambiente educativo, este climatizador debe estar adaptado al espacio físico dado en sus dimensiones y a la densidad del aula dado en cantidad de personas que se encuentran en este mismo, teniendo como resultado la instalación de un aire acondicionado con la capacidad de 36000 BTU.
- Se recomienda hacer la instalación de persianas o polarizados en las ventanas que dan al exterior, esto se lo sugiere ya que por motivo de la radiación solar la temperatura en el interior del aula aumenta, y con esta instalación, esta servirá como aislante entre la temperatura del exterior con la del interior.

## CRONOGRAMA VALORADO.

Tabla 15

ACTIVIDADES	2020							
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Definición del tema	◇	En éste trayecto de los meses se paralizó el mundo por causa de la pandemia mundial, Covid-19. Las actividades a realizar del estudio fueron muy regular.						
Elaboración del Anteproyecto de Trabajo de Titulación	◇							
Aprobación del Anteproyecto de Trabajo de Titulación		◇						
Diagnóstico de la situación actual			◇					
Recopilación y síntesis de información bibliográfica				◇				
Definición de los fundamentos teóricos						◇		
Recolección de datos y realización del muestreo. Desarrollo de la discusión.						◇		
Elaboración de reporte de resultados. Elaboración de conclusiones y Recomendaciones							◇	
Presentación y correcciones del Trabajo Final de Titulación								◇

## BIBLIOGRAFÍA

- Anonimo. (18 de Enero de 2013). Fast Company. Obtenido de <https://www.fastcompany.com/1671627/study-shows-how-classroom-design-affects-student-learning>.
- Cáceres Ventura, E., Durón Valladares, E., & Rasion Crescencio, B. (2014). Uso del aula de clases como recurso didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, de la carrera del profesorado en la enseñanza del español, de la UPNFM. Tegucigalpa, de <http://postgrado.upnfm.edu.hn/docs/vrip/proyectosinstitucionales/El%20aula%20como%20recurso%20didactico%20en%20el%20proceso%20de%20ense%20anza%20aprendizaje.pdf>.
- Castilla, U. d. (1991). CONDICIONES AMBIENTALES PARA EL ESTUDIO. . Obtenido de <https://previa.uclm.es/profesorado/dverastegui/DOCUMENTOS/ambiente.PDF>
- Arizona State University. (2013). Guía de diseño de aulas. Arizona, de [https://www.asu.edu/fm/documents/project\\_guidelines/Classroom-Design-Guidelines.pdf](https://www.asu.edu/fm/documents/project_guidelines/Classroom-Design-Guidelines.pdf) (Traducción propia).
- Chimborazo Ch., J. L. (2015). Identificación de riesgos del nivel de iluminación de aulas, talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica -Espoch bajo normas vigentes. RIOBAMBA, ECUADOR. De <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4180/1/85T00366.pdf> [ Links]
- BLOG, L. (21 de Marzo de 2012). Niveles recomendados de iluminación por zonas. Obtenido de <https://blog.ledbox.es/informacion-led/niveles-recomendados-lux>
- Daggett, W., Cobble, J., & Gertel, S. (2008). El color en un óptimo ambiente de aprendizaje. Estados Unidos: International Center for Leadership in Education. <https://www.portlandschools.org/common/pages/DisplayFile.aspx?itemId=7160594>. (Traducción propia). [ Links ]
- Clabaugh, S. (2004). Manual de diseño de aulas. Maryland, Estados Unidos: Universidad de Maryland, de [https://it.umd.edu/sites/it.umd.edu/files/classrooms/UM\\_Classroom\\_Design.pdf](https://it.umd.edu/sites/it.umd.edu/files/classrooms/UM_Classroom_Design.pdf). (Traducción propia). [ Links ]
- Finch, G. (31 de Mayo de 2018). TENDENCIA DE DISEÑO DE SALONES DE CLASES: ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DE SALÓN DE CLASES PARA MEJORAR LA PARTICIPACIÓN - MINIATURA. Obtenido de ViewSonic:

<https://www.viewsonic.com/la/Biblioteca/Educación/classroom-design-trends-layout#diseño-del-aula-antes-y-ahora>

- GARECA, Mireya. Impacto de la calidad de las aulas del nivel secundario en el proceso de enseñanza aprendizaje. Rev. Cien. Tec. In., Chuquisaca, v.13, n. 14, dic. 2016. Disponible en [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-87872016000200002&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872016000200002&lng=es&nrm=iso) Accedido en 04 sept. 2019.
- Gutierrez, K. (18 de MARZO de 2016). La psicología del color: ¿Cómo influyen los colores en el aprendizaje? Obtenido de SH!FT: <https://www.shiftelearning.com/blogshift/como-influyen-los-colores-en-el-aprendizaje>
- Hernández, G. O. (s.f.). Revista de Psicología. Obtenido de EL COLOR. UN FACILITADOR DIDÁCTICO: <https://www.uv.mx/psicologia/files/2014/09/El-color-un-facilitador-didactico.pdf>
- Ingeniería, E. C. (2008). TEMPERATURA: Curso de Higiene y Seguridad Industrial . Obtenido de [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/6299\\_temperatura.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/6299_temperatura.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo-España. <https://www.insst.es/>
- Jarrin, G. B. (2016). Propuesta de una línea de mobiliario ergonómico para estudiantes de la facultad de arquitectura de la Universidad de Las Américas. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6187/1/UDLA-EC-TDGI-2016-17.pdf>
- Loop, E. (20 de Noviembre de 2017). La medida estándar de un salón de clases. Obtenido de eHow en español: [https://www.ehowenespanol.com/medida-estandar-salon-clases-info\\_565647/](https://www.ehowenespanol.com/medida-estandar-salon-clases-info_565647/)
- López, C. (2011). El papel del color en los espacios inmateriales: Caso en una interfaz histórica. Razón y palabra(75), de [http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia\\_75/varia3parte/39\\_Lopez\\_V75.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia_75/varia3parte/39_Lopez_V75.pdf) [ Links ]
- Lozano Castro, R., & Palomera, J. (2010). El ambiente de aprendizaje como área de oportunidad para la enseñanza del diseño. En F. d. Palermo. (Ed.), Actas de Diseño, 4, págs. 72-148. Buenos Aires., de [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/archivos/147\\_libro.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/147_libro.pdf)
- Ministerio de Educación de Chile. (2001). Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar. En UNESCO (Ed.). Universitaria, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001586/158667s.pdf> [ Links ]

- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). Normas Técnicas Colombianas NTC 4595 y NTC 4596 (2 ed.). Bogotá, Colombia de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles96894\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles96894_Archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. (2004). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, España. De <http://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-8669 consolidado.pdf> [ Links ]
- Natalia. (8 de Febrero de 2018). kids, tips y consejos. Obtenido de El Pais de Sarah: <http://elpaisdesarah.com/colores-que-favorecen-la-concentracion/>
- NOAO, T. N. (s.f.). Niveles de iluminación recomendados. Obtenido de [https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety\\_Activity\\_Poster/LightLevels\\_outdoor+indoor\\_es.pdf](https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety_Activity_Poster/LightLevels_outdoor+indoor_es.pdf)
- Norma Europea para la iluminación de interiores UNE 12464.1 <https://www.saltoki.com/iluminacion/docs/03-UNE-12464.1.pdf>
- Norma Ecuatoriana de Construcción NEC Capitulo 15 pg. 79. [https://issuu.com/cieepi.ecuador/docs/nec2011-cap15\\_instalaciones\\_electro/79](https://issuu.com/cieepi.ecuador/docs/nec2011-cap15_instalaciones_electro/79)
- Obras, S. d. (2017). NORMAS TÉCNICAS Y ESTÁNDARES PARA LA CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA. Obtenido de [https://www.contratacionobras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/10/MEMORIA-ARQ\\_ESTANDAR.pdf](https://www.contratacionobras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/10/MEMORIA-ARQ_ESTANDAR.pdf)
- Pérez Gómez, A. (1992): La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Morata, 1992.
- Peter Barrett, F. D. (1 de Julio de 2015). El impacto del diseño del aula en el aprendizaje de los alumnos: resultados finales de un análisis holístico de niveles múltiples. Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132315000700>
- Publicas., P. d. (2017). FABRICACIÓN DE MOBILIARIO ESTUDIANTIL (EDUCACIÓN SUPERIOR Y OTROS). Obtenido de <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2016/09/FICHA-T%C3%89CNICA-MESA-PUPITRE.pdf>
- Ramos, E. E. (Marzode 2010). FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL APRENDIZAJE. Obtenido de Temas para la educacion: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7060.pdf>

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (RITE) de España, Apéndice 1. Términos y Definiciones (R.D. 1027/2007 de 20 de julio.) obtenido el 14 de julio del 2109
- Revista, L., & Universo, E. (21 de Enero de 2017). Aulas diseñadas para aprender. Obtenido de <http://www.larevista.ec/actualidad/vivienda-y-decoracion/aulas-disenadas-para-aprender>
- ROSALES-VILLA, D. E.-M.-L. (21 de Junio de 2018). Evaluación del Confort Térmico en una Institución. Obtenido de [http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6B/5/rosales-villa\\_de\\_et\\_al\\_academic.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6B/5/rosales-villa_de_et_al_academic.pdf) obtenido el 10 de julio del 2019
- Secretaria de Estado de Educación Superior Ciencia y Tecnología SEESCyT. (2002). Normativa y requerimientos espaciales para la infraestructura de instituciones de nivel superior. Foro presidencial por la excelencia de la educación. República Dominicana, de <http://www.seescyt.gov.do/plandecenal/Foro%20Presidencial/Libro%2026%20-%20Mesa%2033%20-%20Versi%C3%B3n%2002.pdf> [ Links ] <https://mapre.gob.do/ministerios-republica-dominicana/educacion-superior-ciencia-y-tecnologia/>
- Vera V., F. B., & Tóala A., G. A. (2011). "La climatización de las aulas del campus universitario y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas". Manabí, Ecuador, de [http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/11692/1/CEPGDIE\\_2011001\\_50.pdf](http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/11692/1/CEPGDIE_2011001_50.pdf)
- [https://www.ecured.cu/Proceso\\_de\\_ense%C3%B1anza-aprendizaje#La\\_ense.C3.B1anza](https://www.ecured.cu/Proceso_de_ense%C3%B1anza-aprendizaje#La_ense.C3.B1anza)
- <https://www.ecophon.com/es/soluciones-acusticas/educacion/>
- <https://www.ecophon.com/es/soluciones-acusticas/educacion/Aulas/> <https://www.salford.ac.uk/>
- [https://www.esepoch.edu.ec/index.php/evaluaci%C3%B3n-institucional/item/download/760\\_001297b466333fedcb627badff74115b.html#:~:text=La%20Asociaci%C3%B3n%20Europea%20de%20Aseguramiento,\(ESG%202015%2C%207\)](https://www.esepoch.edu.ec/index.php/evaluaci%C3%B3n-institucional/item/download/760_001297b466333fedcb627badff74115b.html#:~:text=La%20Asociaci%C3%B3n%20Europea%20de%20Aseguramiento,(ESG%202015%2C%207))
- <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/ACUERDO-483-12.pdf>



**ANEXOS.  
MATRIZ DE ENCUESTA.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS  
MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS ESCUELA DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**Encuesta dirigida a: estudiantes de la carrera de Ing. Industrial.**

**1. ¿Qué problemas físicos consideras que tiene tu aula y que afectan indirectamente tu rendimiento en clases?**

El ruido\_\_\_\_\_ La iluminación\_\_\_\_\_ color\_\_\_\_\_ mobiliario\_\_\_\_\_ La temperatura\_\_\_\_\_

Densidad\_\_\_\_\_ área\_\_\_\_\_ seguridad\_\_\_\_\_

**2. ¿Su aula de estudio cuenta con un ambiente climatizado idóneo?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**3. ¿Cree Ud. que el mobiliario con el que cuenta su aula es el adecuado para el área correspondiente de cada estudiante?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**4. ¿Cree Ud. que la iluminación con la que cuenta su aula de estudio podría tener algún efecto en cuanto a:**

Temperatura\_\_\_\_\_ Capacidad\_\_\_\_\_ Medida del aula\_\_\_\_\_ Decoración\_\_\_\_\_

**5. ¿El área del ambiente de estudio proporciona respuesta favorable entre?**

Docente-Estudiante\_\_\_\_\_ Estudiante-Docente\_\_\_\_\_ Estudiante-Estudiante\_\_\_\_\_

**6. ¿Consideras que el área física actual de tu curso afecta en tu rendimiento académico?**

No afecta nada\_\_\_\_\_ Si me afecta\_\_\_\_\_ Si me afecta mucho\_\_\_\_\_ Me es indiferente\_\_\_\_\_

**7. ¿Cree usted que las dimensiones del aula de clases donde está usted le produce las siguientes sensaciones?**

Te motiva\_\_\_\_\_ Te ayuda a ser creativo\_\_\_\_\_ Te produce fatiga\_\_\_\_\_ Te produce sueño\_\_\_\_\_

**8. ¿Una infraestructura educativa para que beneficie el proceso de enseñanza-aprendizaje debe tener?**

Buen ambiente\_\_\_\_\_ Ventilación\_\_\_\_\_ Climatizador\_\_\_\_\_ Buena decoración\_\_\_\_\_

**9. ¿Considera usted que el área correspondiente de las aulas de clases son las correctas?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**10. ¿Cree usted que el área adecuada para cada estudiante en el aula, facilita el proceso enseñanza-aprendizaje del nuevo modelo educativo?**

Pizarra amplia\_\_\_\_\_ Climatizador\_\_\_\_\_ Distribución del aula\_\_\_\_\_ Color\_\_\_\_\_

## FOTOGRAFÍAS.



EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS REALIZADAS.



EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS REALIZADAS.



NIVEL DE LUX DEL AULA.



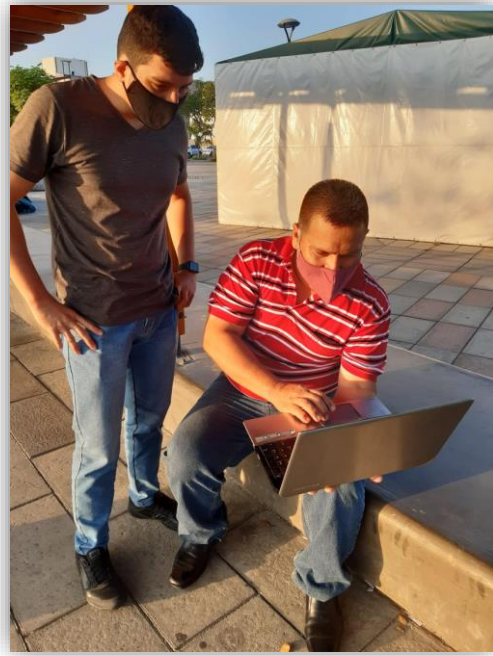
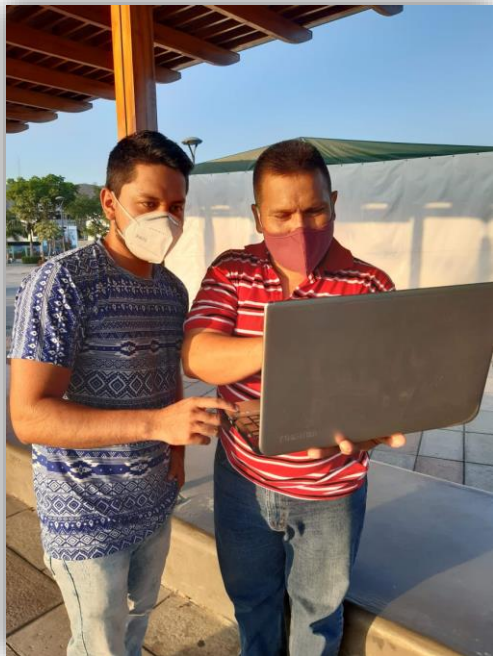
NIVEL DE RUIDO.



OBSERVACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICA ESPACIAL DEL AULA, EN DONDE SE OBSERVA LA DENSIDAD; MOBILIARIO, ILUMINACIÓN Y COLOR.



EVIDENCIAS DEL TRABAJO REALIZADO CON EL TUTOR.



EVIDENCIAS DEL TRABAJO REALIZADO CON EL REVISOR



COMPROBACIÓN DE LOS CONTROLES DE LA UNIDAD.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA UNIDAD INTERIOR



MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA UNIDAD ETERIOR