



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

LOS ESPACIOS EDUCATIVOS SALUDABLES, SUSTENTABLES Y DE CONFORT TÉRMICO EN UNA ESCUELA SECUNDARIA: UN ESTUDIO DE CASO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS EN DESARROLLO SUSTENTABLE Y GESTIÓN DE RIESGOS

PRESENTA

MARÍA DEL ROSARIO MONTERO CANSECO

DIRECTOR

DR. S. JORDÁN ORANTES ALBOREZ

CO-DIRECTOR

DR. JOSÉ BASTIANI GÓMEZ

ASESOR:

DR. MANUEL DE JESÚS PALACIOS GALLEGOS

ASESOR:

DR. EDUARDO ESTANISLAO ESPINOSA MEDINILLA

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Septiembre 2025



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

LOS ESPACIOS EDUCATIVOS SALUDABLES, SUSTENTABLES Y DE CONFORT TÉRMICO EN UNA ESCUELA SECUNDARIA: UN ESTUDIO DE CASO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS EN DESARROLLO SUSTENTABLE Y GESTIÓN DE RIESGOS

PRESENTA

MARÍA DEL ROSARIO MONTERO CANSECO

DIRECTOR

DR. S. JORDÁN ORANTES ALBOREZ

CO-DIRECTOR

DR. JOSÉ BASTIANI GÓMEZ

REVISOR:

DR. ROBERTO HORACIO ALBORES ARZATE

REVISOR:

MTRO. BENITO JAVIER VILLANUEVA DOMINGUEZ

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Septiembre 2025



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 04 de septiembre de 2025

Oficio No. SA/DIP/0994/2025

Asunto: Autorización de Impresión de Tesis

C. María del Rosario Montero Canseco

CVU: 1148622

**Candidata al Grado de Maestra en Ciencias en
Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos**

Facultad de Ingeniería

UNICACH

Presente

Con fundamento en la **opinión favorable** emitida por escrito por la Comisión Revisora que analizó el trabajo terminal presentado por usted, denominado **LOS ESPACIOS EDUCATIVOS SALUDABLES, SUSTENTABLES Y DE CONFORT TÉRMICO. UN ESTUDIO DE CASO** y como Director de tesis el Dr. Segundo Jordán Orantes Alborez (CVU: 251995) quien avala el cumplimiento de los criterios metodológicos y de contenido; esta Dirección a mi cargo **autoriza** la impresión del documento en cita, para la defensa oral del mismo, en el examen que habrá de sustentar para obtener el **Grado de Maestra en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos**.

Es imprescindible observar las características normativas que debe guardar el documento, así como entregar en esta Dirección una copia de la *Constancia de Entrega de Documento Recepcional* que expide el Centro Universitario de Información y Documentación (CUID) de esta Casa de estudios, en sustitución al ejemplar empastado.

Atentamente
"Por la Cultura de mi Raza"

Dra. Dulce Karol Ramírez López
DIRECTORA



C.c.p. Dr. Segundo Jordán Orantes Alborez. Director de la Facultad de Ingeniería, UNICACH. Para su conocimiento.
Dr. Ángel Estrada Martínez. Coordinador del Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNICACH. Para su conocimiento.
Archivo/minutario.

EPL/DKRL/igp/gtr

2025, Año de la mujer indígena
Año de Rosario Castellanos



Ilustración: Noé Zenteno



Ciudad Universitaria, libramiento norte
poniente 1150, col. Lajas Maciel C.P. 29039.
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México
investigacionyposgrado@unicach.mx

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo, primeramente, a Dios, por haberme concedido la sabiduría, la salud y la perseverancia necesaria para culminar esta etapa. Sin su guía y fortaleza, este logro no habría sido posible. A mi familia, por ser mi pilar más firme, por su amor incondicional, por cada palabra de aliento y por creer en mí, incluso en los momentos más difíciles. Su apoyo constante ha sido el motor que me impulsó a seguir adelante. A todos ellos, les entrego este logro con profunda gratitud y amor.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la culminación de esta tesis titulada "Los espacios educativos saludables, sustentables y de confort térmico en una escuela secundaria: un estudio de caso."

En primer lugar, agradezco profundamente al Dr. Jordán Orantes Alborez, director de esta tesis, por su guía, confianza y valiosos aportes durante todo el proceso de investigación. Igualmente, al Codirector Dr. José Bastiani Gómez, por su acompañamiento y observaciones enriquecedoras. Extiendo también mi gratitud al Dr. Manuel de Jesús Palacios Gallegos y al Dr. Eduardo Estanislao Espinoza Medinilla, quienes, como asesores, contribuyeron con su experiencia y orientación académica para fortalecer este trabajo.

Agradezco también a mis maestros: Dr. Ángel Estrada Martínez, Dr. Arturo Carrillo, Dra. Tamara Mila Rioja Paradela y Dr. Jorge Antonio Paz Tenorio, por compartir sus conocimientos a lo largo de mi formación.

A la Ingeniero Vianey Ozuna Molina, agradezco especialmente por su apoyo en la gestión de trámites y por su disposición constante para facilitar el avance del proyecto.

A la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y proporcionarme el entorno académico adecuado para desarrollar esta investigación.

Extiendo mi profundo agradecimiento a la Escuela Secundaria Ignacio Ramírez Calzada, por permitirme realizar este estudio en sus instalaciones. En especial, al Director, Maestro Teodoro Cigarroa Hernández, por su apoyo en las primeras etapas del proyecto, y a la actual Directora, Maestra Leticia Telles, por su colaboración y disposición durante su desarrollo. De igual forma extiendo mi gratitud a los maestros, padres de familia, alumnos, al personal administrativo y de intendencia, quienes con su participación, amabilidad y compromiso, hicieron posible la realización de este trabajo.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra forma, aportaron su tiempo, conocimientos y palabras de aliento: Este logro es reflejo del esfuerzo compartido.

MARIA DEL ROSARIO MONTERO CANSECO

RESUMEN

Este tema de investigación que se cursa en el programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos. Tuvo como objetivo principal analizar como influyen las condiciones físicas y ambientales de los espacios escolares en la salud, el confort térmico y la sustentabilidad educativa, evaluando su impacto en el bienestar de los estudiantes de educación secundaria, derivado en las últimas décadas, por el incremento del calentamiento global. La metodología utilizada fue un planteamiento mixto utilizando un indicador de un cuestionario pero también fue interpretativo porque lo que nos interesó fue cualificar las condiciones de la salud integral, la sustentabilidad desde la consigna de las tres R en el ámbito escolar que permitió encontrar resultados favorables pero también con algunas sugerencias que pueden mejorar el desarrollo un mejor confort térmico a partir de la medición de los propios espacios arquitectónicos escolares. En síntesis se requiere, ajustar algunos elementos higrométricos básicos para que conjuntamente con los rubros de una buena salud y de una responsable sustentabilidad, se promuevan condiciones más amenas y favorables para el logro de los aprendizajes de los estudiantes; es decir, un confort más agradable, tanto para profesores y alumnos en el acto educativo. El estudio puede permitir tomar decisiones en el ámbito de la política de la construcción de espacio habitables para los procesos de desarrollo escolar bajo el modelo del confort térmico que constituye un planteamiento novedoso frente al calentamiento global que ocurre en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y en el mundo.

Palabras clave: Espacios educativos, Confort térmico, Sustentabilidad, Salud ambiental, Escuela secundaria.

ÍNDICE

<u>RESUMEN</u>	<u>5</u>
PALABRAS CLAVE: ESPACIOS EDUCATIVOS, CONFORT TÉRMICO, SUSTENTABILIDAD, SALUD AMBIENTAL, ESCUELA SECUNDARIA.....	5
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>8</u>
<u>CAPÍTULO I. LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES E HISTÓRICAS DE LA ESCUELA SECUNDARIA “IGNACIO RAMÍREZ CALZADA”, TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.....</u>	<u>12</u>
1.1. CONTEXTO DEL ESPACIO DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.2. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.3. HIPÓTESIS.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN RESPECTO AL ANEXO DEL ACUERDO DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA	16
<u>CAPÍTULO II. ELEMENTOS TEÓRICOS CONCEPTUALES PARA EL ESTUDIO DE LA FORMACIÓN EDUCATIVA AMBIENTAL Y SUSTENTABLE Y EL CONFORT TÉRMICO EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.....</u>	<u>18</u>
2.1 LOS ACUERDOS MUNDIALES Y LAS DECISIONES POLÍTICAS PARA LA CRISIS DE LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA.....	18
2.2. LA CRISIS MEDIOAMBIENTAL, LOS DILEMAS DE LA MODERNIDAD EN EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN.....	19
2.3 EL CONCEPTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN ESCOLAR ...	20
2.4. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN LA FORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL	22
2.6. EL CONFORT TÉRMICO Y AMBIENTAL EN SECUNDARIA	27
2.7. INTEGRACIÓN DE LAS ACCIONES AMBIENTALES.....	30
2.8. CERTIFICACIÓN DE PLANTELES COMO ESPACIOS SALUDABLES Y SUSTENTABLES	31
2.9. EL CONCEPTO BÁSICO DE ESCUELA SUSTENTABLE.....	32
2.10. CONVOCATORIA PARA ESCUELAS SUSTENTABLES	35
2.12. EL PROGRAMA ERA (EDUCAR CON RESPONSABILIDAD AMBIENTAL).....	39
2.13. LA NEM Y SU FUNCIÓN EN LA SUSTENTABILIDAD Y LA SALUD	40
<u>CAPÍTULO III. LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: EL PARADIGMA CUALITATIVO EN LOS ESTUDIOS EDUCATIVOS AMBIENTALES, SALUDABLES Y DE CONFORT TÉRMICO.</u>	<u>44</u>

3.1. ANDAMIAJE METODOLÓGICO.....	44
3.2. LA OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y EL DIARIO DE CAMPO.....	45
3.3. LAS ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS.....	46
3.4. METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL CONFORT TÉRMICO.....	46

CAPÍTULO IV. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 51

4.1. LOS ESPACIOS ESCOLARES SUSTENTABLES O SU APROXIMACIÓN.....	51
4.2. LAS INSTITUCIONES CALIFICADAS Y CLASIFICADAS COMO SALUDABLES	79
4.3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL CONFORT TÉRMICO EN LA ESCUELA SECUNDARIA “IGNACIO RAMÍREZ CALZADA”.....	93
4.3.1. APLICACIÓN DE ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN TÉRMICA	106
CONCLUSIONES.....	115
ANEXOS	121
ANEXO 2. ADMINISTRATIVOS.	123
ANEXO 4. PERSONAL DE INTENDENCIA.	127
ANEXO 5.....	129
FIGURAS	131

LITERATURA CITADA..... 134

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de tesis que se plantea en el programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos, que duró durante el ciclo 2023-2025. La tesis tuvo como objeto de estudio comprender los espacios áulicos sean sustentables bajo el modelo del confort térmico en una escuela secundaria Ignacio Ramírez Calzada del municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se plantearon 3 objetivos específicos uno que permite valorar y comprender el contexto social la profunda dinámica demográfica algunos aspectos de naturaleza económica y cultural donde se encuentra localizado la Escuela Secundaria. El segundo objetivo tiene que ver con la construcción de un marco teórico que retoma en gran medida el enfoque de la sustentabilidad que derivado en un modelo de confort térmico permite comprender las complejas condiciones socio escolares y físicas inherentes al clima natural en el que se insertan las actividades escolares en un plantel donde en las en los últimos años se ha visto el incremento paulatino de la temperatura como parte del calentamiento global que ocurre en el mundo contemporáneo. El tercer objetivo permite a manera de resultados interpretar cuáles son esas características socio ambientales en el que cursan sus estudios los jóvenes de secundaria a través de mediciones sobre el clima la temperatura y las condiciones de intervención ambiental que pueden estar incidiendo o no permitiendo el desarrollo de actividades escolares en el supuesto de un modelo de confort térmico para la educación básica en un contexto urbano. Derivado de esta naturaleza del trabajo de investigación que me he propuesto en el programa de maestría y para fines de obtención del grado correspondiente he logrado con el apoyo del director de la tesis y del codirector presentar un documento sistemático y ordenado que me permita estructurar una forma de síntesis del contenido de la tesis que engloba cuatro capítulos con el que durante muchos meses de trabajo me permitieron concluir de forma

organizada la investigación ambiental y sustentable como lo he precisado en el objeto principal del trabajo de investigación.

Capítulo I denominado Las características socioculturales e históricas de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” del municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas se encuentra organizado en varios subtemas que tienen que ver con el protocolo de investigación fundamentalmente explicando el problema de investigación su contexto social y algunas características de lo que ocurre en el aula donde transitan los alumnos en la educación secundaria también se revisa algunas implicaciones de lo que ha sido el abordaje de la sustentabilidad en la educación básica recuperando el concepto que tiene la Nueva Escuela Mexicana para construir un aparato educativo que sustentablemente permita la reconstrucción de la salud en los estudiantes para que puedan cursar los estudios de la educación secundaria.

Capítulo II denominado Elementos Teóricos Conceptuales para el Estudio de la Formación Educativa Ambiental y Sustentable y el Confort Térmico en la Educación Secundaria. El presente capítulo tiene como propósito desarrollar el marco teórico-conceptual que permite sustentar académicamente la investigación sobre los espacios educativos saludables, sustentables y de confort térmico en el nivel de educación secundaria. Cómo la infraestructura escolar, las condiciones ambientales y los principios de sustentabilidad se vinculan directamente con la formación integral del alumnado, desde una perspectiva pedagógica, ecológica y social. Los conceptos de educación ambiental, sustentabilidad, confort térmico y escuela saludable se vuelven centrales para repensar la arquitectura escolar y los procesos formativos desde una lógica de cuidado y responsabilidad ambiental.

Capítulo III La metodología de investigación, paradigma cualitativo en los estudios educativos ambientales salud y de confort térmico. Procuero escribir las características del método cualitativo y cuantitativo que derivado de la observación y de la aplicación de entrevistas

semiestructuradas además con la creación de un formato de un cuestionario se pudo evaluar el confort térmico inherente al trabajo de investigación que se presenta para fines de lo de obtención del grado correspondiente de la maestría.

Capítulo IV tiene que ver con resultados conclusiones y recomendaciones conforman los resultados particularmente del trabajo de investigación conformados en subtemas qué tan sustentable son los espacios escolares donde los muchachos transitan su proceso formativo también retomamos aspectos físicos que tienen que ver cómo la escuela ha procurado construir una cultura de la salud sustentable en el marco del confort térmico y fundamentalmente exponemos los resultados de la evaluación del estudio que tienen que ver con la evaluación de los resultados del confort térmico y las posibilidades de realizar el trabajo educativo desde la perspectiva de la sustentabilidad en el marco del modelo del confort térmico aplicado en esta escuela secundaria de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, finalmente en esta tesis hemos construido unas reflexiones finales que giran en torno de que sí es posible construir una educación sustentable siempre y cuando haya la voluntad y los mecanismos físicos además de financieros por instalar aulas más a mitigar las altas temperaturas para que los estudiantes puedan pasar sus trayectorias escolares y sus tiempos en función de una perspectiva sustentable y tengan mejores condiciones psicológicas y físicas para construir la educación en el que se forman en el ámbito de la educación secundaria creemos que esta política de la sustentabilidad educativa sí puede trascender siempre y cuando haya voluntad política de maestros alumnos y personal directivo que tienen decisiones firmes para cambiar la educación y para que no quede en el discurso el modelo de la educación sustentable en la educación secundaria finalmente se anexan documentos que me permitieron obtener información empírica elaborar los procesos sistemáticos para la obtención de la misma en el trabajo de campo y finalmente la relación bibliográfica que fue en función de la APA 7 y de las reglas institucionales de la UNICACH para poder construir esta tesis. Finalmente agradezco a todos quienes pudieron

colaborar conmigo en la elaboración de esta tesis fundamentalmente a los maestros del posgrado, a mis compañeros del posgrado y al personal administrativo que atinadamente colaboraron conmigo para poder construir un documento con estas características académicas para fines de obtener el grado de maestra de la cual estoy profundamente en deuda por mi contribución en elaborar un documento de tesis y en deuda conmigo mismo por los favores que pudimos generar en la realización de este trabajo.

CAPÍTULO I. LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES E HISTÓRICAS DE LA ESCUELA SECUNDARIA “IGNACIO RAMÍREZ CALZADA”, TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

1.1. Contexto del espacio de investigación

Crear y gestar espacios educativos sostenibles es una prioridad en la agenda educativa y ambiental en el contexto global. La necesidad de tratar los desafíos del cambio climático, la degradación del medio ambiente y la escasez de recursos naturales ha concienciado más respecto a la importancia de la sustentabilidad en todos los campos de nuestra sociedad, incluyendo la educación.

Para que la educación respalde la nueva agenda del desarrollo sostenible con efectos transformadores es necesario ir más allá de la enseñanza convencional, el proceso de aprendizaje debe promover la reflexión en términos de relaciones, integración, empatía, anticipación y sistematización. Se debe alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2030 si deseamos un mejor futuro. Para eso la educación y el rol de los profesores son fundamentales en la formación de ciudadanos comprometidos, que conozcan su entorno y decidan en beneficio de una comunidad sostenible (Espejo y Hernández, 2020).

Como pilar para el desarrollo de sociedades más justas y equitativas, la educación desempeña un papel crucial en la formación de las futuras generaciones. Los espacios educativos, como escuelas, no sólo son lugares donde se adquiere conocimiento, sino entornos que modelan actitudes, valores y comportamientos. La creación de espacios educativos sustentables no es sólo una cuestión de infraestructura, sino una inversión en la construcción de ciudadanos conscientes y responsables del medio ambiente.

Este proyecto de investigación pretende explorar el concepto de espacios educativos sustentables, analizar su impacto en el medio ambiente y el proceso educativo y proporcionar recomendaciones para la implementación de prácticas sostenibles en la institución educativa. Mediante un enfoque metodológico con un paradigma cualitativo, entrevistas semiestructuradas, encuestas (Escala de Likert), registro de observación participativa con alumnos, profesores, directivos, padres de familia, personal administrativo y de intendencia, se buscará evaluar el estado actual de los espacios educativos y promover el diálogo y la colaboración con educadores, estudiantes y comunidades locales para fomentar un enfoque holístico de la sustentabilidad en la educación.

Se explorará sustentabilidad, espacios escolares sustentables, alcances y beneficios ambientales de las escuelas sustentables, educación ambiental con base en las tres R en los espacios educativos, casos de estudio y confort térmico en el aula y se recopilará datos empíricos para comprender desafíos y beneficios de las prácticas sostenibles.

El proyecto de investigación acerca de espacios educativos sustentables se alinea con la necesidad apremiante de tratar los desafíos ambientales y promover una educación que forme ciudadanos comprometidos con la sustentabilidad. Con esta investigación se busca contribuir al avance de la teoría y la práctica en el campo de la sostenibilidad en la educación y proporcionar recomendaciones concretas para la creación de espacios educativos que inspiren y empoderen a las futuras generaciones para cuidar y proteger nuestro planeta.

La Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”, ubicada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, es una de las 1,005 instituciones educativas en la localidad (*Municipios de México*, 2024). Su diseño constructivo carece de consideraciones sociales, psicológicas y físicas que garanticen un entorno propicio para el aprendizaje, especialmente en términos de confort térmico. Las condiciones físicas son determinantes para el desarrollo de la educación de los estudiantes y por lo

tanto esta concepción arquitectónica no ha sido considerada en la política de construcción de escuelas de Chiapas. Casi no existen niveles ecológicos que determinen sentirse a gusto en el aula, a lo cual se podía relacionar con la educación ambiental para crear condiciones de sustentabilidad en el proceso formativo.

La Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” es una institución de educación pública ubicada en la calle 18 norte, colonia Paraíso Bajo, en Circunvalación de Las Galaxias y Universo, Fovissste Paraíso. Su clave de centro de trabajo es CCT 07DES3673Q. Ofrece dos turnos de enseñanza: matutino y vespertino. Según Cigarroa (2023), no fue construida siguiendo la normatividad que garantiza el confort de sus estudiantes. Es decir, no se enfoca en crear condiciones de sustentabilidad que fomenten la educación ambiental en la comunidad escolar.¹ Cuenta con una plantilla de 61 docentes, compuesta por 45 maestros y 16 maestras, quienes atienden a 727 alumnos, de los cuales 495 son niños y 232 niñas.

No obstante las actividades de educación ambiental, se ha observado que muchos de los estudiantes, 88 en primer grado, 85 en segundo y 94 en tercero (turno vespertino), no practican buenos hábitos ambientales, como: el uso responsable del agua (evitando dejar la llave abierta al lavarse las manos o la cara y al peinarse), el ahorro de energía (apagando las luces al finalizar las clases), el reciclaje adecuado de residuos sin una separación efectiva de Polietileno Tereftalato (PET), cartón, aluminio, así como de basura orgánica e inorgánica, el cuidado de los ventiladores (apagándolos al salir del aula) y la preservación de los árboles (regarlos).

Las preguntas de investigación acerca de los Espacios Educativos Saludables y Sustentables, Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” son:

¹ Los datos en este apartado provienen de la información que proporcionó el maestro T. (completo) Cigarroa Hernández (2 de octubre de 2023, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas).

- ¿Directivos, profesores, alumnos, personal administrativo y de intendencia de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” están formados como ciudadanos conocedores y responsables para cumplir con los objetivos de una escuela saludable y sustentable?
- ¿Qué nociones o conocimientos tiene la comunidad escolar de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” acerca de los alcances de una escuela saludable y sustentable y del confort térmico indispensable para crear ambientes agradables?

Esto busca promover el conocimiento y la consciencia de la importancia de conservar y proteger el medio ambiente y acerca de la salud y la sustentabilidad.

Esta investigación se centrará en las estrategias para integrar tales recursos en la enseñanza de la educación ambiental y cómo se puede mejorar los resultados.

1.2. Objetivo general

- Evaluar si la comunidad escolar, principalmente directivos, profesores y alumnos en la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”, conoce e impulsa el programa de espacios saludables y sustentables sugeridos por organismos internacionales como la UNESCO y las instituciones nacionales como la Secretaría de Educación Pública (SEP) para preservación y mejora socioambiental (Transformar la educación para lograr el desarrollo sostenible, 2024-2030).

1.2.1. Objetivos específicos

- Analizar y registrar los espacios escolares desde la perspectiva de la sustentabilidad, considerando jardines, tratamiento de la basura y desechos de fuentes de energía (luz

eléctrica), manejo del agua y manejo del Polietileno Tereftalato (PET), según los principios de las tres R.

- Analizar si el confort térmico de las instalaciones de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” cumple las normativas básicas para un ambiente agradable y de buen desempeño.

1.3. Hipótesis

- H1. La Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” no califica entre los espacios saludables y sustentables porque hace mal uso de las fuentes de energía, del agua, del PET, de la basura y sus desechos, además de que no se aplica las tres R, y las instalaciones no reúnen los lineamientos básicos para un confort térmico.
- H2. En los espacios de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” y sus áreas verdes no se cumple con el tratamiento de la basura y los desechos, el manejo adecuado de las fuentes de energía (luz eléctrica) y agua, el manejo del PET y los principios de las tres R, desde la perspectiva de la sustentabilidad.
- H3. No se cumple con las normativas básicas para un ambiente agradable, de buen desempeño escolar y de confort térmico en las instalaciones de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”.

1.4. Justificación de la investigación respecto al Anexo del acuerdo de la Secretaría de Educación Pública

En el marco de lo mandatado en el artículo 23 de la Ley General de Educación (LGE), la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha desarrollado el presente Plan de Estudio para la

educación preescolar, primaria y secundaria, aplicable y obligatorio para toda la República Mexicana (Anexo 14/08/22). Este trabajo de investigación se centra en estudiar y descubrir hasta dónde las escuelas calificadas como espacios educativos saludables y sustentables promueven la formación de valores y actitudes en pro de los ecosistemas naturales. La trascendencia de este trabajo de investigación se ubica en indagar si alumnos, maestros, directivos y administrativos impulsan programas curriculares, talleres, enseñanza-aprendizaje, actualización y capacitación profesional al profesorado acerca del problema de la formación ambiental en términos de salud, sustentabilidad y confort térmico. Respecto a los aportes, serán de suma importancia al presentar un diagnóstico de lo que acontece en la formación de actitudes, valores y conocimientos en los jóvenes a partir del buen desempeño de los profesores y que redunde en la formación ambiental para el entorno inmediato en materia de salud y sustentabilidad y el confort de los espacios de infraestructura.

Este trabajo de investigación aportará conocimientos para una vida saludable en escuelas sustentables y de cómo favorecer el confort térmico en espacios inteligentes para el beneficio de la comunidad escolar y el ambiente. Las Escuelas Saludables Sustentables proponen formar perspectivas innovadoras para promover conciencias proactivas en temas socioambientales y de bienestar térmico para todos y todas.

CAPÍTULO II. ELEMENTOS TEÓRICOS CONCEPTUALES PARA EL ESTUDIO DE LA FORMACIÓN EDUCATIVA AMBIENTAL Y SUSTENTABLE Y EL CONFORT TÉRMICO EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.

2.1 Los acuerdos mundiales y las decisiones políticas para la crisis de la sociedad contemporánea

El confort térmico urbano es un ambiente externo donde interfieren los fenómenos energéticos, ocasionando un intercambio de energía en el ser humano y el medio circundante. Estudios demuestran que un 20% de la energía que utiliza el ser humano es transformada en trabajo mecánico y el restante se convierte en calor. Esa producción compensa las pérdidas hacia el ambiente exterior, regulando la temperatura y generando la sensación de confort (Coch y Serra, 1995; Cordero, 2014, p. 13, citado por Therán).

Desde el punto de vista del confort térmico urbano, el estudio de cómo un ambiente externo puede o no generar condiciones necesariamente pasa por el entendimiento de cómo el cuerpo humano interactúa con su hábitat. Este intercambio de energía entre una persona y el medio que lo rodea es practicado mediante los procesos de convección, conducción, radiación y evaporación a nivel de la piel y por vías respiratorias.

El intercambio de calor por convección ocurre por la circulación del aire alrededor del cuerpo humano. Por radiación dependerá de las temperaturas de las personas y las superficies adyacentes, pues éstas irradian calor dependiendo principalmente de las características térmicas de sus materiales y la radiación solar. En condiciones exteriores el intercambio radiante del cuerpo humano con el ambiente tiene especial importancia por la exposición a la radiación solar, la fría bóveda celeste y las cálidas y gélidas superficies urbanas. (Therán et al., 2019).

Los intercambios de calor por conducción los produce su transmisión entre la superficie del cuerpo y los elementos de contacto, dependiendo de las temperaturas. Finalmente, el de energía por evaporación se refiere a la transmisión de calor del organismo hacia el ambiente mediante la

evaporación cutánea y respiratoria. Cada uno de estos procesos mencionados depende de factores y parámetros, los primeros referidos a características de las personas como vestimenta, actividad física, edad, sexo, grado de aclimatación y los segundos al microclima del ambiente urbano, es decir temperatura, humedad relativa, velocidad del aire y temperatura radiante.

Entre estos parámetros del ambiente, la temperatura, la cual indica el estado energético del aire que rodea al cuerpo humano, es determinante en el intercambio de calor mediante convección, conducción y respiración. El porcentaje de humedad relativa puede influir negativamente en la sensación térmica, pues, en un contexto caluroso, si los valores de humedad relativa son altos dificultan la pérdida de calor del cuerpo humano por la evaporación a nivel de la piel; en cambio, si son muy bajos se puede producir deshidratación del organismo. En cuanto a la temperatura radiante, es la media ponderada de las temperaturas de las superficies que rodean al usuario y determina la potencia de intercambio por radiación entre éstas y el cuerpo humano.

Finalmente, la velocidad del aire afecta la pérdida de calor del cuerpo por convección, lo cual varía en función de la velocidad y la intensidad del aire. En cuanto a la sensación térmica que produce en las personas, el movimiento del aire provoca generalmente un aumento de la evaporación del cuerpo y por eso una sensación de enfriamiento (SatirNet Safety, 2015).

2.2. La crisis medioambiental, los dilemas de la modernidad en el campo de la educación

La falta de planificación de políticas sociales, ambientales y de salud efectivas y sostenibles trae como consecuencia la degradación ambiental y el incremento de la violación a los derechos humanos (Quintero, 2008).

Las reformas educativas de hace más de tres décadas en México de forma insistente han promovido un proceso de formación entre los estudiantes para fomentar la cultura de la educación ambiental, pero las reconversiones de experiencias prácticas de formación educativa en secundaria

aún no logran evidenciar procesos que dignifiquen el cuidado al medio ambiente y sobre todo las instalaciones físicas donde los estudiantes toman clases. Los materiales físicos empleados en las escuelas no atendieron a las medidas preventivas de sustentabilidad para generar espacios áulicos confortables para asegurar ejemplos que dignifiquen la salud de los estudiantes e incentiven el cuidado al medio ambiente, cada día necesario e impostergable porque hay una crisis que demanda medidas preventivas donde se han incrementado la temperatura, la destrucción de montañas, la contaminación de mantos acuíferos y las enfermedades y no existen políticas de sanidad para revertir los estragos.

2.3 El concepto de educación ambiental en los procesos de formación escolar

Desde hace más de cuatro décadas se promueve la educación ambiental como estrategia pedagógica para desarrollar habilidades en la construcción de una sociedad sustentable y aumentar la conciencia ecológica con el fin de evitar una catástrofe medioambiental (Aranda et al., 2023). Esta concepción de valores y actitudes tiene el cometido de proteger el medio ambiente. El objetivo fundamental es que la estrategia didáctica y el componente pedagógico sean tarea diaria para fortalecer la participación de los estudiantes y mejorar las condiciones medioambientales.

Otra dimensión de la educación ambiental es un enfoque teórico y una estrategia de operación (Aranda et al., 2023). Tal concepto está asociado al de sustentabilidad y surgió con los acuerdos institucionales de 1972. Todo este movimiento de construcción de política constitucional tiene como objetivo fomentar la conciencia ecológica. Por lo tanto, alumno y maestro deben trabajar en conjunto para buscar estrategias y cuidar el medio ambiente y tener mejor calidad de vida de los estudiantes de la escuela secundaria y la comunidad.

El sistema capitalista afecta el medio ambiente. La educación debe fomentar valores para resolver los problemas ambientales. Ahora bien, el modelo de desarrollo dominante da prioridad a una economía insustentable e injusta socialmente, que nos lleva a una crisis de vida en la ecósfera. El deterioro socioambiental debe replantear la vinculación de la sociedad con su entorno natural mediante un desarrollo sustentable y reconocer la existencia de límites al crecimiento económico (productivo) y la explotación (abuso) de los ecosistemas, dado el estado actual de la tecnología, la organización social y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas (Martínez, 2010, p. 98).

En Chiapas la tala de árboles causa desbordamiento de ríos, desastres y desaparición de fauna y flora, esto por la construcción de casas de interés social y construcciones de tiendas departamentales, entre otras causas.

Guiar en educación ambiental permite reflexionar comportamientos para no contaminar y cuidar el medio ambiente porque no concuerdan al respecto. Uno de los objetivos es fomentar un compromiso para que toda la educación, tanto formal (desde la escuela primaria a la universidad) como informal (museos, medios de comunicación y otros), atienda la problemática mediante programas que impulsen sistemáticamente atender a la situación del mundo, con el fin de fomentar actitudes y comportamientos para el logro de un desarrollo sustentable (Calixto, 2013).

Es necesario capacitar a los docentes con información y talleres de educación ambiental en escuelas y al público en general para mejorar el contexto escolar y la comunidad y formar ciudadanos en el cuidado del medio ambiente (Salas, 2021).

2.4. Sustentabilidad y sostenibilidad en la formación medioambiental

Calvente (2007) define a la sustentabilidad como un proceso ecológico que produce indefinidamente acciones medioambientales, sin agotar los recursos de la comunidad y sin generar más contaminantes de los que su entorno puede absorber. La actividad máxima con que se concibe este enfoque señala que es un sistema que puede mantenerse sin degradarse a largo plazo. Se le denomina capacidad de sostenimiento ecológico. El desarrollo sustentable es la capacidad del sistema humano para satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para las generaciones futuras (Calvente, 2007).

El concepto sustentable es crucial en los espacios educativos, pues promueve prácticas ecológicas que aseguran la conservación de recursos y la reducción de impactos ambientales en la comunidad. La implementación de este principio en la educación fomenta una cultura de responsabilidad y conciencia ambiental entre los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos ecológicos del futuro en la sociedad (Calvente, 2007).

Velázquez y Vargas (2012) describen la sustentabilidad como un modelo integral que busca equilibrar el desarrollo económico, social y ambiental. Según su enfoque, ya no se limita a la preservación del medio ambiente, sino que enfatiza la importancia de la responsabilidad social y la competitividad económica a largo plazo. Proponen que a la sustentabilidad se debe entenderla como una estrategia para el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades. El concepto se integra en un marco de desarrollo responsable y competitivo, fomentando el crecimiento económico sin sacrificar la equidad social ni la salud ambiental (Velázquez y Vargas, 2012).

En el contexto de los espacios educativos saludables y sustentables, se logra la sostenibilidad mediante el aprendizaje social y la interacción humana. Estos espacios no sólo promueven el bienestar y el desarrollo integral de los individuos, también fomentan una conciencia ambiental y una cultura de responsabilidad compartida (Miranda et al., 2007).

La sustentabilidad, como concepto surgido de la comprensión de que el mundo no es tan ilimitado como se creía, se refiere a la necesidad de preservar los recursos para las generaciones futuras y a la interconexión de problemas ambientales y sociales a escala planetaria (Vilches et al., 2010). La importancia de los espacios saludables sustentables radica en su capacidad para fomentar un entorno de aprendizaje que no sólo satisfaga las necesidades actuales, sino que preserve recursos y oportunidades para las generaciones futuras. Estos espacios deben promover el desarrollo sostenible, visto como un proceso que puede durar indefinidamente sin agotar los recursos ni producir más contaminantes de los que el entorno puede absorber social y educativamente (Vilches et al., 2010).

La sostenibilidad es un concepto integral que abarca las dimensiones ecológica, económica y social y se centra en la capacidad de los sistemas para mantenerse a largo plazo sin degradarse. En el ámbito educativo, la implementación de prácticas sostenibles es esencial para fomentar una cultura de responsabilidad y conciencia ambiental. Esto asegura la conservación de recursos y la reducción de impactos ambientales y prepara a las futuras generaciones para enfrentar los desafíos ecológicos. La sostenibilidad se logra mediante el aprendizaje social y la interacción humana, promoviendo el bienestar y el desarrollo integral de los individuos (Vilches et al., 2010).

2.5. Los desafíos y la necesidad del confort térmico ante la amenaza del cambio climático

En un mundo donde se intensifican las temperaturas extremas, garantizar el confort térmico se ha convertido en un desafío prioritario. Este concepto está relacionado con la comodidad física y la mejora de la calidad de vida, pues condiciones adecuadas contribuyen a la salud, reducen el estrés y optimizan el desempeño cognitivo. Además, en contextos laborales y educativos, ha demostrado ser un factor determinante en la productividad y el aprendizaje. Su pérdida prevista en las próximas décadas será mitigada mediante el diseño bioclimático de edificios y la incorporación de zonas verdes en las ciudades (Olcina y Morote, 2023).

En términos de sostenibilidad, la gestión eficiente del confort térmico permite diseñar edificaciones que minimicen el consumo energético y reduzcan las emisiones de carbono, promoviendo un equilibrio entre el confort humano y el cuidado ambiental. Normativas internacionales, como la ASHRAE 55 y la ISO 7730, establecen criterios para garantizar condiciones térmicas óptimas en edificios, alineando el confort con los objetivos globales de eficiencia energética.

En México la construcción de escuelas está regulada por el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED), el cual establece lineamientos y criterios específicos para garantizar que los espacios educativos sean seguros, funcionales y adecuados para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas disposiciones están contenidas en las Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones, que abarcan desde los materiales hasta las condiciones ambientales necesarias para el confort de los ocupantes (Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones, Volumen 3, Habitabilidad y funcionamiento, Tomo 1, Diseño arquitectónico, Revisión 2022, n.d.).

Estas normativas especifican requisitos mínimos para el control de las condiciones térmicas y ambientales en las aulas. Por ejemplo, el INIFED recomienda que mantengan una temperatura del aire de entre 18°C y 25°C, rango óptimo. Otros parámetros relevantes son una humedad relativa del 50% y una velocidad del aire que no exceda los 0.2 m/s; de acuerdo con la INIFED, estos valores aseguran un ambiente estable, sin corrientes de aire molestas ni cambios bruscos en la sensación térmica; así mismo, definen los criterios mínimos en cuanto la iluminación natural y artificial, confort acústico y otros. Estas especificaciones tienen como objetivo proporcionar un entorno que favorezca la concentración y el aprendizaje, minimizando los efectos del estrés térmico o de condiciones climáticas extremas.

No obstante, para que estas especificaciones cumplan con su propósito, es fundamental analizar los desafíos asociados a su implementación. Esto resulta especialmente relevante al considerar las diferencias en los modelos constructivos promovidos por el INIFED, con limitaciones que afectan la uniformidad en la ejecución de los proyectos de infraestructura educativa, particularmente en comunidades rurales o marginadas, donde se enfrenta limitaciones presupuestales y técnicas y los climas de cada región. En muchas de estas áreas las escuelas carecen de los recursos necesarios para cumplir con los estándares de temperatura, ventilación o aislamiento térmico. Esto podría deberse a presupuestos insuficientes, mal manejo de los recursos o una supervisión inadecuada de las construcciones. Esta situación pone de relieve comprender los conceptos técnicos relacionados con el confort térmico, pues su adecuada aplicación podría marcar una diferencia en la calidad de los espacios educativos. En este contexto, la norma ASHRAE 55 (ASHRAE, 2021) ofrece un marco teórico fundamental para tratar este tema.

Según la norma ASHRAE 55 (ASHRAE, 2021), el confort térmico es la satisfacción de una persona respecto a las condiciones térmicas de su entorno. Depende de factores como

temperatura, humedad, flujo o velocidad del aire y características de las personas, como género, edad, estado de salud, masa corporal y tasa metabólica, haciendo que la percepción de bienestar térmico sea subjetiva.

En este contexto, además de estar influida por estos factores fisiológicos, la sensación térmica se ve afectada por características psicológicas y culturales. El concepto de confort térmico ha cobrado relevancia en ámbitos diversos, desde la conceptualización arquitectónica, la ingeniería, la educación y la salud. Mucho de esto se debe a su impacto directo en el bienestar principalmente en climas cálidos, en productividad y sostenibilidad. Barrett et al. (2015) resaltan la calidad ambiental en el diseño de los espacios educativos para mejorar el desempeño académico de los estudiantes. Krüger & Zannin, 2004, Vilcekova et al., 2017, Korsavi et al., 2020y Cruz Chaidez et al., 2022) han concluido que existe una fuerte interdependencia entre los factores de confort ambiental en aulas sin sistemas auxiliares de acondicionamiento térmico; señalan que a los factores externos como el ruido se puede minimizarlos manteniendo las ventanas cerradas; sin embargo, esta solución genera incomodidad térmica por la falta de circulación del aire, elevando la temperatura, la concentración de CO₂ y la humedad.

Cruz Chaidez et al. (2022) resaltan en su estudio acerca del confort térmico y lumínico de tres aulas con ventilación natural en la Universidad Autónoma de Baja California (Tijuana, México), realizado en el periodo de transición frío-cálido, que más del 50% de los estudiantes experimentaron incomodidad cuando las temperaturas estaban fuera del rango de acuerdo con lo establecido en la ASHRAE 55; la luz natural estuvo por debajo del mínimo requerido de 300 Lux, lo cual afectó las condiciones visuales. Las condiciones ambientales del aula influyen en el bienestar de los estudiantes, lo cual conduce a mejorar el diseño de los espacios educativos para optimizar su funcionalidad; es decir, es importante adoptar un enfoque integral, especialmente en

la calidad del aire, la luminosidad y el confort térmico, combinando las variables físicas con una comprensión profunda de las percepciones humanas.

Las especificaciones mencionadas tienen como objetivo proporcionar un entorno que favorezca la concentración y el aprendizaje, minimizando los efectos adversos del estrés térmico o de condiciones climáticas extremas. Además, el cumplimiento de las condiciones refleja un compromiso con la calidad y la sostenibilidad en la infraestructura educativa de México. En este contexto, estudiar, evaluar y mejorar el confort térmico es crucial para abordar los retos contemporáneos relacionados con la salud, el bienestar, la educación y la sostenibilidad, contribuyendo a entornos más habitables y resilientes frente a los desequilibrios del cambio climático.

2.6. El confort térmico y ambiental en secundaria

Para el estudio de la educación ambiental referida al cuidado del agua, la luz, árboles y plantas y las condiciones de confort climático en las aulas es necesaria una perspectiva teórica conceptual para comprender el problema en un plantel de secundaria en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El concepto de educación ambiental se refiere a los estudios que tienen por objeto comprender las relaciones del hombre con el medio natural para generar condiciones de equilibrio, valores y estrategias para resarcir el daño ambiental ocasionado por el sistema capitalista (Quintana, 2017). Se señala que debe ser la promotora del establecimiento de relaciones entre hombre y territorio, entre educación y sociedad, ambas para revisar la interacción de las condiciones del relieve, la geomorfología, el clima, el suelo y la vegetación, según Quintana (2017), quien sostiene que la educación ambiental debe poseer una visión histórica para comprender el papel de la relación entre hombre y naturaleza, donde ocurren los fenómenos de cambio climático, por la cosmovisión y las expresiones culturales. Por la alteración ecológica en los 50 años recientes por la expansión el

capitalismo la educación ambiental debe ser sustentable y sostenible en la sociedad. La escuela debe construir las estrategias educativas necesarias para resarcir el grave daño ecológico y el aumento del daño paulatino de la temperatura en la Tierra.

La educación ambiental con enfoque sustentable en educación se ha extendido en las ciudades y las comunidades urbanas. En el contexto urbano se necesita construir un ambiente donde se cuide el agua y la energía eléctrica, se separe la basura orgánica y, sobre todo, los espacios de los estudiantes tengan las condiciones adecuadas (Gómez, Bojórquez y Ruiz, 2007). Sustentabilidad se refiere a los límites físicos de uso que implica un sistema biofísico, social y económico que establece características socioambientales para funcionar (Muñoz, Estrada y Morales, 2015). El concepto también está asociado al desarrollo humano, la democracia y la equidad. Por lo tanto, en un ámbito urbano la escuela debe ser sustentable y con confort térmico para que los estudiantes aprendan valores ambientales y posean un clima para poder estudiar. En Ecuador y otros países latinoamericanos no tomaron como punto de referencia los estándares de confort térmico. Esta mirada implica considerar de primera mano el restablecimiento de los cambios curriculares de planes y programas de estudios, donde se requiere fortalecer los proyectos escolares para promover relaciones educativas pertinentes a la comunidad y el contexto. No sólo implica una reforma curricular de contenidos sino el mejoramiento de los espacios físicos de la escuela (Principios pedagógicos, 2019).

Para una educación ambiental centrada en los estudiantes es necesario que el contexto físico sea construido. Por eso el confort térmico se refiere a las condiciones climáticas y físicas de las estructuras materiales escolares para que los estudiantes estén en condiciones favorables de aprendizaje (Gómez, Bojórquez y Ruiz, 2007).

Los factores climáticos, físicos y psicológicos son determinantes para que el ser humano esté en condiciones óptimas, en este caso para que los estudiantes tengan un mejor rendimiento

académico. El confort térmico se asocia con los parámetros sociales, psicológicos y físicos. Por ejemplo, en Ecuador la construcción debe tener un rango aceptable de 18 a 24 grados centígrados (Ledesma y Rivera, 2018). Estas consideraciones nos conducen a pensar que la construcción de la condición ambiental significa factores de acondicionamiento como materiales de las aulas, uso adecuado de la luz, ventilación en las ventanas, orientación solar, vegetación en el entorno y condicionamientos para el aprendizaje de buenas prácticas educativas medioambientales sustentables. Sin embargo, será necesario establecer criterios y estándares para asegurar que una edificación satisfaga el confort térmico de los ocupantes.

El confort térmico es definido en la Norma ISO 7730 como “esa condición de la mente en la que se expresa la satisfacción con el ambiente [...]” (Robledo et al., 2019). Si bien esta definición es aceptada, es difícil traducirla a parámetros físicos cuantificables. Básicamente, y en términos generales, el hombre califica un ambiente como confortable cuando ningún tipo de incomodidad térmica está presente. La primera condición es la neutralidad térmica, significando que la persona no se siente demasiado calurosa, ni fría (Godoy, 2012).

Finalmente, el intercambio de energía por evaporación se refiere a la transmisión de calor del organismo hacia el ambiente mediante la evaporación cutánea y respiratoria. Estos procesos dependen de factores y parámetros, los primeros características de las personas, como vestimenta, actividad física, edad, sexo, grado de aclimatación y los segundos relacionados con el microclima urbano, caracterizado por sus condiciones de temperatura, humedad relativa, velocidad del aire y temperatura radiante.

Entre estos parámetros del ambiente, la temperatura, indicando el estado energético del aire que rodea al cuerpo humano, es determinante en el intercambio de calor mediante convección, conducción y respiración. El porcentaje de humedad relativa puede influir negativamente en la sensación térmica, pues, en un ambiente caluroso, si los valores son altos dificultan la pérdida de

calor del cuerpo por la evaporación a nivel de la piel, pero si son muy bajos se puede producir deshidratación del organismo. La temperatura radiante es la media ponderada de las superficies que rodean al usuario y determina la potencia de intercambio por radiación entre éstas y el cuerpo humano.

Finalmente, la velocidad del aire afecta la pérdida de calor del cuerpo por convección, lo cual varía en función de la velocidad y la intensidad del aire. En cuanto a la sensación térmica en las personas, el movimiento del aire provoca generalmente un aumento de la evaporación del cuerpo y por eso una sensación de enfriamiento.

2.7. Integración de las acciones ambientales

Las acciones ambientales en las escuelas primarias impactan en el hábitat como en el bienestar integral de la comunidad escolar. Muñoz, Estrada y Morales (2016) señalan que en 2013 el gobierno federal suspendió la Prueba Enlace, la cual era un referente para explicar los niveles de aprendizaje en los grados de educación primaria. Los datos estadísticos de ese periodo señalan que Chiapas, Oaxaca y Guerrero presentaban promedios muy bajos.

Después de la suspensión de la prueba se infiere que no hay medición que ayude a entender el comportamiento de la educación ambiental, descubriendo que el tema dejó de ser prioridad para el ámbito escolar.

Al parecer, la formación de los estudiantes es de irresponsabilidad respecto al cuidado del medio ambiente y la salud. Los 61 docentes desconocen los temas relacionados con educación ambiental, desarrollo sostenible y cambio climático, pues no han recibido cursos y talleres. Esta situación se traduce en una información no relevante para encontrar una respuesta o soluciones para detener y evitar el deterioro ambiental en los contextos social y ambiental de los estudiantes.

Al no tener los profesores esa responsabilidad social de transmitir buenos hábitos en la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”, con la institución educativa, con estudiantes, padres de familia y administrativos, no se puede pedir cambios en los comportamientos humanos en la comunidad escolar. Con base en las actividades no apropiadas respecto a formación ambiental, si se quiere proteger el planeta se debe formar ciudadanos más incluyentes en una educación de calidad durante toda la vida, promoviendo sensibilización y formación específica de prevención de daños al medio ambiente.

2.8. Certificación de planteles como espacios saludables y sustentables

En el ciclo 2014-2015 se alcanzó una segunda generación de 1,533 escuelas participando en la certificación como planteles saludables y sustentables (ESyS) en Chiapas, según datos de la Secretaría de Educación (Cuarto Poder, 2015). O sea, es una acreditación dentro del programa Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA), consistente en avalar las acciones de las instituciones en cuanto a la formación de valores, actitudes y prácticas sustentables que impacten en su entorno y empoderen una cultura ambiental. El diario informa que de las instituciones participantes el 35.8 por ciento (550 escuelas) corresponde a primaria y un 28.3 (435) a secundaria. El resto son planteles de preescolar, media superior y especiales (Cuarto Poder, 2015).

Siguiendo las estadísticas por estatus de esta segunda generación de ESyS, alrededor de 58 centros educativos han iniciado el proyecto para dicha certificación, mientras que 695 han comenzado el registro de datos básicos e impresión de constancias. Los ejes rectores de la certificación que deben cumplir las instituciones según la Secretaría de Educación son cinco: desarrollo de competencias, entornos saludables, huella ecológica, consumo responsable/saludable y participación comunitaria (Cuarto Poder, 2015).

En síntesis, para que un plantel alcance la certificación requiere personal docente, alumnado capacitado y actualizado en materia de salud, cuidado del medio ambiente y formación de valores, áreas verdes y promoción de la salud, optimizar el uso de recursos naturales, materiales y de servicio, promover una cultura física y contribuir a la formación de ciudadanos para una vida saludable y sustentable (Cuarto Poder, 2015).

2.9. El concepto básico de escuela sustentable

Es aquella cuyos integrantes buscan promover e impulsar acciones que propicien un cambio de actitudes y valores ante la naturaleza y sus recursos, actuar para mejorar el medio ambiente y propiciar la equidad, la justicia, la paz y el ambiente social (Manual de la escuela sustentable, 2012).

Según Lamus et al. (2003): “Los espacios saludables son escenarios locales, donde, comparativamente, las condiciones de vida y el estado de salud son más favorables, en términos de oportunidades para el desarrollo individual y colectivo de los diversos grupos que integran la sociedad (OPS, 1996)(12) y donde se fortalece la capacidad de las personas para afrontar adecuadamente los problemas.” (p. 24).

El programa Escuelas Saludables fomenta un estilo de vida de la población en edad escolar con proyección hacia su familia y su comunidad mediante los sistemas de salud y educación en el país. Es coordinado por el Departamento de Promoción y Educación en Salud del MSPAS (Escuelas Saludables, 2010). Refuerza permanentemente las capacidades para el desarrollo integral de los escolares y su entorno, estableciendo relaciones armónicas entre ellos y con los demás en sus dimensiones física, social, mental y espiritual, contribuyendo al desarrollo del potencial de salud mediante la formación integral, valiéndose del contexto escolar como ámbito estratégico para

promoverlo y desde ahí irradiar a toda la comunidad (Manual para la certificación de escuelas promotoras de la salud, 2020).

La Escuela Promotora de Salud (EPS) es una institución que planifica continuamente para ser un entorno psicosocial y físico saludable para sus integrantes. Crea oportunidades y favorece la adquisición de competencias, entre ellas de tipos cognitivo, emocional y social para facilitar la toma de decisiones de forma consciente en favor de su salud y de las comunidades. Cumple sus funciones formativas con calidad y trabaja articuladamente y de manera simultánea en los siguientes componentes (*Manual para la certificación de escuelas promotoras de la salud, 2020*):

1. Políticas y normativas escolares. Implementarlas a nivel institucional para generar un espacio físico, ambiental y psicosocial que favorezca la calidad de vida de la comunidad escolar.

2. Ambiente físico saludable. Propiciar en el espacio educativo condiciones estructurales accesibles y adecuadas para promover y reforzar comportamientos que favorezcan su bienestar.

3. Ambiente psicosocial saludable. Fomenta la participación, la comunicación, las relaciones positivas y no violentas entre las personas, la sana convivencia, la solidaridad, la autoestima, la cooperación, etcétera.

4. Educación para la salud integral. Considerar los contenidos en salud de la currícula escolar para fortalecer el desarrollo de forma sistemática, continua e integrada, es decir, mediante la práctica y la coherencia.

5. Participación comunitaria. Escucha y diálogo entre docentes, escolares, madres y padres de familia y la comunidad.

6. Articulación con servicios de salud, sociales, de actividad física y de alimentación. Es importante que las escuelas trabajen articuladamente con sectores, entre ellos, de la salud y de actores de la comunidad para tratar procesos de forma integral (*Manual para la certificación de escuelas promotoras de la salud, 2020*).

El entorno alimentario escolar comprende, de acuerdo con la definición propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), “todos los espacios, infraestructuras y circunstancias dentro de las instalaciones escolares y en sus alrededores en que se encuentran, obtienen, compran o consumen alimentos [...] y al contenido nutricional de estos alimentos. El ambiente también incluye toda la información disponible, la promoción (comercialización, publicidad, marcas, etiquetas de los alimentos, envases, promociones, etcétera) y el precio de los alimentos y productos alimenticios.” De acuerdo con los lineamientos fijados por FAO, Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS), los entornos escolares deben contar con cuatro criterios mínimos, complementados entre sí, para ser saludables.

En primer lugar, se debe propender que los alimentos distribuidos en el Programa de Alimentación Escolar satisfagan las necesidades nutricionales de niñas, niños y adolescentes (NNyA) y estén en línea con las guías alimentarias nacionales. En segundo, que kioscos y comedores escolares promuevan el consumo de alimentos saludables y agua, asegurando la oferta exclusiva, y restrinjan la promoción y venta de bebidas azucaradas y productos con grasas saturadas, calorías y sodio y bajo nivel nutricional. En tercero, que la comunidad educativa (alumnos, maestros, directivos, administrativos, padres y madres de familia, etcétera) cuenten con jornadas de formación en alimentación saludable. Incluyendo recomendaciones para la preparación del ambiente escolar en cuarto lugar, que las instituciones educativas promuevan la actividad física en su currículo y cuenten con las instalaciones adecuadas para su desarrollo (Entorno escolar saludable, 2023).

2.10. Convocatoria para escuelas sustentables

Apareció en 2017 como Programa Municipal de Escuelas Sustentables 2017, abierto a maestros, alumnos, directivos y asociaciones de padres de familia de planteles e instituciones educativas del sector público de los niveles básico, medio y superior, ubicadas en el municipio de Tlajomulco, Jalisco (Programa Municipal de Escuelas Sustentables, 2017), con el objetivo de contribuir a la formación de educandos mediante el desarrollo del Proyecto de Acción Ambiental desde su escuela, fomentando valores, actitudes y prácticas saludables y sustentables, para aumentar la conciencia de los estudiantes en temas relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible con la combinación de estudio y acción en su comunidad (Programa Municipal de Escuelas Sustentables, 2017).

La educación ambiental en Chiapas comprende el proyecto Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA) y la Certificación de Escuelas Saludables y Sustentables (ESyS). En febrero del 2013 se emprendió el primero, a cargo de la Secretaría de Educación del Estado con el respaldo de secretarías y comisiones federales vinculadas al medio ambiente: Comisión Nacional del Agua (Conagua), Secretaría del Campo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Comisión Nacional Forestal (Conafor), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y a nivel estatal la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) (Velázquez, 2013).

Este programa tiene como misión “establecer en todo el sistema educativo chiapaneco, una nueva cultura con responsabilidad ambiental, mediante prácticas y políticas saludables y sustentables.” (ERA, 2013: s/p). Algunas de sus estrategias son la elaboración de materiales educativos, la profesionalización docente, la difusión y el programa de Certificación de Escuelas Saludables y Sustentables (ESyS). Los libros de texto se encuentran divididos en bloques y por

proyecto. Por ejemplo, los de 5°. grado abarcan temas como agua, biodiversidad y ecosistemas, especies en peligro de extinción, suelo e incendios forestales (Rueda y Martínez, 2014, citados por (Arredondo et al., 2013).

El programa se centra en reconocer las acciones de las escuelas “que fomenten valores, actitudes y prácticas saludables y sustentables con impacto en el entorno inmediato” (ESyS, 2013: s/p), así como trabajo, experiencia y suma de esfuerzos en la realización de proyectos. Como ejes prioritarios fueron establecidos: desarrollo de competencias, entorno saludable, huella ecológica, consumo responsable/saludable y participación comunitaria. Hasta 2013 se habían registrado en el programa 1,230 escuelas de los tres niveles educativos, incluyendo 621 primarias (habiéndose fijado una meta de 1,500), la mayoría estatales y federales transferidas y en menor cantidad particulares e indígenas federales transferidas (ESyS, 2013). En el tiempo de la presente investigación el programa buscaba un mayor impacto y expansión, por lo cual uno de los puntos a considerar en el trabajo de campo fue observar si las escuelas estaban realizando actividades al respecto (Arredondo et al., 2013).

El proyecto Promoción de la Salud Escolar (PROY-NOM-009-SSA2-2009), producto del trabajo coordinado por la Secretaría de Salud con la permanente participación de la Secretaría de Educación Pública, fue publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 18 de octubre de 2012, comenzando el periodo de 60 días naturales para la presentación-recepción de comentarios. Tiene por objetivo establecer y regular actividades, criterios y estrategias operativas de las intervenciones del personal de salud en materia de prevención de las enfermedades, dirigidas a la población que asiste a los planteles de educación básica, media-superior y superior del Sistema Educativo Nacional, con la finalidad de construir un entorno favorable y una nueva cultura mediante educación para la salud, el desarrollo de competencias, el acceso a los servicios de salud y la participación social, y así conocer y modificar los determinantes de la salud, contribuyendo al

mejor aprovechamiento, el desarrollo de capacidades y el disfrute de la vida escolar (Manual Operativo Programa Escuela y Salud, 2012).

2.11. Los requisitos y criterios que deben cumplir las escuelas saludables y sustentables

De acuerdo con la norma mexicana APROY NMX-R-000-SCFI-2015, los requisitos mínimos para la sustentabilidad que debe tener una escuela saludable y sustentable pueden variar según las regulaciones y los estándares locales.

1. Calidad del aire interior: Debe haber sistemas de ventilación adecuados para proporcionar un flujo constante de aire fresco y filtros de aire para eliminar contaminantes. Esto es esencial para garantizar un ambiente saludable.
2. Iluminación natural y eficiente: El diseño de la escuela debe maximizar el uso de la luz natural para reducir el consumo de energía. Las luces artificiales deben ser eficientes y equipadas con sensores de movimiento para evitar el desperdicio de energía.
3. Espacios verdes: La presencia de áreas verdes, jardines y espacios al aire libre no sólo promueve el bienestar de los estudiantes, también contribuye a la calidad del aire y la sostenibilidad ambiental.
4. Eficiencia energética: La infraestructura debe estar diseñada para minimizar el consumo de energía, utilizando tecnologías como el aislamiento térmico, sistemas de calefacción y refrigeración y, si es posible, fuentes de energía renovable.
5. Manejo de residuos: Deben existir sistemas de reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos para promover la sostenibilidad y la reducción de desechos.
6. Accesibilidad: La escuela debe ser accesible para personas con discapacidades, cumpliendo con regulaciones que faciliten su participación y movilidad.

7. Seguridad y resistencia: La infraestructura debe ser segura en términos de estructura y diseño, además de resistente a desastres naturales.
8. Agua potable y saneamiento: Debe contar con sistemas adecuados y promover el uso responsable.
9. Espacios educativos atractivos: Las aulas deben ser cómodas y atractivas, fomentando un ambiente propicio para el estudio y la creatividad.
10. Transporte sostenible: Se debe promover el acceso a la escuela por medios de transporte sostenibles, como rutas de autobuses ecológicos o facilidades para bicicletas.
11. Educación ambiental: Fomentar la conciencia acerca de la sostenibilidad en el plan de estudios.
12. Participación de la comunidad: Involucrar a estudiantes, padres y personal en la toma de decisiones relacionadas con la sostenibilidad y la salud en la escuela (Programa de Acción Específico Políticas de Salud Pública y Promoción de la Salud 2020-2024).

La certificación de Escuela Promotora de la Salud consiste en el procedimiento mediante el cual se constata y comprueba que se cumple con la definición. El procedimiento considera acciones agrupadas en cuatro ejes, con las cuales se cubrirá 19 criterios (Manual para la Certificación de Escuelas Promotoras de la Salud 2.0 2020-2024):

EJE 1. Participación de la acción comunitaria

1. Plan de acción
2. Incorporación
3. Consejo Escolar de Participación Social en la Educación
4. Diagnóstico de salud escolar
5. Supervisión y recomendaciones

EJE 2. Desarrollo de competencias en salud

6. Docentes capacitados

7. Escolares capacitados
8. Madres, padres de familia y tutores capacitados
9. Talleres de apoyo, clubes o materia con temas de salud
10. Materiales educativos con temas de salud

EJE 3. Manejo de riesgos personales

11. Vigilancia nutricional, valoraciones de salud y revisión de la Cartilla Nacional de Salud
12. Esquemas completos de vacunación

EJE 4. Trabajo con otros sectores

13. Fomento e impulso a la actividad física
14. Oferta de alimentos y bebidas
15. Disponibilidad de agua potable segura para el consumo humano
16. Manejo adecuado de basura
17. Mantenimiento del plantel en general
18. Actividades escolares de impacto en la comunidad
19. Acceso físico de personas con discapacidad.

(Manual para la Certificación de Escuelas Promotoras de la Salud 2.0 2020-2024).

2.12. El Programa ERA (Educar con Responsabilidad Ambiental)

El gobierno de Juan Sabines Guerrero (2013) creó el proyecto Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA), a cargo de la Secretaría de Educación, respaldada por secretarías y comisiones vinculadas con el medio ambiente a fin de atender con propuestas integrales los problemas que afectan la biodiversidad. En consecuencia de que no se practicó el proyecto los 61 maestros y los 727 alumnos de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” no lograron practicar los buenos hábitos y los maestros tampoco buscaron estrategias para contribuir. En el contexto escolar se ha

comprobado que en la relación entre el hombre y la naturaleza a partir de ejercicios y actividades creativas los estudiantes pueden complementar su capacidad de aprender que el territorio es un espacio de reflexión para superar la crisis ambiental en el mundo (Quintana, 2017).

La incorporación de la educación ambiental para la sustentabilidad en los planes y programas de educación secundaria ha sido un proceso gradual relacionado con tres ámbitos principalmente: legislativo, administrativo y de planeación, con base en los cuales se puede plantear la política ambiental en México, situación no ocurrida en la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”.

En el marco de las recomendaciones del Programa para Alcanzar la Modernización Educativa de 1989-1994 se estableció una serie de estrategias para incorporar la educación ambiental en los planes y programas de estudio de los sistemas y subsistemas de educativos, pero no se ejecutó por falta de capacitación. Se buscaba enfrentar las resistencias en las estructuras académicas y modificar las inercias, la organización, las costumbres y los valores asociados con el espacio institucional de la escuela secundaria para lograr las metas de la educación ambiental. La situación que enfrentan nuestro planeta y la población en general (alumnos, maestros, personal administrativo y contexto) requiere una educación de calidad impartida por profesores formados en temas ambientales y crear una conciencia crítica, integral y significativa en toda la comunidad escolar y la sociedad, lo cual no sucedió por burocracia, la contienda sindical y un desconocimiento de la condición humana para revertir la crisis medioambiental.

2.13. La NEM y su función en la sustentabilidad y la salud

La educación que hoy reciben niños, niñas, adolescentes y jóvenes mexicanos será decisiva en su futuro y en el de sus comunidades. La Secretaría de Educación Pública (SEP), preocupada por brindar una educación de excelencia y con sentido humano, propuso transformar el Sistema

Educativo Mexicano mediante la Nueva Escuela Mexicana (NEM). Para hacer esto posible, en 2019 el gobierno de México realizó una reforma constitucional y modificó la Ley General de Educación. En contra, los maestros no están de acuerdo para no ejecutar en la secundaria el plan de estudios de la Nueva Escuela Mexicana (Orientaciones pedagógicas, 2019).

La Nueva Escuela Mexicana aspira a transformar el sistema educativo para que sea más inclusivo, relevante y efectivo para la vida y el trabajo en el siglo XXI. Es un proyecto educativo con enfoque crítico, humanista y comunitario que busca formar estudiantes con una visión integral, conocimientos y habilidades cognitivas para conducirse como ciudadanos autónomos, con sentidos humano y crítico para construir su futuro en sociedad. Surgió de los esfuerzos del gobierno mexicano para mejorar la calidad de la educación y fortalecer la identidad cultural del país. Aunque la NEM busca que maestras y maestros, en colaboración con la comunidad, generen experiencias de aprendizaje en la escuela o la comunidad, conectadas con situaciones del contexto del estudiantado mediante el trabajo con las progresiones de sus Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC), además de enseñar los valores no como contenido sino como una experiencia (el ejemplo del docente es fundamental) y su reflexión con miras a producir cambios profundos en la conciencia del estudiantado, como reuniones para compartir ideas y estrategias, pero al no asistir los maestros no se pudo lograr el objetivo (Orientaciones Pedagógicas, 2019).

Durante más de una década la educación secundaria se ha beneficiado de una reforma curricular que puso énfasis en el desarrollo de habilidades y competencias básicas para seguir aprendiendo; impulsó programas para apoyar la actualización de los maestros y realizó acciones de mejoramiento de la gestión escolar y del equipamiento audiovisual y bibliográfico con el propósito de que maestros y directivos conozcan sus componentes, articulen acciones colegiadas para impulsar el desarrollo curricular en sus escuelas, mejoren sus prácticas docentes y contribuyan

a que los alumnos ejerzan efectivamente el derecho a una educación básica de calidad (Orientaciones Pedagógicas, 2019).

En México la educación ambiental escolarizada está presente desde la reforma educativa de 1993, incorporándose en 2006 de forma transversal en la Reforma Integral de la Educación Básica (preescolar, primaria y secundaria), promovida por la SEP (2006). En el caso de la educación secundaria, existe un nuevo plan de estudios para sus modalidades (generales, técnicas y telesecundarias). En la Reforma de la Educación Secundaria, la ambiental está vinculada a los contenidos de la problemática del medio ambiente y la sustentabilidad en las asignaturas, principalmente en Ciencias 1 (Biología), Ciencias 2 (Física), Ciencias 3 (Química), Geografía y Estatal y Tutoría, para adquirir y desarrollar conocimientos, habilidades, valores y competencias básicas, enfrentar los retos de una sociedad en permanente cambio y desempeñarse de manera activa y responsable como miembros de su comunidad y ciudadanos de México y del mundo (Flores, 2013).

Sin embargo, estas acciones no han sido suficientes para superar los retos que implica elevar la calidad de los aprendizajes, así como atender con equidad a los alumnos durante su permanencia en la escuela y asegurar el logro de los propósitos formativos plasmados en el currículo nacional y que los jóvenes consoliden las competencias básicas para actuar de manera responsable consigo mismos, con la naturaleza y con la comunidad y construyan una sociedad justa, libre y democrática.

La Nueva Escuela Mexicana tiene ocho principios entre los cuales están el respeto por la naturaleza y el cuidado del medio ambiente, lo cual implica que alumnos, maestros y personal administrativo reconozcan que nuestra existencia y bienestar como seres humanos de eso depende. Es importante analizar nuestros patrones de consumo y actuar de maneras individual y colectiva para minimizar la contaminación ambiental y mitigar el cambio climático, lo que no ha ocurrido porque no se cuida los recursos naturales y hay malos hábitos, al tirar la basura en el piso aun

cuando hay botes de basura, al no cerrar la llave de los grifos cuando ya no se está usando el agua, al no apagar la luz cuando ya no se requiere, ni los ventiladores cuando termina la clase, el no separar la basura orgánica e inorgánica y sobre todo porque no existen acciones de salud que propicien a un corto plazo un cambio intergeneracional de conciencia (La Nueva Escuela Mexicana: Principios y orientaciones, 2019).

Esto se refleja en la integración de contenidos curriculares relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad, en la promoción de prácticas ecológicas dentro y fuera del aula, en el fomento de la responsabilidad ambiental entre los estudiantes y en la implementación de acciones concretas para reducir el impacto ambiental de la institución educativa. Tal principio busca sensibilizar y capacitar a los estudiantes para que sean ciudadanos conscientes y comprometidos con la conservación del medio ambiente, lo que ahora está muy lejos de concretarse en la secundaria por un problema de formación docente por el conformismo profesional y porque no se aplica la ley, y se privilegia la estabilidad política y no hay condiciones pedagógicas ni curriculares para reflexionar el currículo en educación ambiental (La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas, 2019).

CAPÍTULO III. LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: EL PARADIGMA CUALITATIVO EN LOS ESTUDIOS EDUCATIVOS AMBIENTALES, SALUDABLES Y DE CONFORT TÉRMICO.

3.1. Andamiaje metodológico

En este apartado se trata cómo recuperar la información, las evidencias y los datos con un enfoque cualitativo (Taylor y Bogdan, 1987). Desde esta posibilidad paradigmática se pretende recuperar conocimientos y experiencias del profesorado de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada, es decir, de los actores principales, informantes clave, quienes, según Mckernan (2009), son aquellos sujetos o personas que por su experiencia o conocimiento de la disciplina o materia proporcionan la información que el investigador requiere. En este caso, son el profesor del aula, los directivos, los intendentes, los alumnos y los padres de familia. En este escenario resulta necesaria la entrevista a profundidad (Hernández, 2018). Se enfatiza lo imprescindible que resultan en los estudios cualitativos la recuperación del sentir, el significado de los actores *in situ* de la investigación y las perspectivas de los actores en la secundaria respecto a las escuelas saludables y sustentables. Esto es de vital trascendencia porque la hipótesis está sustentada en las condiciones de infraestructura de la institución, además del proceder de la comunidad estudiantil con base en una lista propuesta para determinar el nivel de sustentabilidad y salud. Por tanto, no se reúne los parámetros, las normas y los criterios para calificarse como escuela saludable y sustentable en la institución de estudio, según lo observado acerca del tratamiento de la basura, los jardines, el uso y cuidado del agua, de la energía y de las instalaciones respecto al confort térmico y otros como las famosas tres Rs. En resumen, este trabajo de investigación se ubica en el paradigma cualitativo con una metodología etnográfica aplicando la entrevista a profundidad, la observación participante y la encuesta para obtener evidencias e información. Sin duda, esta condición interpretativa del trabajo requiere una contrastación de los informantes clave, lo que dicen y lo registrado.

3.2. La observación participante y el diario de campo

Son valiosos para los trabajos individual y en equipo y una fuente de información para profesionales que trabajan un mismo asunto, pues ayuda a dar continuidad o supervisar un proyecto. “El uso del diario de campo en la práctica educativa permite extender la experiencia de aprendizaje más allá del aula, generando un impacto significativo en el proceso formativo de los estudiantes, es una herramienta valiosa para que los estudiantes puedan reflexionar sobre la relación entre emoción y pensamiento, favoreciendo la contextualización de sus experiencias. Además, facilita la integración de dicha reflexión en sus prácticas profesionales, al momento de desempeñar su disciplina.” (Wesely, 2021).

Para Luna (2022) el diario de campo “es una herramienta formativa valiosa que permite a los estudiantes reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y registrar sus experiencias, emociones y pensamientos durante el desarrollo de proyectos. En el contexto del diseño de información, el diario de campo ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y a desarrollar habilidades críticas y creativas.”

En el diario de campo el estudiante anota las condiciones físicas de los espacios educativos y cómo influyen en su confort y salud y analiza cómo los aspectos del entorno afectan el aprendizaje de los alumnos, incluyendo la calidad del aire, cambios en la temperatura, la iluminación y otros factores ambientales. Algunos proporcionaron ideas para mejorar la eficiencia energética, reducir la contaminación y promover su bienestar. El diario de campo es una herramienta poderosa que facilita la reflexión, el análisis y la documentación de experiencias, lo que puede enriquecer significativamente la investigación.

3.3. Las entrevistas semiestructuradas

Ofrecen un grado de flexibilidad aceptable y mantienen la uniformidad para alcanzar interpretaciones acordes con los propósitos del estudio. Se les asocia con la expectativa de que “es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista de manera relativamente abierta, que en una entrevista estandarizada o un cuestionario.” (Díaz et al., 2013).

3.4. Metodología para evaluar el confort térmico

Con base en la Norma ASHRAE 55, se garantizará el control en la recolección y el análisis de los datos relevantes, considerando los factores ambientales y personales:

1. Determinación de los parámetros.

- Temperatura del aire al interior (°C): percepción de la intensidad del calor sensible del aire en el aula.
- Humedad relativa (%): influye en la capacidad del cuerpo para regular su temperatura mediante la sudoración.
- Velocidad del aire (m/s): influye en la percepción térmica, pues el movimiento del aire puede aumentar o disminuir la sensación de calor.
- Iluminación (lux): no está directamente contemplada en la norma ASHRAE 55, pero sí en el manual de la INIFED. Se le consideró relevante para analizar el confort visual en conjunto con el térmico.

2. Instrumentos de medición.

- Termohigrómetro digital: temperatura del aire y humedad relativa.
- Anemómetro: velocidad del aire.
- Luxómetro: intensidad de la iluminación al interior del aula.

- Medidor de radiación solar: éste fue opcional y el objetivo registrar las condiciones de radiación solar al exterior que pudiese influir en el interior.

3. Ubicación de los puntos de medición.

Con base en la Norma ASHRAE 55, fueron establecidos los siguientes criterios:

- Registros al centro del aula.
- Al exterior, en la zona de mayor incidencia solar.
- Los instrumentos fueron colocados a 1.1 m.

4. Condiciones y periodos de medición.

- Las mediciones fueron practicadas considerando las variaciones típicas en las condiciones térmicas y de ocupación.
- Se evaluó el 5 de noviembre de 2024 de acuerdo con el desarrollo del proyecto y la disponibilidad de la escuela.

Duración:

- Cada 20 minutos con valores promedio de un minuto.
- Se aseguró de que el aula estuviese en uso normal para reflejar condiciones reales de ocupación.

5. Aplicación de encuestas de percepción térmica.

- Se preguntó a estudiantes y docentes.
- Se compiló la información relacionando las respuestas con los parámetros para evaluar discrepancias entre condiciones objetivas y subjetivas.

6. Análisis y evaluación de resultados.

- Se analizó la información y se comparó los valores medidos con los límites establecidos por la norma ASHRAE 55 como:
 - ✓ Temperatura operativa: considerando los rangos establecidos para el modelo PMV/PPD.
 - ✓ Velocidad del aire: no exceder 0.2 m/s.
 - ✓ Humedad relativa: deberá mantenerse por debajo del 60% para evitar incomodidad y posibilidad de problemas de salud.

Iluminación: se compara la información con los estándares recomendados, de acuerdo con Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones, volumen 3, Habitabilidad y funcionamiento, tomo 1, Diseño Arquitectónico, revisión (2022, n.d.), tomando como referencia la intensidad lumínica recomendada en el apartado de iluminación artificial para actividades escolares. A de nivel secundaria la mínima está en el rango de 175-200 luxes.

4.2. Caso de estudio: Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”

Está ubicada en la calle 18 Norte Poniente s/n, Colonia Paraíso, C. P. 29039, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. La evaluación fue practicada en una de las aulas del plantel durante el horario comprendido entre las 9:00 y las 17:00 para analizar las condiciones térmicas en un rango amplio de ocupación diaria.

El aula ha sido elegida por su representatividad educativa y su ubicación para el análisis de los factores que influyen en el confort térmico de estudiantes y docentes. El estudio seguirá los criterios establecidos por la norma ASHRAE 55, considerando parámetros como temperatura, humedad relativa, velocidad del aire y otros que impactan en el confort y el bienestar de los ocupantes.



Figura 1. Ubicación de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”, caso de estudio.

Ahora se muestra el sistema de medición para el confort térmico utilizado en este trabajo, compuesto de un termohigrómetro digital marca Steren para registrar la temperatura del aire y la humedad relativa, fundamentales para evaluar las condiciones térmicas y el nivel de confort de los ocupantes del aula. Se cuenta también con un anemómetro Steren para la velocidad del aire en el interior del aula. La rapidez de la circulación del aire es importante porque impacta directamente en la percepción del confort térmico, influyendo en el enfriamiento por convección del cuerpo humano. Se tiene un luxómetro Steren para la intensidad de iluminación. Aunque no está directamente relacionado con el confort térmico, ésta afecta el ambiente general y la percepción de confort de los ocupantes. Adicionalmente se contó con un medidor de radiación solar Steren, con el objetivo de analizar su influencia en las condiciones térmicas internas del aula.



Figura 2. Instrumentos de medición

Como se indicó en la sección de metodología, se trabajó en las mediciones desde las 9:00 hasta las 16:00 horas del 5 de noviembre de 2024, considerando las variaciones típicas en las condiciones térmicas y de ocupación del aula. Hubo resultados representativos del confort térmico en un día habitual, incluyendo ocupantes y desarrollo normal de actividades. Los registros fueron efectuados en intervalos de 20 minutos, calculando valores promedio a partir de los datos recopilados durante un minuto en cada lapso.

Para evaluar el nivel de confort térmico en el aula se encuestó a los estudiantes acerca de la temperatura, la ventilación y la iluminación. Se pretendía recopilar datos subjetivos que complementaran las mediciones objetivas y proporcionaran una visión integral de las condiciones de confort.

INSTITUCIÓN: _____

Fecha: ____/____/____

Nombre: _____

1) Yo soy: Hombre Mujer Otros

2) Tienes,

Mucho frío	Poco	Un poquito de frío	Ni frío ni calor	Un poquito de calor	Calor	Mucho calor
<input type="radio"/>						

3) En este momento en el salón de clase

Me gustaría que hiciera mucho más frío ❄️❄️❄️

Me gustaría que hiciera más frío ❄️❄️

Me gustaría que hiciera solo un poquito más de frío..... ❄️

Me gusta como esta

Me gustaría que hiciera solo un poquito más de calor..... ☀️

Me gustaría que hiciera más calor..... ☀️☀️

Me gustaría que hiciera mucho más calor ☀️☀️☀️

4) ¿Estas a gusto ahora mismo? 😊 Sí 😞 No

5) ¿Llevas alguna prenda de abrigo ahora mismo? 😊 Sí 😞 No

6) ¿Estas cansado ahora mismo? 😞 Muy cansado 😐 Un poquito cansado 😊 No estoy cansado

7) ¿Qué hacías hace media hora?

Actividades en clase (leer, escribir, etc)

Educación Física

Jugar/correr en el recreo

Descansar en el recreo

Comer sentado

Figura 3. Formato de la encuesta

CAPÍTULO IV. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. Los espacios escolares sustentables o su aproximación

Para recabar información sobre la percepción del personal docente en relación con los espacios escolares sustentables o su aproximación, se aplicó un cuestionario a cinco docentes de la institución, el instrumento estuvo compuesto por diez preguntas distribuidas en tres categorías temáticas: Percepción general de los espacios, Impacto en el bienestar y Desempeño profesional y Educación y conciencia, las preguntas fueron diseñadas con una escala de tipo Likert de cuatro opciones de respuesta: “Sí”, “No”, “Tal vez” y “No aplica”, esta escala permitió obtener un panorama más matizado sobre el nivel de acuerdo o desacuerdo de los docentes respecto a los distintos aspectos evaluados, el cuestionario fue aplicado de manera directa, permitiendo recoger

tanto respuestas cuantitativas como cualitativas (pregunta abierta), con el objetivo de complementar el análisis con observaciones personales relevantes.

Desde el enfoque percepción general de los espacios

En relación con la pregunta 1. ¿Los espacios verdes en la escuela están bien cuidados y atendidos? el 60% de los maestros considera que los espacios verdes están bien atendidos, lo que refleja una percepción general positiva, un 40% expresó dudas al responder "Tal vez", lo cual sugiere cierta incertidumbre o la percepción de que aún hay aspectos que podrían mejorarse es importante destacar que ningún encuestado respondió "No", lo que indica ausencia de una percepción negativa o de abandono. Asimismo, no se registraron respuestas en la opción "No aplica", lo que demuestra que todos los participantes se sintieron en condiciones de emitir una opinión sobre el estado de los espacios verdes, de tal manera que estos resultados muestran una valoración mayoritariamente favorable, aunque acompañada por una minoría que aún percibe oportunidades de mejora.

En relación con la pregunta 2. ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar? El 60% de los docentes considera que las zonas de reciclaje son accesibles, mientras que un 40% opina lo contrario, esto indica que, si bien la mayoría percibe un acceso adecuado, existe una proporción significativa (casi la mitad) que encuentra dificultades o barreras para acceder a estas zonas, este resultado sugiere que, aunque la infraestructura de reciclaje está funcionando en cierta medida, podría requerir mejoras en su ubicación, para asegurar que todos los usuarios puedan acceder fácilmente.

En relación con la pregunta 3 ¿ Las aulas de clases están bien ventilados e iluminados, es decir, son confortables ?

La percepción general es predominantemente negativa, la mayoría de los encuestados 60% considera que las aulas no están bien ventiladas ni iluminadas, mientras que un 40% contestó que tal vez, esto menciona que tiene dudas, no hay respuestas positivas, lo que refleja una percepción general crítica o insatisfecha respecto a las condiciones físicas de los espacios.

En relación con la pregunta 4. ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para enseñar o realizar actividades con los alumnos ? la percepción general sobre el uso de las áreas verdes para la enseñanza es poco definida, un 20% afirma no utilizarlas, y un 80% de los docentes indica que tal vez las utiliza, lo que sugiere un uso ocasional y no hay docentes que indiquen un uso regular, esto podría reflejar falta de impulso institucional, condiciones limitantes o desinformación sobre su aprovechamiento.

En relación con la pregunta 5: ¿Las áreas de descanso para los maestros son cómodas y adecuadas? El 60%, considera que las áreas de descanso no son cómodas, el 40% restante responde "tal vez", lo que indica duda o insatisfacción parcial, no hay respuestas positivas, lo que refuerza una percepción negativa general mostrando incertidumbre, la ausencia de respuestas afirmativas sugiere que estos espacios no cumplen adecuadamente con las necesidades de confort del personal docente.

Desde el enfoque de impacto en el bienestar y desempeño profesional

En relación con la pregunta 6: ¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general? el 40% de los docentes reconoce que los espacios saludables y sustentables sí influyen positivamente en su bienestar general, mientras que el 60% considera que podrían hacerlo, aunque no lo afirma con certeza, esto refleja una disposición moderadamente positiva, con

espacio para fortalecer estos entornos y hacer más evidente su impacto en el bienestar y el desempeño profesional del personal docente.

En relación con la pregunta 7: ¿Me siento más motivado y efectivo en mi trabajo gracias a un entorno saludable y sustentable?. Solo el 20% de los docentes afirma sentirse más motivado y efectivo gracias al entorno saludable y sustentable, el 80% muestra una percepción incierta, lo cual sugiere que estos espacios aún no logran generar un impacto claro o suficientemente fuerte en el desempeño y bienestar profesional del personal docente, y podrían requerir mejoras en diseño, promoción o funcionalidad para hacerlo más evidente.

Desde el enfoque educación y conciencia

En relación con la pregunta 8: ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos sobre la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?. En términos de educación y conciencia un 40% considera que sí se brinda información y recursos adecuados, lo cual es positivo, el otro 40% considera que no se ofrece suficiente información, lo que refleja una percepción dividida, y el 20% tiene dudas al respecto, esto refleja una necesidad de fortalecer y visibilizar más los esfuerzos de la institución en temas de sustentabilidad, con estrategias más claras, accesibles y constantes para mejorar la educación ambiental entre el personal docente.

En relación con la pregunta 9: ¿Estoy dispuesto/a a participar en iniciativas escolares relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente?. El 100% del personal docente encuestado expresó disposición total a participar en iniciativas relacionadas con sostenibilidad y medio ambiente, esta respuesta refleja, alto nivel de conciencia ambiental, interés activo en participar y contribuir a mejorar el entorno escolar.

En relación con la pregunta 10: ¿Tienes algún comentario adicional sobre los espacios saludables, sustentables y de confort en la escuela? (Respuesta abierta).

A partir del análisis de las cinco respuestas abiertas proporcionadas por los docentes, los espacios escolares deben estar adecuadamente diseñados para favorecer el aprendizaje, el confort y la sustentabilidad, contar con ventilación adecuada, sombra en áreas exteriores y materiales que aislen el calor o el frío mejora significativamente el ambiente escolar. Además, incorporar prácticas sustentables como el uso de energía solar, la recolección de agua de lluvia y el reciclaje no solo beneficia el entorno, sino que educa con el ejemplo, fomentando en los estudiantes una conciencia ambiental positiva, el 100% agrupándolas quedaría bajo el concepto “espacios debidamente acondicionados”.

Información de la encuesta aplicada a docentes.

Percepcion general de los espacios				
1. ¿Los espacios verdes en la escuela están bien cuidados y atendidos?	Si 3	No 0	Tal vez 2	No Aplica 0
2. ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar?	3	2	0	0
3. ¿ Las aulas de clases están bien ventilados e iluminados, es decir, son confortables?	0	3	2	0
4.- ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para enseñar o realizar actividades con los alumnos?	0	1	4	0
5.- ¿Las áreas de descanso para los maestros son cómodas y adecuadas?	0	3	2	0

Impacto en el bienestar y el desempeño profesional					
6.- ¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?	Si 2	No 0	Tal vez 3	No Aplica 0	Espacios debidamente acondicionados
7.- ¿Me siento más motivado/a y efectivo/a en mi trabajo gracias a un entorno saludable y sustentable?	1	0	4	0	

Educación y conciencia

8.- ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos sobre la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?	2	2	1	0	
9.- ¿Estoy dispuesto/a a participar en iniciativas escolares relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente?	5	0	0	0	
10.- ¿Tienes algún comentario adicional acerca de los espacios saludables, sustentables y de confort en nuestra escuela? (respuesta abierta)	0	0	0	0	5

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

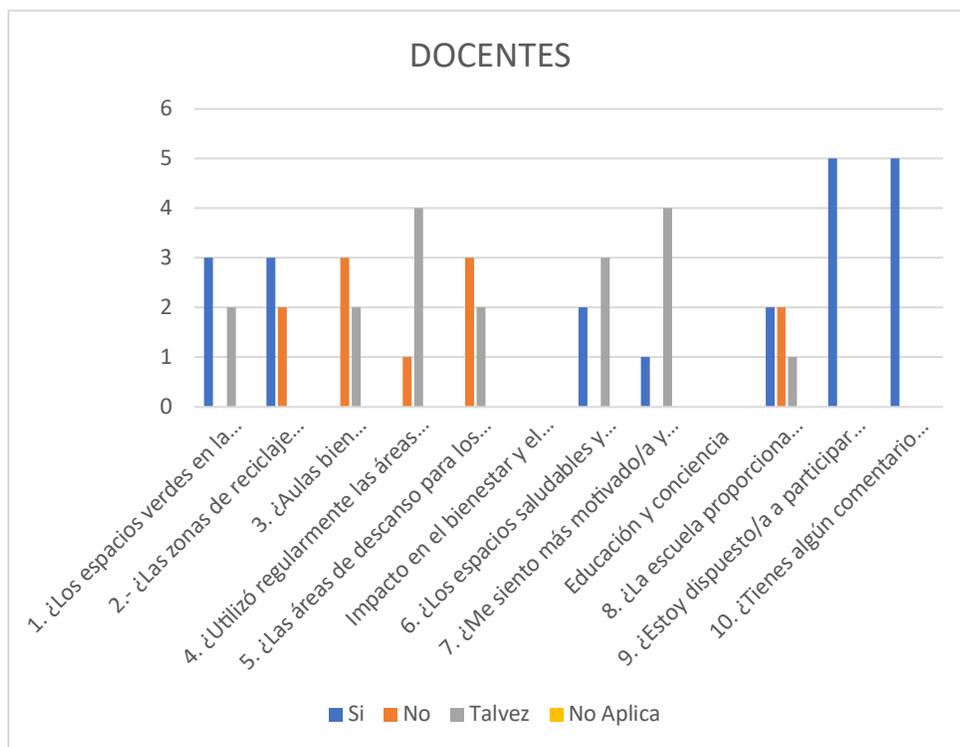


Figura 4. Docentes.

Información de la segunda encuesta a personal administrativo sobre la percepción del personal administrativo en relación con los espacios escolares sustentables, se aplicó un cuestionario a cinco

administrativos de la institución, el instrumento estuvo compuesto por diez preguntas distribuidas en tres categorías temáticas: Percepción general de los espacios, Uso y utilidad de los espacios, Impacto en el bienestar y Desempeño profesional y Educación y conciencia, las preguntas fueron diseñadas con una escala de tipo Likert de cuatro opciones de respuesta: “Sí”, “No”, “Tal vez” y “No aplica”, esta escala permitió obtener un panorama más matizado sobre el nivel de acuerdo o desacuerdo del personal administrativo respecto a los distintos aspectos evaluados, el cuestionario fue aplicado de manera directa, permitiendo recoger tanto respuestas cuantitativas como cualitativas (pregunta abierta), con el objetivo de complementar el análisis con observaciones personales relevantes.

Desde el enfoque Percepcion general de los espacios

En relación con la pregunta 1. ¿Los espacios verdes en la escuela están bien cuidados y atendidos? El 100% del personal administrativo encuestado considera que los espacios verdes en la escuela están bien atendidos, esto refleja una percepción positiva sobre el cuidado y mantenimiento de las areas verdes escolares.

En relación con la pregunta 2. ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y faciles de usar? El 80% del personal administrativo considera que las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar, lo que refleja una percepción mayoritariamente positiva respecto a estos espacios, el 20% restante, respondió "Tal vez", porque indica que hay pocas señalizaciones sobre la facilidad o accesibilidad de las zonas de reciclaje.

En relación con la pregunta 3. ¿Las oficinas están bien ventiladas e iluminadas ? La percepción general sobre la ventilación e iluminación de las oficinas no es del todo positiva. Solo un 20% de los participantes indicó que las condiciones son adecuadas, mientras que el 80% no pudo afirmarlo

con claridad, lo que sugiere posibles áreas de mejora o falta de claridad en las condiciones reales del entorno.

Desde el enfoque uso y utilidad de los espacios

En relación con la pregunta 4. ¿ Utilizó regularmente las áreas verdes para descansar o trabajar?

El 60% de los encuestados no utiliza las áreas verdes para descansar o trabajar, y un 40% menciona que tal vez, que tiene dudas, ninguno respondió afirmativamente, lo que indica poco aprovechamiento de estas áreas, ya sea por desconocimiento, accesibilidad limitada o falta de funcionalidad.

En relación con la pregunta 5.- ¿Las áreas de descanso para el personal son cómodas y adecuadas?

Un 40% considera que no lo son y un 60% lo percibe de manera ambigua, mientras este resultado evidencia necesidades de mejora en la infraestructura destinada al descanso del personal, ninguno considera que las áreas de descanso sean cómodas y adecuadas.

Desde el enfoque impacto en el bienestar y desempeño profesional

En relación con la pregunta 6.¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?

El 20% opina que si contribuye el 80% tiene dudas sobre el impacto de los espacios saludables en su bienestar, no hay opiniones negativas, pero la percepción de beneficio es débil o poco informada.

En relación con la pregunta 7: ¿Me siento más motivado y efectivo en mi trabajo gracias a un entorno saludable y sustentable?. Un 40% afirma sentirse más motivado y efectivo y el 60% tiene una percepción incierta, no se registran percepciones negativas, esto sugiere que el entorno saludable tiene un impacto potencial, aunque no del todo claro para la mayoría

Desde el enfoque Educación y conciencia

En relación con la pregunta 8: ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos sobre la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?. un 80% considera que sí se brinda información y recursos adecuados sobre sostenibilidad, lo cual es positivo, el otro 20% considera que no se ofrece suficiente información, lo que refleja una percepción dividida.

En relación con la pregunta 9: ¿Estoy dispuesto/a a participar en iniciativas escolares relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente?.

El 100% del personal administrativo encuestado expresó disposición total a participar en iniciativas relacionadas con sostenibilidad y medio ambiente, esta respuesta refleja interés en participar y contribuir a mejorar el entorno escolar.

En relación con la pregunta 10: ¿Tienes algún comentario adicional sobre los espacios saludables, sustentables y de confort en la escuela? (Respuesta abierta).

A partir del análisis de las cinco respuestas abiertas proporcionadas por los administrativos, el 100 % de los participantes expresó comentarios significativos, lo cual refleja un alto nivel de interés, compromiso y dispuesto a contribuir activamente en el diseño e implementación de soluciones para mejorar el entorno escolar con la temática de espacios saludables y sustentables, agrupándolas quedaría bajo el concepto “espacios debidamente acondicionados”.

Información de la encuesta aplicada

Percepcion general de los espacios				
1.- ¿Los espacios verdes en la escuela están bien cuidados y atendidos?	Si 5	No 0	Tal vez 0	No Aplica 0
2.- ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar?	4	0	1	0
3.- ¿Las oficinas están bien ventiladas e iluminadas ?	1	0	4	0

Uso y utilidad de espacios				
4.- ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para descansar o trabajar?	Si 0	No 3	Tal vez 2	No Aplica 0
5.- ¿Las áreas de descanso para el personal son cómodas y adecuadas?	0	2	3	0

Impacto en el bienestar y desempeño profesional				
6.- ¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?	1	0	4	0
7.- ¿Me siento más motivado/a y efectivo/o en mi trabajo gracias a un entorno saludable y sustentable?	2	0	3	0

Educacion y conciencia					
8.- ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos respecto a la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?	Si 4	No 0	Tal vez 1	No Aplica 0	Espacios debidamente acondicionados
9.- ¿Estoy dispuesto/a a participar en iniciativas escolares relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente?	5	0	0	0	
10. ¿Tienes algún comentario adicional acerca de los espacios saludables, sustentables y de confort en nuestra escuela? (respuesta abierta).					5

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

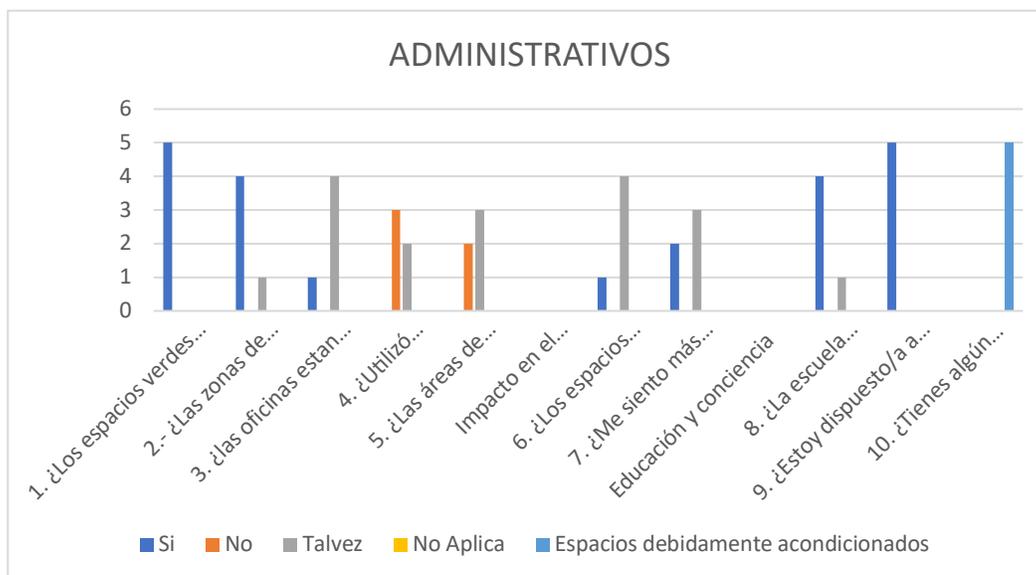


Figura 5. Administrativos.

Información de la 3era. encuesta a alumnos sobre la percepción en relación con los espacios escolares sustentables, se aplicó un cuestionario a cinco alumnos de la institución, el instrumento estuvo compuesto por 11 preguntas distribuidas en tres categorías temáticas: Percepción general de los espacios, Uso y utilidad de espacios, Educación y conciencia, las preguntas fueron diseñadas con una escala de tipo Likert de cuatro opciones de respuesta: “Sí”, “No”, “Tal vez” y “No aplica”, esta escala permitió obtener un panorama más matizado sobre el nivel de acuerdo o desacuerdo de los docentes respecto a los distintos aspectos evaluados, el cuestionario fue aplicado de manera directa, permitiendo recoger tanto respuestas cuantitativas como cualitativas (pregunta abierta), con el objetivo de complementar el análisis con observaciones personales relevantes.

Desde el enfoque : Percepcion general de los espacios

En relación con la pregunta 1.- ¿Los espacios verdes en la escuela están bien cuidados y atendidos? el 40% de los alumnos considera que los espacios verdes en la escuela están bien atendidos y el 60% no lo afirma con seguridad, lo que muestra una percepción ambigua sobre el estado de las áreas verdes.

En relación con la pregunta 1.2.- ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar? El 100% de los alumnos considera que las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar, lo que refleja una percepción positiva respecto a estos espacios

En relación con la pregunta 1.3 ¿Las aulas estan bien ventiladas e iluminadas? La percepción general sobre la ventilación e iluminación de las aulas no es del todo positiva, el 60% considera que no están bien ventilados ni iluminados, lo que puede impactar el aprendizaje, bienestar y rendimiento académico de los alumnos, solo un 40% de los participantes indicó que tal vez, las condiciones son adecuadas.

Desde el enfoque : Uso y utilidad de los espacios

En relación con la pregunta 2. ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para estudiar o descansar?

Un 20% menciona que Si y el 80% de los encuestados menciona que No utiliza las áreas verdes para estudiar o descansar esto talvez podría deberse a falta de mobiliario, sombra, o cultura de uso.

En relación con la pregunta 3. ¿Las áreas de descanso para los alumnos son cómodas y adecuadas?

Un 20% menciona que Si, el otro 60% de los encuestados menciona que No y otro 20% menciona que Tal vez, que no son cómodas y adecuadas, esto tal vez podría deberse a falta de mobiliario, sombra, o cultura de uso uso, la mayoría no tiene una opinión clara.

En relación con la pregunta 4. ¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?

Un 40% menciona que Si y el 60% de los encuestados menciona que Talvez, hay falta de claridad sobre el impacto directo de estos espacios en el bienestar, se necesita mayor conexión entre los espacios y la experiencia estudiantil.

En relación con la pregunta 5.- ¿Me siento más motivado/a para estudiar en un ambiente saludable, confortable y sustentable? el 80% se siente más motivado en un ambiente saludable, lo que demuestra que estos factores sí influyen positivamente en su actitud hacia el estudio y el 20% menciona que talvez.

Desde el enfoque : Educación y conciencia

En relación con la pregunta 6.- ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos respecto a la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?

Hay una percepción dividida y en su mayoría poco positiva ya que un 20% menciona que Si esta informado, el otro 40% menciona que No y el otro 40% que Talvez, por lo que la educación ambiental debe fortalecerse.

En relación con la pregunta 7.- ¿Participarías en programas o actividades de la escuela relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente? un 80% responde que Si, participaría y un 20% que

Talvez, hay una alta disposición a participar, lo que representa una gran oportunidad para involucrar al alumnado en proyectos sustentables.

En relación con la pregunta 8.- ¿Tienes algún comentario adicional acerca de los espacios saludables, sustentables y de confort en nuestra escuela? (respuesta abierta). El 40% no respondió a la pregunta y un 60% hizo comentarios que varían desde necesidades básicas hasta propuestas valiosas, reflejan carencias en infraestructura como interés por mejorar el entorno físico y ambiental, agrupándolas quedaría bajo el concepto “espacios debidamente acondicionados”.

En relación con la pregunta 9.- ¿Crees que las prácticas de ahorro y reutilización del agua en tu escuela tengan un impacto positivo en el medio ambiente a nivel local? El 100% coincide que Si, tienen la plena conciencia sobre la importancia del ahorro de agua.

En relación con la pregunta 10.- ¿Crees que promover la educación respecto a las prácticas de ahorro de energía entre los estudiantes puede tener un impacto positivo en el consumo energético de la escuela? el 80% responde que Si, la mayoría cree en el impacto positivo de la educación energética, y el 20% piensa que Talvez, hay receptividad para campañas educativas en este ámbito.

En relación con la pregunta 11.-¿Consideras que reutilizar materiales como botellas de plástico y papel para proyectos escolares puede disminuir la cantidad de desechos y promover la creatividad? (respuesta abierta). un 80% considera que Si, los estudiantes muestran creatividad y comprensión del reciclaje como práctica útil y educativa y el 20% no respondió a la pregunta.

Información de la encuesta aplicada

Percepcion general de los espacios				
1.- ¿Los espacios verdes en la escuela están bien cuidados y atendidos?	Si 2	No 0	Tal vez 3	No Aplica 0
1.2.- ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar?	5	0	0	0
1.3.- ¿ Los salones de clases están bien ventilados e iluminados, es decir, son confortables?	0	3	2	0

Uso y utilidad de espacios					
2.- ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para estudiar o descansar ?	Si 1	No 4	Tal vez 0	No Aplica 0	Bienestar
3.- ¿ Las áreas de descanso para los alumnos son cómodas y adecuadas?	1	3	1	0	
4.-¿ Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?	2	0	3	0	
5. ¿Me siento más motivado/a para estudiar en un ambiente saludable, confortable y sustentable?	4	0	1	0	
Educación y conciencia					
6. ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos respecto a la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?	1	2	2	0	
7. ¿Participarías en programas o actividades de la escuela relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente?	4	0	1	0	
8. ¿Tienes algún comentario adicional acerca de los espacios saludables, sustentables y de confort en nuestra escuela? (respuesta abierta).	0	2	0	0	3
9. ¿Crees que las prácticas de ahorro y reutilización del agua en tu escuela tengan un impacto positivo en el medio ambiente a nivel local?	5	0	0	0	
10. ¿Crees que promover la educación respecto a las prácticas de ahorro de energía entre los estudiantes puede tener un impacto positivo en el consumo energético de la escuela?	4	0	1	0	
11. ¿Consideras que reutilizar materiales como botellas de plástico y papel para proyectos escolares puede disminuir la cantidad de	4	1	0	0	

desechos y promover la creatividad? (respuesta abierta).					
--	--	--	--	--	--

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

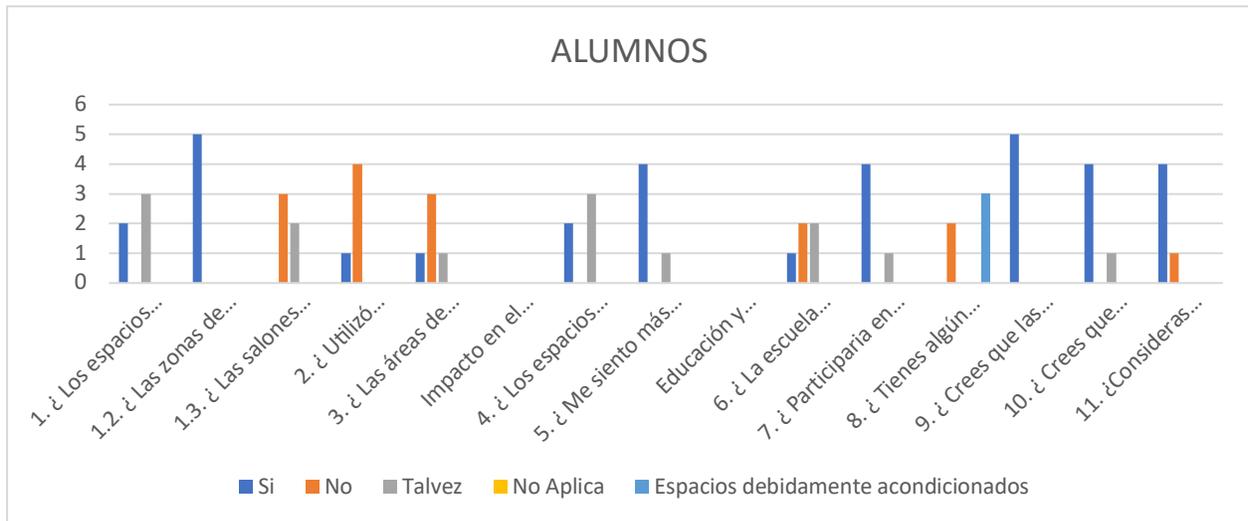


Figura 6. Alumnos

Esta entrevista corresponde a la cuarta etapa del trabajo de recopilación de percepciones sobre los espacios educativos, la cual se enfocó en el personal de intendencia, conformado por cinco trabajadores del área de limpieza de la escuela secundaria, para conocer sus opiniones y sugerencias respecto a la calidad, función y posibles áreas de mejora relacionadas con espacios saludables, sustentables y con confort térmico dentro del plantel.

Para ello, se aplicó un cuestionario estructurado con escala de Likert, el cual permitió evaluar diversos aspectos de las instalaciones, así como obtener información sobre la antigüedad del personal en la institución. Además, el instrumento incluyó una pregunta abierta que facilitó la recolección de comentarios cualitativos, enriqueciendo así la comprensión de sus experiencias y necesidades en relación con el entorno escolar.

Desde el enfoque : Datos demográficos

En relación con la pregunta 1.- ¿Cuánto tiempo has trabajado en esta escuela? el 40% del personal encuestado, indicó tener entre 1 y 3 años de antigüedad en el plantel, el 20% señaló entre 4 y 6 años y el 40% restante, de 7 a 10 años o más.

Información de la encuesta aplicada

Datos demográficos	Menos de 1 año	1-3 años	4-6 años	7-10 años en adelante.
1. ¿Cuánto tiempo has trabajado en esta escuela?	0	2	1	2

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

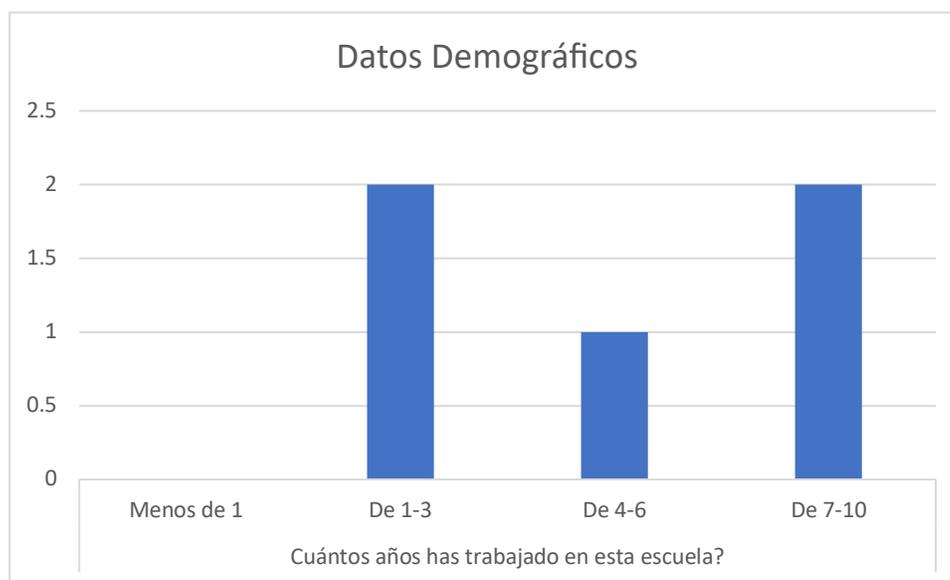


Figura 7. Intendentes

Desde el enfoque : Percepción general de los espacios

En relación con la pregunta 2.- ¿Cómo calificarías los espacios educativos saludables y sustentables de la escuela (salones de clases, áreas comunes, zonas verdes, etcétera)?

El 60% coincidió en que son adecuados, son espacios limpios y organizados dentro de lo normal, con iluminación y ventilación, hay una rampa para personas con discapacidad, a cerca de patios y jardines las zonas verdes de la escuela son poco adecuadas para el descanso y disfrute de estudiantes y personal, se promueve el uso sostenible y racional del agua, la luz eléctrica y el reciclaje y el 40% opino que son pocos adecuados; respecto a los salones de clase comentaron que están poco ventilados, el mobiliario es regular y poco cómodo, no están diseñados para facilitar la circulación de los estudiantes y profesores en las áreas comunes (pasillos, oficinas y bibliotecas).

Información de la encuesta aplicada

Percepción general de los espacios				
2. ¿Cómo calificarías los espacios educativos saludables y sustentables de la escuela (salones de clases, áreas comunes, zonas verdes, etcétera)?	Adecuados	Pocos adecuados	Muy adecuados	Ninguno
	3	2	0	0

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

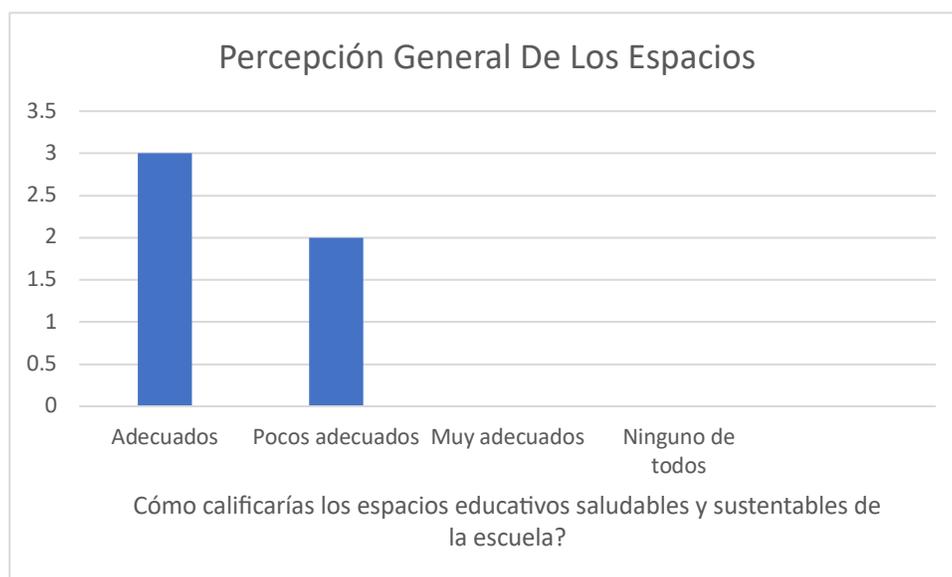


Figura 8. Intendentes

Desde el enfoque : Uso y condiciones de los espacios

En relación con la pregunta 3.-¿ Con qué frecuencia realizas labores de limpieza en los siguientes espacios?(Jardines o áreas verdes, zonas de reciclaje, áreas de descanso para el personal, salones de clases, oficinas administrativas).

- El 40% de los empleados de intendencia mencionan que la limpieza de los jardines no es frecuente pero en algunos casos se hace ocasionalmente o de forma constante y el 60% menciona que siempre.
- En zonas de reciclaje, el 60% menciona que rara vez hacen el aseo, el 20 % menciona que a veces y el otro 20 % que siempre.
- En áreas de descanso para el personal, el 60% coincidió que rara vez hacen las labores de limpieza y el 40 % menciona que siempre.
- En salones de clases, el 100 % coincidió en que siempre se mantienen limpios y de manera constante
- En oficinas administrativas el 20 % opino que a veces y el 80 % opino que siempre es frecuente y de manera regular.

Información de la encuesta aplicada

Uso y condiciones de los espacios				
3.-¿ Con qué frecuencia realizas labores de limpieza en los siguientes espacios?	Nunca	Rara vez	a veces	Siempre
Jardines o áreas verdes	0	0	2	3
Zonas de reciclaje.	0	3	1	1
Áreas de descanso para el personal.	0	3	0	2
Salones de clases	0	0	0	5
Oficinas administrativas	0	0	1	4

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

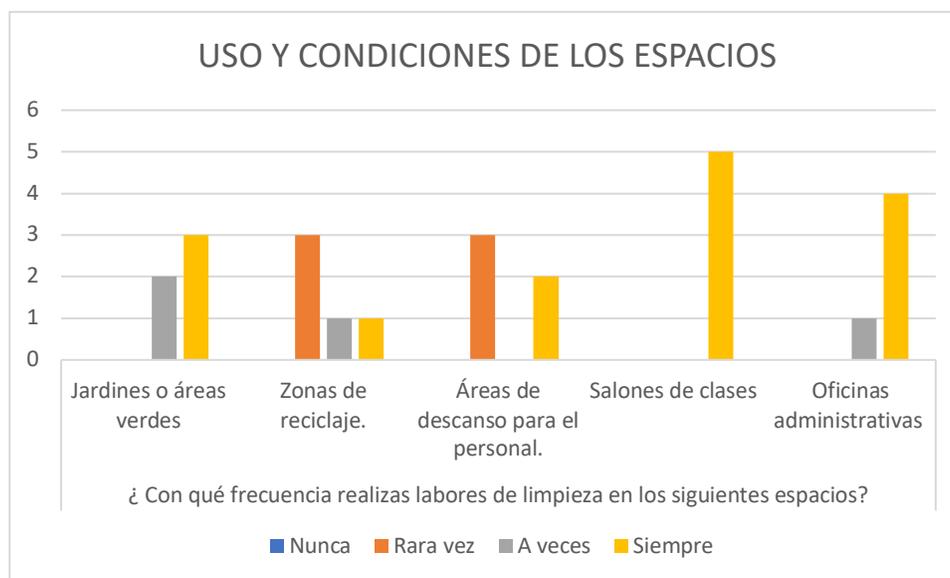


Figura 9. Intendentes

En relación con la pregunta 4. ¿Consideras que los espacios educativos saludables y sustentables son adecuados para el trabajo que realizas?

El 80% considera que los espacios educativos son adecuados para realizar su trabajo, lo cual refleja una percepción positiva general de las condiciones en cuanto a saludables y sustentables y el otro 20% respondió Tal vez, lo cual indica áreas que podrían mejorar para que la persona se sienta completamente segura.

Información de la encuesta aplicada

4. ¿Consideras que los espacios educativos saludables y sustentables son adecuados para el trabajo que realizas?	Si	Tal vez	No	Ninguno de todos
	4	1	0	0

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

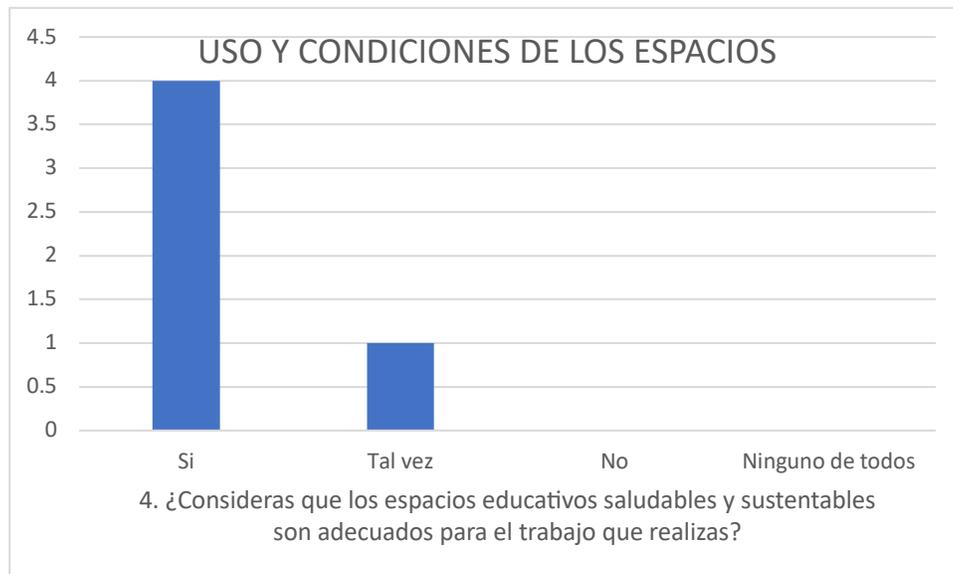


Figura 10. Intendentes

Desde el enfoque : Satisfacción y mejoras

En relación con la pregunta 5.- ¿Cuán satisfecho estás con el estado de los espacios educativos saludables y sustentables?

El 20% respondió que está insatisfecho, el 60% neutral y el 20% que está satisfecho, quizá algunos elementos sean positivos, pero no suficientes para la mayoría, mencionaron algunas áreas de mejora: Infraestructura: condiciones de ventilación, iluminación natural y materiales sustentables.

Comodidad térmica: los espacios son demasiados calurosos.

Higiene y salud: no disponen de agua potable, sanitarios adecuados y limpieza.

Sustentabilidad: uso de energías renovables (panel solar), reciclaje y áreas verdes.

Información de la encuesta aplicada

Satisfacción y mejoras					
5. ¿Cuán satisfecho estás con el estado de los espacios educativos saludables y sustentables?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Muy satisfecho	Satisfecho
		0	1	3	0

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

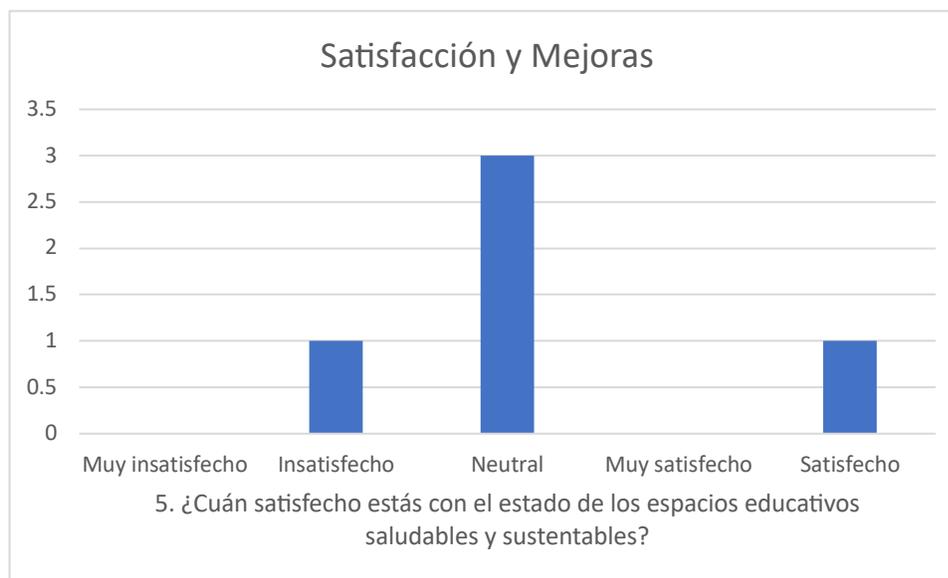


Figura 11. Intendentes

En relación con la pregunta 6.- ¿Recibes suficientes recursos y apoyo para mantener los espacios limpios y saludables?

Un pequeño grupo del 20 % de los encuestados indicó que reciben suficientes recursos y apoyo para mantener los espacios limpios y saludables, el 80 % menciono que a veces recibe suficientes

recursos según el momento o la necesidad. Esto sugiere que, si bien hay apoyo, no siempre es suficiente ni constante para mejorar las condiciones de trabajo.

Información de la encuesta aplicada

Recursos y apoyo				
6. ¿Recibes suficientes recursos y apoyo para mantener los espacios limpios y saludables?	Si	No	A veces	Ninguno
	1	0	4	0

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

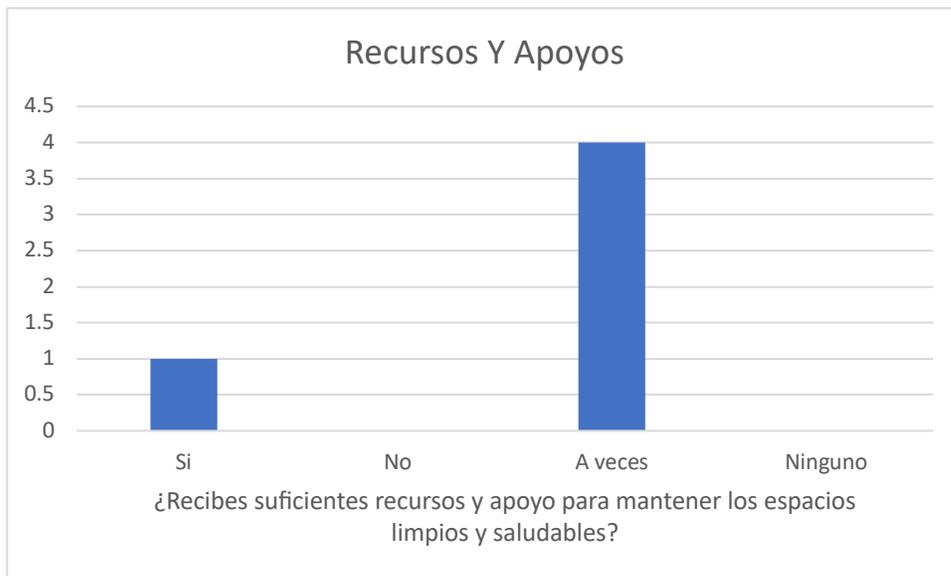


Figura 12. Intendentes

En relación con la pregunta 7.- ¿Qué tipo de recursos adicionales necesitarías para mejorar tu trabajo? (respuesta abierta).

A partir del análisis de las cinco respuestas abiertas proporcionadas por personal de intendencia, el 100 % de los participantes mencionó herramientas de jardinería para podar el campo y con énfasis en la limpieza y el mantenimiento del entorno. agrupándolas quedaría bajo el concepto “Diversas herramientas”.

Información de la encuesta aplicada

7. ¿Qué tipo de recursos adicionales necesitarías para mejorar tu trabajo? (respuesta abierta).	Diversas herramientas
	5

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.



Figura 13.Intendentes

Desde el enfoque : Impacto personal y profesional

En relación con la pregunta 8.- ¿Crees que los espacios educativos saludables y sustentables han mejorado tu bienestar y tu desempeño laboral?

Un 80% coincidió que “Sí, algo”.esto permite una visión clara de las necesidades de los trabajadores y tomar decisiones informadas para mejorar los impactos personal y profesional de los espacios saludables y sustentables, implicando reflexionar cómo estos ambientes afectan el bienestar físico y emocional, la productividad y el desempeño en el trabajo y el 20% respondió “No he notado diferencia”.

Información de la encuesta aplicada

Impacto personal y profesional				
8. ¿Crees que los espacios educativos saludables y sustentables han mejorado tu bienestar y tu desempeño laboral?	Sí, mucho 0	Sí, algo 4	No, no he notado diferencia 1	No, en absoluto 0

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

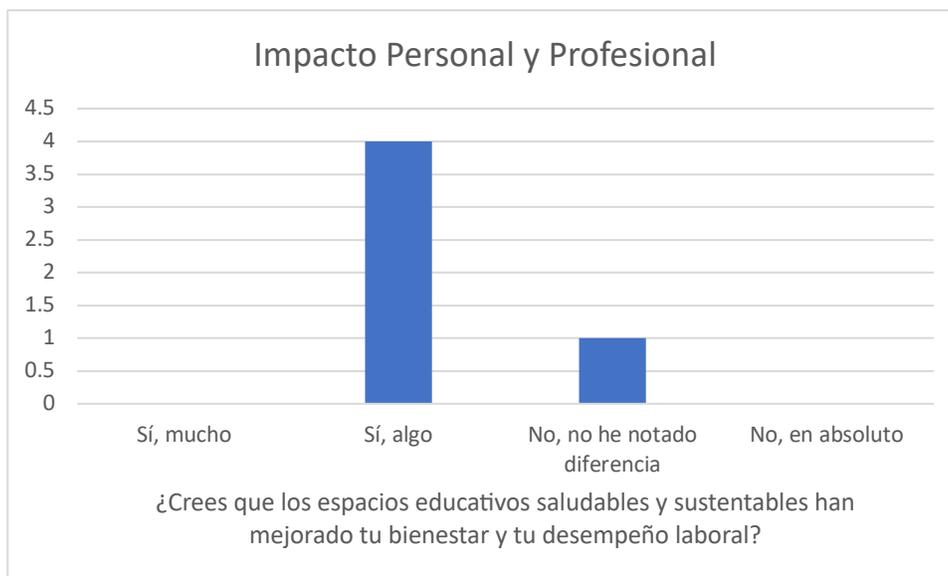


Figura 14. Intendentes

En relación con la pregunta 9.- ¿Te gustaría participar en iniciativas para mejorar y mantener los espacios educativos saludables y sustentables en la escuela?

El 100% contestó sí, constatando el interés de involucrarse en proyectos para mejorar y mantener un entorno escolar saludable y sustentable, haciendo propuestas para los espacios, como en calidad del aire, acceso a luz natural, diseño de aulas, sustentabilidad, uso de materiales reciclados, eficiencia energética y manejo de desechos. En resumen, con las respuestas, con perspectivas de interés y conocimiento, se nota la disposición hacia un cambio positivo en el entorno escolar, así como las acciones que propondrían para hacer de las escuelas lugares más saludables, sustentables y eficaces, favoreciendo el aprendizaje, la salud, la creatividad y el respeto por el medio ambiente.

Información de la encuesta aplicada

9. ¿Te gustaría participar en iniciativas para mejorar y mantener los espacios educativos saludables y sustentables en la escuela?	Si 5	No 0	A veces 0	Ninguno 0
--	---------	---------	--------------	--------------

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

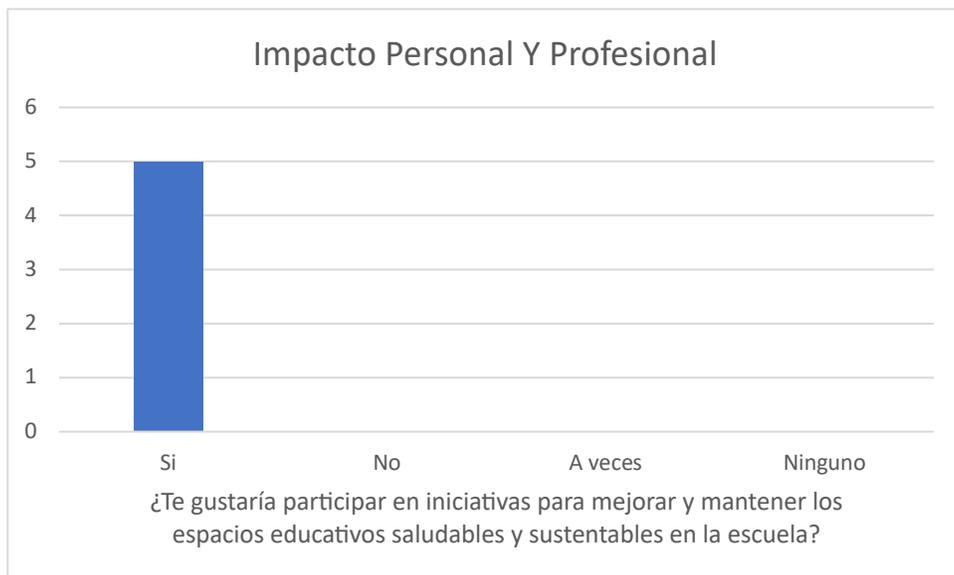


Figura 15..Intendentes

En relación con la pregunta 10.- ¿Qué mejoras sugerirías para los espacios educativos saludables y sustentables en la escuela? (respuesta abierta).

El 20 % no comentaron nada y el 80 % mejorar el ambiente laboral, mediante esta pregunta se constató el interés de involucrarse en proyectos para mejorar y mantener un entorno escolar

saludable y sustentable, haciendo propuestas de mejora para los espacios como en calidad del aire, acceso a luz natural, diseño de las aulas, sustentabilidad, uso de materiales reciclados, eficiencia energética y manejo de desechos, con las respuestas, con perspectivas de interés y conocimiento, se nota la disposición hacia un cambio positivo en el entorno escolar, así como ideas para hacer de las escuelas lugares más saludables, sustentables y eficaces, favoreciendo el aprendizaje, la salud, la creatividad y el respeto por el medio ambiente.

Información de la encuesta aplicada

10. ¿Qué mejoras sugerirías para los espacios educativos saludables y sustentables en la escuela? (respuesta abierta).	No saben	Mejorar espacios y ambiente laboral
	1	4

A continuación, se muestra la siguiente gráfica los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado.

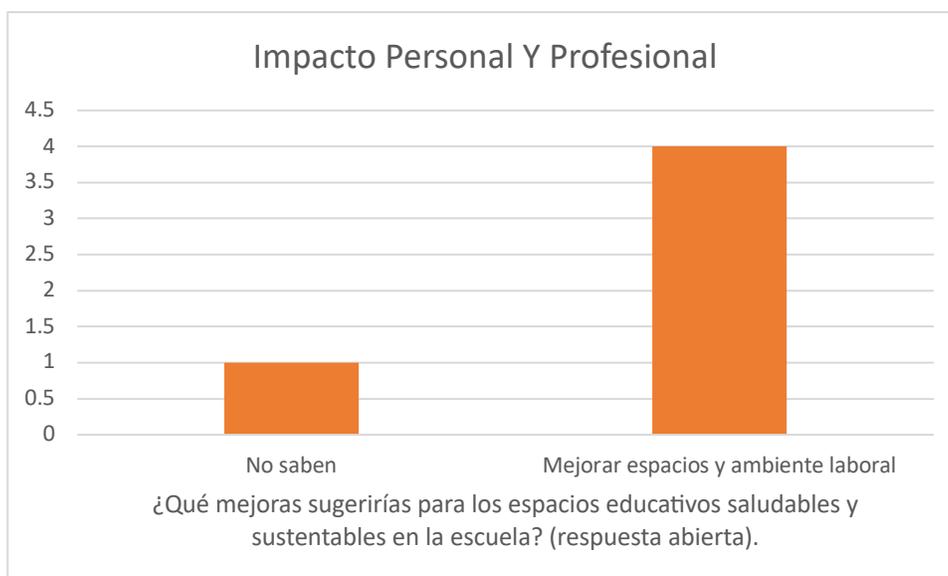


Figura 16..Intendentes

4.2. Las instituciones calificadas y clasificadas como saludables

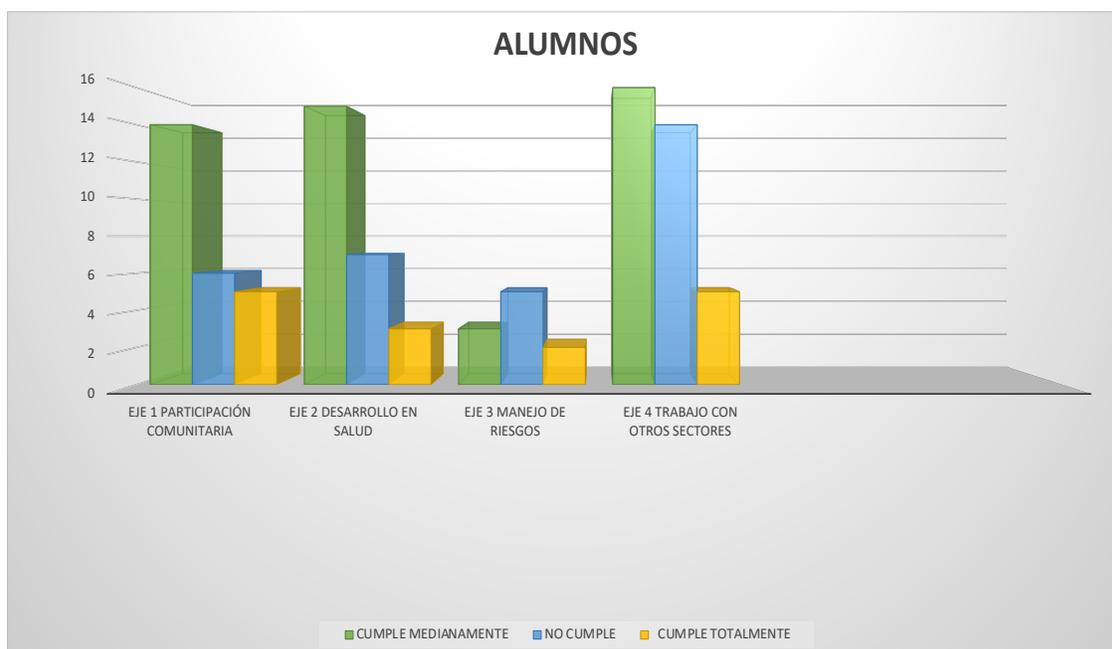


Figura 17. Alumnos

Los siguientes gráficos representan las respuestas a las entrevistas según los criterios de certificación de Escuelas Promotoras de la Salud 2.0.

La gráfica representa los resultados del análisis de la información para conocer si las escuelas son saludables. Se usó el mismo formato para los encuestados. Se aplicó un cuestionario con escala de Likert a cinco alumnos para evaluar su percepción, recopilando respuestas y comentarios cualitativos para una visión completa. En el E1-PC los cinco alumnos señalan en los criterios 1. Plan de acción, el 60% CM, el 20% NC y el 20% CT; 2. Incorporación, 60% CM, 0 NC y 40 CT; 3. Consejo Escolar de Participación Social en la Educación, 40% CM, 40 NC y 20 CT; 4. Diagnóstico de salud escolar, el 20% CM, 60% NC y 20% CT; 5. Supervisión y recomendaciones, el 100% CM. En el E2-DS, 6. Docentes capacitados, 20% CM, 60% NC y 20% CT; 7. Escolares capacitados, 40% CM, 20% NC, 20% CT; 8. Madres, padres de familia y tutores capacitados, 80% CM y 20% NC; 9. Talleres

de apoyo, clubes o materia con temas de salud, 80% CM y 20 NC; 10. Materiales educativos con temas de salud, 40% CM, 40 NC y 20 CT. En el E3-MR, 11. Vigilancia nutricional, valoraciones de salud y revisión de la Cartilla Nacional de Salud, 80% NC y 20 CT; 12. Esquemas completos de vacunación, 60% CM, 20 NC y 20 CT; E4-TS, 13. Fomento e impulso a la actividad física, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 14. Oferta de alimentos y bebidas, 60% CM, 40 NC y 0 CT; 15. Disponibilidad de agua potable segura para el consumo humano, 0% CM, 80 CT y 20 CT; 16. Manejo adecuado de la basura, 60% CM, 20 NC y 20 CT; 17. Mantenimiento del plantel, 60% CM, 20 NC y 20 CT; 18. Actividades escolares de impacto en la comunidad, 20% que CM, 60 NC y 20 CT; 19. Acceso físico de personas con discapacidad, 20% CM, 60 NC y 20 CT.

En cuanto a Plan de acción, el 60% opina que CM, 20 CT y se sugiere fortalecer la implementación; Incorporación de la comunidad escolar, 60% CM, indicando participación pero no totalmente efectiva, y el 40 CT, o sea un avance en la integración de la comunidad; Consejo Escolar de Participación Social en la Educación Ambiental, 40% CM, señalando que existe, pero sin operar plenamente, 40 NC, lo cual implica una falta de impacto o funcionamiento efectivo y 20 CT, sugiriendo fortalecerse; Diagnóstico de salud escolar, 60% NC, mostrando una deficiencia en la evaluación, 20 CT, es decir que hay esfuerzos aislados pero no generalizados; Supervisión y recomendaciones, 100% CT, porque hay procesos de seguimiento, pero necesitan mayor rigor y efectividad para que la institución sea calificada como Escuela Saludable y Sustentable.

Con base en los resultados en los cinco criterios se identifica fortalezas y áreas de mejora. En conclusión para este análisis del EJE1, se recomienda fortalecer el plan de acción y estrategias efectivas, implementar un diagnóstico de salud escolar para identificar problemas y soluciones (participación de la acción comunitaria, desarrollo de competencias en salud, manejo de riesgos personales y trabajo con otros sectores) y mejorar la participación del Consejo Escolar en temas

ambientales y de salud (impulso a la activación física, establecimientos de consumo escolar, de alimentación saludable o de cuidado al medio ambiente y limpieza del entorno).

También se requiere reforzar la supervisión para asegurar que las recomendaciones se traduzcan en mejoras concretas, así la escuela avanzará hacia una mejor calificación en participación comunitaria y se consolidará como saludable. Se nota un nivel medio de participación en la comunidad escolar, procesos de supervisión en marcha, en áreas de mejora es necesario fortalecer el plan de acción, se debe mejorar la operatividad del Consejo Escolar de Participación Social para que tenga más impacto, la falta de un diagnóstico de salud es preocupante y debe ser prioridad, con supervisión y recomendaciones para lograr un efecto real.



Figura 18. Directivos.

La gráfica representa los resultados del análisis de la información para conocer si las escuelas son saludables. Se aplicó un cuestionario con escala de Likert al director y el subdirector de la institución para evaluar sus percepciones, recopilando respuestas y comentarios cualitativos para una visión completa. En el E1-PC, los directivos señalan los criterios 1. Plan de acción, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 2. Incorporación, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 3. Consejo Escolar de Participación Social en la Educación, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 4. Diagnóstico de salud escolar, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 5. Supervisión y recomendaciones, 0% CM, 0 NC y 100 CT. En el E2-DS, 6. Docentes capacitados, 100% CM; 7. Escolares capacitados, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 8. Madres, padres de familia y tutores capacitados, 50% CM, 0 NC y 50 CT; 9. Talleres de apoyo, clubes o materia con temas de salud, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 10. Materiales educativos con temas de salud, 0% CM, 0 NC y 100 CT. En el E3-MR, 11. Vigilancia nutricional, valoraciones de salud y revisión de la Cartilla Nacional de Salud, 50% CM, 0 NC y 100 CT; 12. Esquemas completos de vacunación, 0% CM, 0 NC y 100 CT; E4-TS, 13. Fomento e impulso a la actividad física, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 14. Oferta de alimentos y bebidas, 50% CM, 0 NC y 50 CT; 15. Disponibilidad de agua potable segura para el consumo humano, 50% CM, 0 NC y 50 CT; 16. Adecuado manejo de la basura, 50% CM, 0 NC y 50 CT; 17. Mantenimiento del plantel, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 18. Actividades escolares de impacto en la comunidad, 0% CM, 0 NC y 100 CT; 19. Acceso físico de personas con discapacidad, 100% CM, 0 NC y 0 CT.

Con los resultados en cuanto al E1-PAC de acción, 100% opina que CM; Incorporación de la comunidad escolar, 100 CM, lo cual indica un avance en la integración de la comunidad; Consejo Escolar de Participación Social en la Educación Ambiental, 100% CT; Diagnóstico de salud escolar, 100% muestra una perfección en la evaluación de la salud escolar, indicando esfuerzos aislados pero no generalizados; Supervisión y recomendaciones, 100% opina CT, lo cual sugiere

procesos de seguimiento, pero necesitan mayor rigor y efectividad para que la institución sea calificada como Escuela Saludable y Sustentable.

Por los resultados en los cuatro ejes se puede identificar fortalezas y áreas de mejora. Según los directivos, se cumple mediana y totalmente para que la institución sea calificada como Escuela Saludable y Sustentable. Se recomienda fortalecer el plan de acción con estrategias efectivas, implementar un diagnóstico de salud escolar para identificar problemas y soluciones (participación de la acción comunitaria, desarrollo de competencias en salud, manejo de riesgos personales y trabajo con otros sectores), aumentar la participación del Consejo Escolar en temas ambientales y de salud (impulso a la activación física, establecimientos de consumo escolar, de alimentación saludable o de cuidado al medio ambiente y limpieza del entorno) y reforzar la supervisión para asegurar que las recomendaciones se traduzcan en mejoras concretas. Si se trabaja estos aspectos la escuela avanzará hacia una mejor calificación en participación comunitaria.

Se nota un nivel medio de participación en la comunidad escolar, pero le falta cédula y plan de acción a la escuela para ser considerada, avalada por los dos sectores: salud y educación. Es necesario fortalecer el plan de acción asegurando que sea efectivo y se debe mejorar la operatividad del Consejo Escolar de Participación Social para un impacto significativo. La falta de un diagnóstico de salud es preocupante.

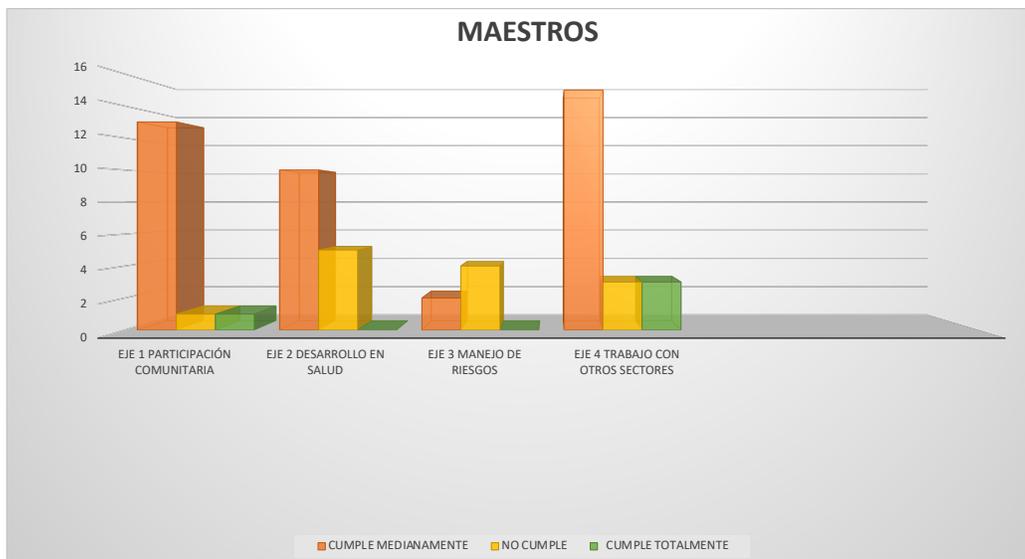


Figura 19. Maestros.

La gráfica representa los resultados del análisis de la información para conocer si las escuelas son saludables. Se aplicó un cuestionario con escala de Likert a tres maestros de la institución para evaluar sus percepciones, recopilando respuestas y comentarios cualitativos para una visión completa. En el E1-PC los maestros coinciden: 1. Plan de acción, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 2. Incorporación, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 3. Consejo Escolar de Participación Social en la Educación, 33% CM, 33 NC y 33 CT; 4. Diagnóstico de salud escolar, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 5. Supervisión y recomendaciones, 100% CM, 0 NC y 0 CT. En el E2-DS, 6. Docentes capacitados, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 7. Escolares capacitados, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 8. Madres, padres de familia y tutores capacitados, 33% CM, 67 NC y 0 CT; 9. Talleres de apoyo, clubes o materia con temas de salud, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 10. Materiales educativos con temas de salud, 67% CM, 33 NC y 0 CT. En el E3-MR, 11. Vigilancia nutricional, valoraciones de salud y revisión de la Cartilla Nacional de Salud, 33% CM, 67 NC y 0 CT; 12. Esquemas completos de vacunación, 33%

CM, 67 NC y 0 CT; E4-TS, 13. Fomento e impulso a la actividad física, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 14. Oferta de alimentos y bebidas, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 15. Disponibilidad de agua potable segura para el consumo humano, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 16. Adecuado manejo de la basura, 33% CM, 33 NC y 33 CT; 17. Mantenimiento del plantel, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 18. Actividades escolares de impacto a la comunidad, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 19. Acceso físico de personas con discapacidad, 33% CM, 0 NC y 67 CT.



Figura 20. CPF.

La gráfica representa los resultados del análisis de la información para conocer si las escuelas son saludables. Se aplicó un cuestionario con escala de Likert a tres personas del Comité de Padres de Familia de la institución para evaluar sus percepciones, recopilando respuestas y comentarios cualitativos para una visión completa. En el E1-PC, coinciden: 1. Plan de acción, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 2. Incorporación, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 3. Consejo Escolar de Participación Social en la Educación, 33 CM, 0 NC y 67 CT; 4. Diagnóstico de salud escolar, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 5. Supervisión y recomendaciones, 100% CM, 0 NC y 0 CT. En el E2-DS, 6. Docentes capacitados, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 7. Escolares capacitados, 100 % CM, 0 NC, 0 CT; 8. Madres, padres de familia y tutores capacitados, 33% CM, 67 NC y 0 CT; 9. Talleres de apoyo, clubes o materia con

temas de salud, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 10. Materiales educativos con temas de salud, 67% CM, 33 NC y 0 CT. En el E3-MR, 11. Vigilancia nutricional, valoraciones de salud y revisión de la Cartilla Nacional de Salud, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 12. Esquemas completos de vacunación, 67% CM, 0 NC y 33 CT; E4-TS, 13. Fomento e impulso a la actividad física, 33 CM, 33 NC y 33 CT; 14. Oferta de alimentos y bebidas, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 15. Disponibilidad de agua potable segura para el consumo humano, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 16. Manejo adecuado de la basura, 100% CM, 0 NC y 0 CT; 17. Mantenimiento del plantel, 67% CM, 0 NC y 33 CT; 18. Actividades escolares de impacto a la comunidad, 67% CM, 33 NC y 0 CT; 19. Acceso físico de personas con discapacidad, 67% CM, 33 NC y 0 CT.

Con los resultados totales en cuanto al E1-PAC el 86.7% opina que CM y 13.3 CT; en el E2-DCS, el 86.7 CM y 13.3 NC; en el EJ3-MRP, el 50 CT y el resto NC; en el E4-TS el 66.7 CM, 19.05 NC y 14.29 CT. Por los resultados en los cuatro ejes se identifica fortalezas y áreas de mejora. En conclusión, según el Comité de Padres de Familia, se cumple mediana y totalmente para que la institución sea calificada como Escuela Saludable y Sustentable.

Se recomienda fortalecer el manejo de riesgos personales (participación de la acción comunitaria, desarrollo de competencias en salud y trabajo con otros sectores), mejorar la participación del Consejo Escolar en temas ambientales y de salud (impulso a la activación física, establecimientos de consumo escolar, de alimentación saludable o de cuidado al medio ambiente y limpieza del entorno), reforzar la supervisión para asegurar que las recomendaciones se traduzcan en mejoras concretas. Si se trabaja estos aspectos la escuela avanzará hacia una mejor calificación en participación comunitaria.

Se nota un nivel medio de participación en la comunidad escolar y faltan cédula y plan de acción a la escuela avalados por los dos sectores: salud y educación. Es necesario fortalecer el plan

de acción, se debe mejorar la operatividad del Consejo Escolar de Participación Social para un impacto más significativo. La falta de un diagnóstico de salud es preocupante.

Por los resultados se observa que en el E1-PAC el 86.7% opinó que CM y 13.3 CT; en el EJ2-DCS, el 86.7% CM y 13.3 CT; en E3-MRP, 50% CT y 50 NC; en E4-TS, el 66.7% CM, 19.05 NC y 14.29 CT. El 100% de los encuestados considera que hay una acción comunitaria efectiva y en incorporación el 100 ha sido integrado adecuadamente en las iniciativas escolares. En Consejo Escolar, 33% que no está consolidado; en Diagnóstico de salud escolar, 100% coincide en que se ha realizado; en Supervisión y recomendaciones, 100% indica que las acciones de salud y bienestar escolar están siendo monitoreadas para mejorar. La comunidad está integrada en las acciones escolares, los docentes están capacitados y también escolares y padres de familia. Se requiere más esfuerzos en la disponibilidad de materiales y vigilancia en las condiciones de salud escolar. La actividad física y la alimentación saludable son bien valoradas, el agua es percibida como adecuada. Falta capacitación para escolares y padres de familia y mejor gestión de residuos. Se sugiere campañas para que los padres se involucren más en la capacitación, fortalecer los programas de vigilancia de la salud, asegurarse de que todos los estudiantes tengan su esquema de vacunación completo y revisar el acceso de agua potable para todos.

Este informe presenta el análisis de las percepciones de los encuestados de los espacios educativos saludables y confort térmico respecto al nivel de participación de la comunidad educativa en la mejora en términos de sustentabilidad. La información fue obtenida mediante encuestas y entrevistas a alumnos, directivos, maestros y padres de familia.

Objetivo del análisis

Evaluar la percepción de los espacios saludables y el involucramiento de alumnos, directivos, maestros y padres de familia en la implementación de estrategias para mejorar las condiciones ambientales de la escuela.

Metodología

Instrumentos: entrevistas semiestructuradas, encuestas con preguntas cerradas y abiertas (escala de Likert).

Muestra: alumnos, maestros, directores, comité de padres de familia de secundaria

Este documento establece los criterios para que una escuela sea certificada como saludable. Primero debe inscribirse y llenar una cédula de incorporación, firmada y avalada por el personal de salud educativo. La cédula de supervisión y recomendaciones evalúa cómo está la institución en función de los siguientes cuatro ejes y 19 reactivos:

- a). Participación de la acción comunitaria
- b). Desarrollo en competencias de salud
- c). Manejo de riesgos personales
- d). Trabajo con otros sectores

La información recopilada permite un comparativo de la certificación.

En resumen, el texto explica los pasos para que una escuela pueda certificarse como promotora de salud.

Criterio 1. La escuela considerada para certificarse como promotora de la salud deberá integrarse a la estrategia mediante el llenado de la Cédula de Incorporación.

Criterio 2. Para certificarse como Escuela Promotora de la Salud deberá contar con la Cédula de Diagnóstico Escolar y la Cédula de Supervisión y Recomendaciones.

Criterio 3. Se requiere un documento formal (cédula del plan de acción detallando fechas, ciclos escolares, personas involucradas y recursos necesarios, firmada y validada por el personal de salud como por el Consejo Escolar de Participación Social en la Educación.

Criterio 4. La escuela debe contar con un Consejo Escolar de Participación Social en la Educación, el cual debe alinearse con el Acuerdo 716, que establece su organización y funcionamiento. Se requiere instalar al menos dos comités enfocados en temas de salud y bienestar (ejemplo: activación física, alimentación saludable, cuidado ambiental). Estos criterios buscan garantizar que las escuelas saludables cuenten con una planificación bien organizada, involucrando a toda la comunidad educativa.

Criterio 5. Supervisión y recomendaciones: la escuela considerada para certificar recibe una visita para observar y cotejar el avance. El personal de salud y el Consejo Escolar Participativo Social en la Educación determinarán si cubre los criterios (el texto trata las disposiciones del Acuerdo 716). Los comités escolares deben priorizar temas de salud y bienestar en su plan de trabajo. En resumen, el documento señala la importancia de la colaboración entre educación y salud para promover escuelas sustentables.

Criterio 6. Se requiere impartir talleres de capacitación para el personal docente en temas de salud con el fin de prevenir enfermedades en los alumnos, al menos dos por ciclo, organizados con el sector salud, con una duración de 30 minutos. Los temas:

- Nutrición y enfermedades metabólicas como: sobrepeso, obesidad, desnutrición, diabetes e hipertensión.
- Hábitos saludables: alimentación, actividad física, higiene personal y cuidado bucal.
- Prevención de enfermedades: respiratorias, diarreicas, etcétera.
- Seguridad y emergencia: prevención de accidentes, manejo de lesiones, desastres naturales.
- Otros temas relevantes: salud sexual y reproductiva y parasitosis.

Este fragmento destaca la formación docente en salud en el entorno escolar, pretendiendo que el maestro esté preparado y promoviendo así un ambiente escolar más seguro y saludable.

Criterio 7. Escolares capacitados, número de talleres, número de asistentes, temas desarrollados, evaluación. Se establece los requisitos que una escuela debe cumplir para certificarse como saludable, principalmente en la capacitación docente. En resumen, se busca garantizar que los docentes estén capacitados para promover la salud en la comunidad escolar y actúen de manera informada en temas de prevención y bienestar.

Criterio 8. La capacitación es obligatoria. Los talleres deben abordar determinantes de la salud y la Cartilla Nacional de Vacunación.

Criterio 9. Evalúa si la escuela cuenta con talleres, clubes o materias que traten temas de salud. Acerca de vida saludable, su propósito es fomentar hábitos en tres áreas: alimentación, actividad física, higiene y limpieza. Se busca garantizar acciones concretas para la promoción de la salud mediante la enseñanza.

Criterio 10. Para que una escuela sea certificada como saludable debe contar con materiales actualizados (no más de 10 años de antigüedad) con temas de salud (problemas de sobrepeso, obesidad, desnutrición, prevención de enfermedades e infecciones, parasitosis, hipertensión, diarreas, infecciones respiratorias), promoción de hábitos saludables, infecciones secundarias, materiales educativos escritos, audiovisuales o digitales para apoyo al docente, manejo de riesgos personales, desarrollo infantil y educación para la salud (discapacidad, participación social, vacunas, derecho a la salud, Cartilla Nacional de Salud).

Criterio 11. Forma parte de las acciones para certificar a una escuela como promotora de la salud. Su objetivo es llevar un control de nutrición de los alumnos mediante evaluaciones periódicas del personal de salud, en coordinación con docentes y autoridades escolares. Se debe medir peso y talla de al menos el 80% del alumnado. La información será almacenada digitalmente para comparar en ciclos posteriores. Se aplicará un cuestionario a un 10% de los alumnos y se revisará sus cartillas para completar el diagnóstico si se requiere. Se pretende garantizar un monitoreo

continuo del estado nutricional y de salud de los alumnos para detectar posibles problemas y tomar medidas preventivas.

Criterio 12. Para que la escuela sea certificada como promotora de la salud se requiere una verificación de vacunación. El personal de salud revisará que los alumnos tengan las vacunas correspondientes a su edad y en caso de alguna faltante se avisará a los padres, quienes acudirán a una unidad de salud para completar el esquema y se cumpla el criterio al menos en 80%. La escuela debe colaborar en el seguimiento de la vacunación de los alumnos, asegurándose de que estén protegidos según el esquema nacional.

Criterio 13. Describe los requisitos que debe cumplir una escuela para ser certificada como promotora de la salud. Se recomienda pausas activas escolares de cinco minutos de actividad física en el aula, cada 50-60 minutos de clase; en una jornada de cuatro horas se debe cumplir mínimo 20. Se debe contar con zonas adecuadas para ejercicios, deportes y juegos y en las clases de educación física practicar 30 minutos. Se busca garantizar que los estudiantes realicen actividad física tanto en el aula como en recreos y clases de educación física. La intención es el bienestar y evitar el sedentarismo en las escuelas.

Criterio 14. Para que una escuela sea certificada como saludable debe garantizar el acceso al agua potable a los estudiantes y el personal, lo cual se puede cumplir mediante garrafones, filtros, botellas, bebederos o el abasto personal. En este caso la escuela no cuenta con bebederos.

Criterio 15. Como escuela promotora de salud con enfoque en la oferta de alimentos y bebidas dentro y alrededor del plantel sólo se puede vender alimentos no procesados. En comedores escolares se debe preparar los alimentos de forma higiénica y segura, sin organismos patógenos o toxinas, siguiendo los lineamientos en el acuerdo de expendio y distribución de alimentos y bebidas en las escuelas del sistema educativo nacional. Se realizará visitas de supervisión para evaluar higiene, seguridad y calidad de los alimentos por personal de salud y el Comité de Alimentación

Saludable del Consejo Escolar de Participación Social en Educación. Se fomentará la venta de alimentos no procesados en los alrededores de las escuelas, se prohibirá la publicidad de alimentos y bebidas con alto contenido de azúcar, grasas y sal dentro de las escuelas. En conclusión, se busca garantizar que ofrezcan un consumo saludable. Además se señala la importancia de la supervisión para asegurar higiene y seguridad alimentaria.

Criterio 16. Se enfoca en dos aspectos. La escuela debe garantizar un manejo adecuado de los desechos. Las autoridades educativas y el personal de salud gestionarán la recolección de basura con las instancias correspondientes. Se requiere colocar contenedores en lugares estratégicos, evitando zonas de riesgo sanitario, prevenir la proliferación de mosquitos transmisores de enfermedades como dengue, zika y chikungunya, para lo cual se recomienda el descacharramiento y la baja de inventario de inmuebles en desuso. Dentro del plantel se colocará botes para basura.

Criterio 17. Se debe garantizar el mantenimiento adecuado de la infraestructura escolar, implementar acciones de protección civil como simulacros, señalizaciones, extintores y botiquín de primeros auxilios, verificar buen estado y cantidad de los baños y proporcionar agua y jabón para la higiene.

Criterio 18. Su objetivo es que la escuela se involucre con la comunidad en actividades que fomenten la cultura, el deporte, el cuidado del medio ambiente y la solidaridad, planificando actividades con el apoyo del Consejo Escolar de Participación Social en Educación y del personal de salud dentro o fuera del horario escolar, mínimo dos actividades en el ciclo (conciertos, ferias, jornadas, talleres, debates, concursos, excursiones, muestras de baile, campañas de limpieza, apoyo a casas hogar, etcétera).

Criterio 19. La escuela debe garantizar instalaciones accesibles para estudiantes con discapacidad, gestionar adaptaciones con apoyo de personal de salud y autoridades educativas, modificar la

infraestructura y capacitar en su atención. Se supervisará las adaptaciones en las instalaciones (rampas, sanitarios, señalización, pasamanos, amplitud en puertas y pasillos)..

4.3. Análisis y evaluación de resultados del confort térmico en la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”

La Tabla 21 muestra las mediciones recopiladas para el caso de estudio. Contiene datos referentes a las condiciones de confort térmico en un aula durante el día, incluyendo hora, velocidad del aire, iluminación, radiación solar al interior, temperatura, humedad relativa y radiación solar al exterior. La velocidad promedio del aire en el periodo de medición fue de 0.57 m/s, variando entre valores mínimos y máximos de 0.0 hasta 0.8 m/s. La iluminación promedio al interior fue de 55.75 lux, lo cual parece bajo para estándares típicos, y los valores mínimos y máximos de 29.4 y 80.10.

Tabla 21. Mediciones del 5 de noviembre de 2024

HORA	Velocidad del aire (m/s)	Iluminación (lux)	Radiación Solar interior (W/m ²)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Radiación Solar exterior W/m ²
09:00	0.00	78.00	30	27.50	56.00	121.1
09:20	0.1	62.3	45.2	27.70	55.00	312.3
09:40	0.3	68.8	49.8	28.50	55.00	449.2
10:00	0.7	69.2	68.2	29.00	55.00	481.1
10:20	0.8	77	80.8	30.2	53.00	698.2
10:40	0.4	80.1	85.2	30.90	55.00	825.9
11:00	0.6	78.4	88.2	30.90	52.00	829.9
11:20	0.8	45.38	90.2	31.30	53.00	866.6
11:40	0.5	32.2	110.4	31.4	55.00	928.3
12:00	0.6	45.32	108.2	33.8	57.00	841.8
12:20	0.7	29.4	104.1	32.7	53.00	810.4
12:40	0.7	30	100.7	32.3	55.00	911.8
13:00	0.8	50.00	155.2	32.3	50.00	1035
13:20	0.6	55.2	125.2	34	46.00	959.9
13:40	0.2	45.6	95.2	32.5	45.00	880.2
14:00	0.5	50.5	113.6	32.8	43.00	929.2
14:20	0.6	55.7	113.9	33	40.00	929.3
14:40	0.6	57.8	93.8	32.6	42.00	900.6
15:00	0.8	57.9	106.6	31.2	55.00	920.2
15:20	0.7	57.1	98.2	30.8	54.00	890.5
15:40	0.50	55.5	89.8	33.6	50.00	850.9
16:00	0.6	53.2	112.2	38.6	52.00	929.8
16:20	0.7	50.8	123.2	33.7	58.00	940.2
16:40	0.8	52.6	119.4	38.9	55.00	938.2
Promedio	0.57	55.75	96.14	32.09	51.83	799.19

La radiación solar promedio al interior fue de 96.14 W/m², siendo el valor mínimo 30.0 y máximo de 155.20; la temperatura al interior presentó un promedio de 32.09 °C, con un mínimo de 27.5 y un máximo de 38.9. La humedad relativa promedio fue de 51.83%, lo cual indica condiciones de aire seco con un mínimo de 40.0 y un máximo de 58.0. La radiación solar al exterior presentó un promedio de 799.19 W/m², con mínimo de 121.1 y máximo de 1035.0.

Según la norma ASHRAE 55, una velocidad del aire entre 0.2 y 0.8 m/s contribuye a mejorar el confort térmico en climas cálidos. En este caso, los valores son aceptables, aunque algunos estudiantes podrían no percibir corrientes de aire en ciertos momentos. Para un aula, la

iluminación recomendada por estándares internacionales como la CIE o la ISO 8995 es de al menos 300-500 lux. Los valores registrados durante ese día están muy por debajo del mínimo, indicando afectaciones en el confort visual y por consiguiente el rendimiento académico.

La ASHRAE 55 establece rangos de confort térmico entre 23 y 29°C para aulas con actividades sedentarias. Una temperatura promedio de 32°C es considerablemente alta, lo cual puede causar incomodidad, fatiga e incluso problemas de salud en estudiantes y profesor.

Un rango ideal de humedad para el confort térmico es entre 30 y 60%. Los valores registrados son aceptables, pero la combinación de baja humedad y alta temperatura puede causar sensación de sequedad en ojos y piel.

La Figura 22 muestra la gráfica de la radiación solar medida a exterior e interior del aula con base en los valores de la tabla anterior. La línea roja representa la radiación solar exterior, con un aumento constante desde las 9:00 horas, alcanzando un máximo alrededor de las 13:00 con 1,035 W/m². Luego disminuye gradualmente, manteniéndose entre 850 y 950 hasta las 16:50. Respecto a la radiación solar al interior, los valores son significativamente más bajos, lo cual es bueno, oscilando entre 30 y 155.2 W/m². Hay pequeñas fluctuaciones durante el día, pero sin un aumento abrupto o significativo, porque la protección contra la entrada de radiación solar resulta principalmente de elementos naturales, como árboles que generan sombra, más que a los constructivos diseñados para reducir la transmisión solar.

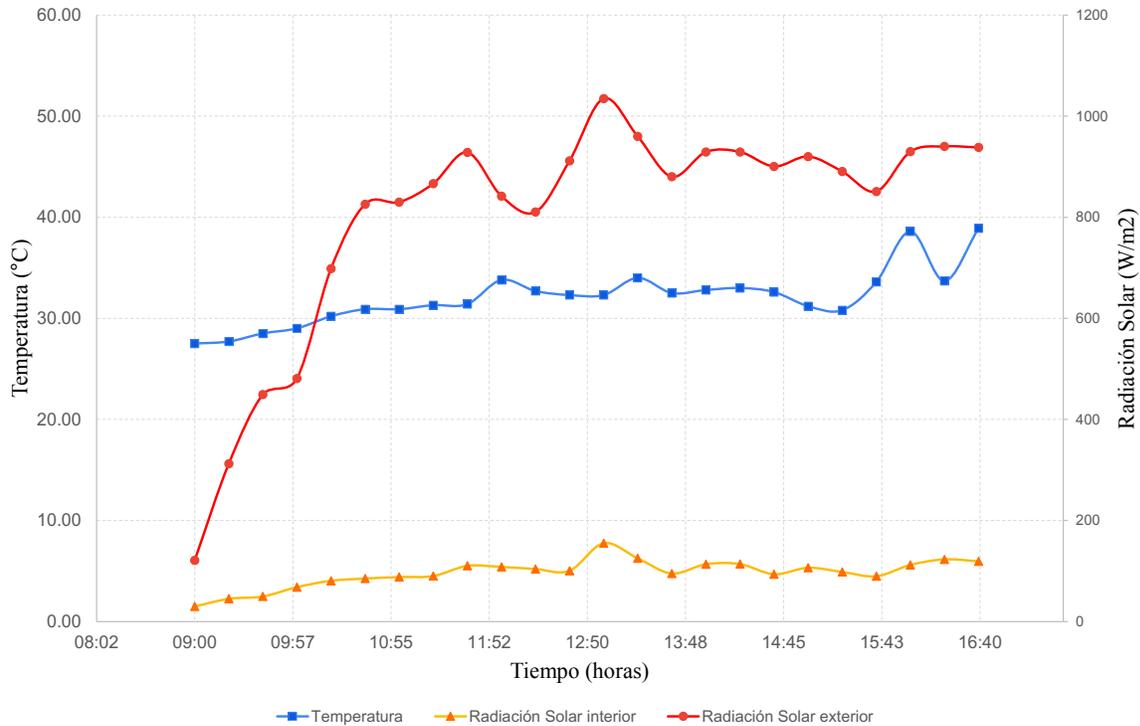


Figura 22. Gráfica de radiación solar (interior vs exterior).

En conclusión, las condiciones en el aula no cumplen con los estándares de confort térmico, particularmente por las altas temperaturas y la iluminación insuficiente, no obstante que se usa ventiladores. Se recomienda optimizar el sistema de ventilación y enfriamiento para reducir la temperatura y mejorar la iluminación artificial o natural. Se podría mejorar los materiales constructivos para evitar la ganancia térmica por la radiación exterior. Se requiere asegurar que el calor generado por la radiación externa no se acumule en el aula, para lo cual es importante la ventilación cruzada, complementada con un sombreado externo, por ejemplo instalando toldos o vegetación.

Para comparar los resultados se utilizó la CBE Thermal Comfort Tool (Tartarini, Schiavon, Cheung y Hoyt, 2020), herramienta digital desarrollada por el Center for the Built Environment (CBE) para evaluar y analizar el confort térmico en espacios interiores. Utiliza estándares

internacionales como ASHRAE 55 e ISO 7730 para calcular Voto Medio Previsto (PMV) y Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPD). Además permite simular escenarios considerando variables como temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del aire, temperatura radiante y nivel de actividad metabólica. El método PMV predice la sensación térmica promedio de un grupo de personas en un ambiente dado y el PPD mide la percepción de insatisfacción térmica de un grupo, reflejando cuántas personas no están conformes con las condiciones ambientales.

Fueron analizados los turnos matutino y vespertino mediante los registros de la Tabla 21. Para el primero se consideró los datos de las 12:40 horas y para el segundo los de las 16:40. De acuerdo con la Norma ASHRAE 55 y el método PMV, fue necesario proporcionar información de entrada al programa. Por ejemplo, la temperatura de funcionamiento u operativa corresponde a la registrada dentro del aula; para el caso matutino es de 32.3 °C. La velocidad del aire es de 0.7 m/s y la humedad relativa un 55%. Considerando la actividad de los alumnos, que se limitan a estar sentados, leyendo y escribiendo, se seleccionó un valor de tasa metabólica de 1.1. Además, dado el tipo de uniforme utilizado, se asignó un valor de 0.57 al nivel de ropa correspondiente.

La figura muestra un diagrama psicrométrico de sólo dos variables, la velocidad del aire y la temperatura operativa. De acuerdo con la norma, el cálculo de la zona de confort de PMV se basa en todas las variables psicrométricas, con valores de PMV entre -0,5 y +0,5, representada por la franja en azul claro. Punto y círculo rojos fuera de la franja azul claro indica que las condiciones de confort térmico para el turno matutino no cumplen con la norma ASHRAE 55.

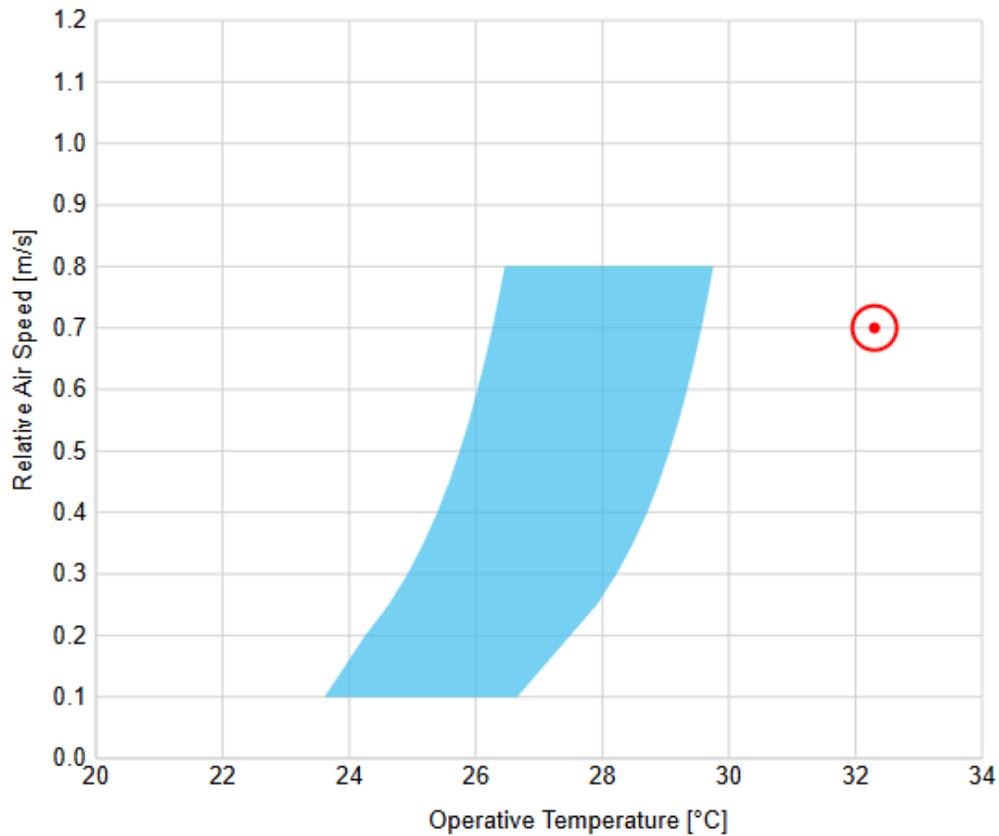


Figura 23. Gráfica de temperatura operativa vs velocidad del aire (generada por CBE).

Se muestra un diagrama psicrométrico donde el eje de las abscisas es la temperatura operativa. Para cada punto la temperatura de bulbo seco es la misma radiante media. Las curvas de nivel representan condiciones psicrométricas entre la temperatura y la humedad. La zona de confort en este diagrama está representada por la franja azul claro según los criterios de la Norma ASHRAE 55. El punto rojo con círculo representa la temperatura específica del aire ambiente en el aula evaluado (temperatura operativa y relación de humedad), fuera del rango de confort térmico.

Es decir, el punto marcado indica que las condiciones actuales (temperatura operativa de aproximadamente 32.3 °C y la relación de humedad cercana a 18 g/kg) están fuera del rango de

confort térmico recomendado. Con esto podemos afirmar que el ambiente evaluado del aula para el turno matutino es incómodo para los ocupantes, con un nivel de sensación de un poco cálido.

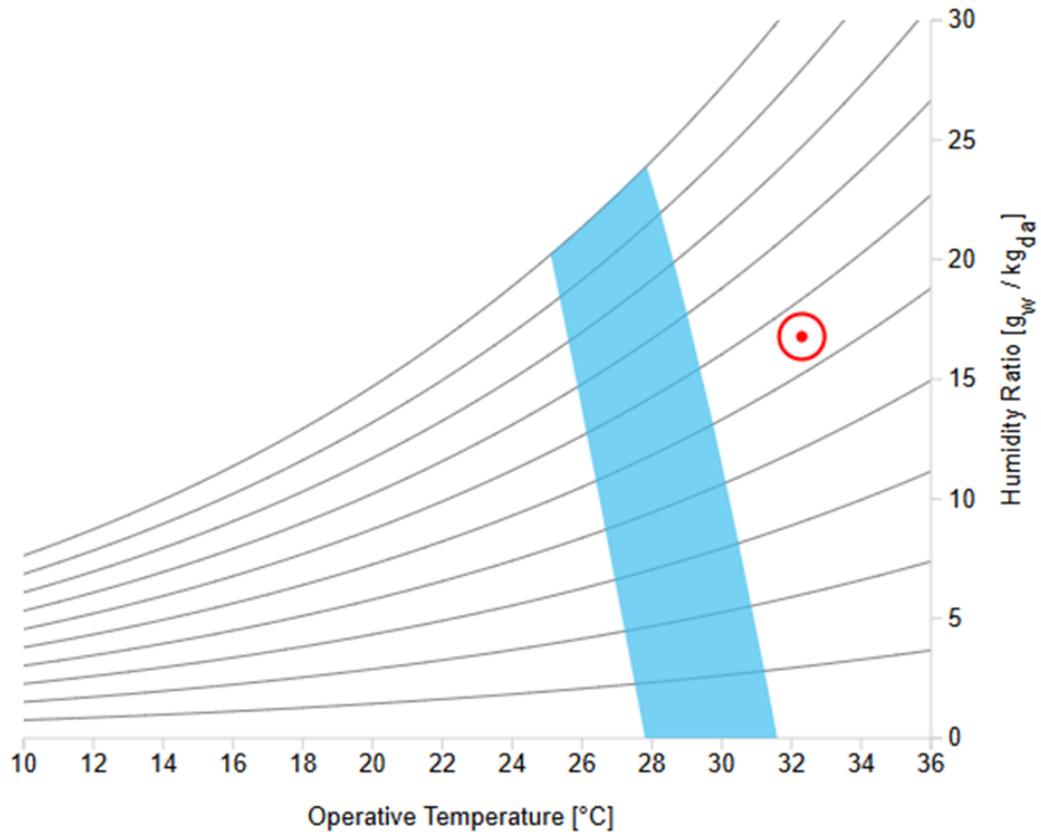


Figura 24. Gráfica de temperatura operativa vs humedad relativa (generada por CBE).

Se muestra un diagrama psicrométrico de sólo dos variables, la velocidad del aire contra la temperatura operativa para el turno vespertino. Los datos corresponden a las 16:40 horas (Tabla 21). Los de entrada para la interfaz de la herramienta de cálculo de confort térmico CBE fueron la temperatura operativa o de funcionamiento y corresponden a la registrada del aire dentro del aula. Para el caso vespertino fue de 38.9 °C. La velocidad del aire es de 0.8 m/s y la humedad relativa un 55%. La actividad de los alumnos, limitados a estar sentados, leyendo y escribiendo, tiene una

tasa metabólica de 1.1. Como en el turno matutino, se asignó un valor de 0.57 al nivel de ropa de los alumnos.

La Figura 25 muestra el caso de análisis para el turno vespertino. El eje horizontal representa la temperatura operativa, la cual es igual a la del aire. El eje vertical indica la cantidad de humedad contenida en el aire. Las líneas de relieve o curvas representan niveles de relación de humedad respecto a las temperaturas operativas. La gráfica señala que las condiciones evaluadas (altas temperaturas y niveles elevados de humedad) exceden el rango de confort térmico recomendado. El ambiente en el aula es de insatisfacción térmica.

X Does not comply with ASHRAE Standard 55-2023

PMV with elevated air speed = 3.31

Sensation = Hot

Relative air speed = 0.83 m/s

Dry-bulb Tmp at still air = 35.1 °C

PPD with elevated air speed = 100 %

SET = 35.5 °C

Cooling effect = 3.8 °C

Psychrometric (operative temperature) ▾

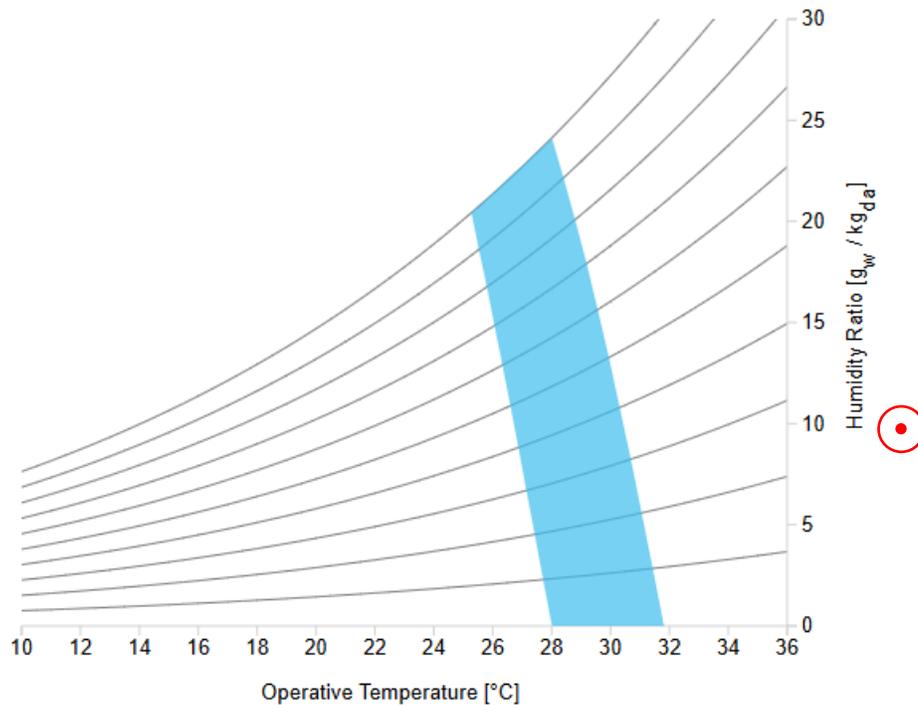


Figura 26. Gráfica de temperatura operativa vs humedad relativa (generada por CBE).

Fueron analizados los turnos matutino y vespertino mediante los registros de la Tabla 21. Para el primero se consideró los datos de las 12:40 horas y para el segundo los de las 16:40. De acuerdo con la Norma ASHRAE 55 y el método PMV, fue necesario proporcionar información de entrada al programa. Por ejemplo, la temperatura de funcionamiento u operativa corresponde a la registrada dentro del aula; para el caso matutino es de 32.3 °C. La velocidad del aire es de 0.7 m/s y la humedad relativa un 55%. Considerando la actividad de los alumnos, que se limitan a estar

sentados, leyendo y escribiendo, se seleccionó un valor de tasa metabólica de 1.1. Además, dado el tipo de uniforme utilizado, se asignó un valor de 0.57 al nivel de ropa correspondiente.

La figura muestra un diagrama psicrométrico de sólo dos variables, la velocidad del aire y la temperatura operativa. De acuerdo con la norma, el cálculo de la zona de confort de PMV se basa en todas las variables psicrométricas, con valores de PMV entre -0,5 y +0,5, representada por la franja en azul claro. Punto y círculo rojos fuera de la franja azul claro indica que las condiciones de confort térmico para el turno matutino no cumplen con la norma ASHRAE 55.

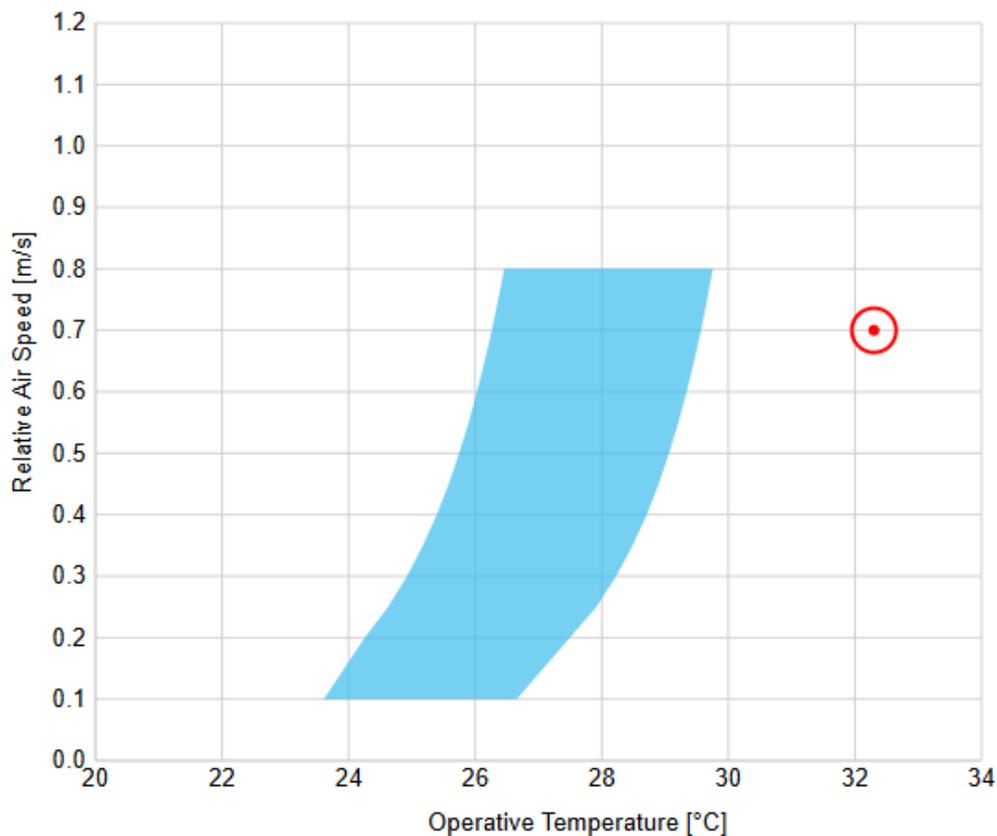


Figura 23. Gráfica de temperatura operativa vs velocidad del aire (generada por CBE).

Se muestra un diagrama psicrométrico donde el eje de las abscisas es la temperatura operativa. Para cada punto la temperatura de bulbo seco es la misma radiante media. Las curvas de

nivel representan condiciones psicrométricas entre la temperatura y la humedad. La zona de confort en este diagrama está representada por la franja azul claro según los criterios de la Norma ASHRAE 55. El punto rojo con círculo representa la temperatura específica del aire ambiente en el aula evaluado (temperatura operativa y relación de humedad), fuera del rango de confort térmico.

Es decir, el punto marcado indica que las condiciones actuales (temperatura operativa de aproximadamente 32.3 °C y la relación de humedad cercana a 18 g/kg) están fuera del rango de confort térmico recomendado. Con esto podemos afirmar que el ambiente evaluado del aula para el turno matutino es incómodo para los ocupantes, con un nivel de sensación de un poco cálido.

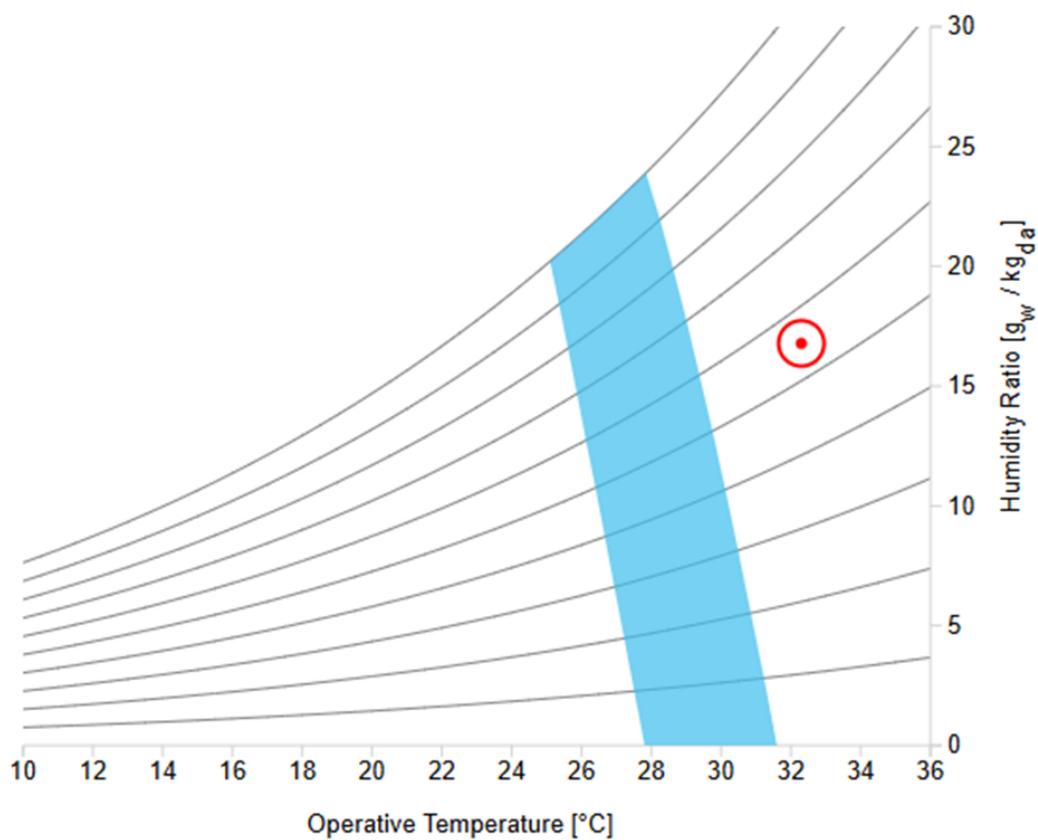


Figura 24. Gráfica de temperatura operativa vs humedad relativa (generada por CBE).

Se muestra un diagrama psicrométrico de sólo dos variables, la velocidad del aire contra la temperatura operativa para el turno vespertino. Los datos corresponden a las 16:40 horas (Tabla 21). Los de entrada para la interfaz de la herramienta de cálculo de confort térmico CBE fueron la temperatura operativa o de funcionamiento y corresponden a la registrada del aire dentro del aula. Para el caso vespertino fue de 38.9 °C. La velocidad del aire es de 0.8 m/s y la humedad relativa un 55%. La actividad de los alumnos, limitados a estar sentados, leyendo y escribiendo, tiene una tasa metabólica de 1.1. Como en el turno matutino, se asignó un valor de 0.57 al nivel de ropa de los alumnos.

La Figura 25 muestra el caso de análisis para el turno vespertino. El eje horizontal representa la temperatura operativa, la cual es igual a la del aire. El eje vertical indica la cantidad de humedad contenida en el aire. Las líneas de relieve o curvas representan niveles de relación de humedad respecto a las temperaturas operativas. La gráfica señala que las condiciones evaluadas (altas temperaturas y niveles elevados de humedad) exceden el rango de confort térmico recomendado. El ambiente en el aula es de insatisfacción térmica.

Figura 26. Gráfica de temperatura operativa vs humedad relativa (generada por CBE).

El punto rojo está fuera del rango de confort térmico (zona azul claro), es decir, los ocupantes perciben un ambiente caliente en el aula, una sensación de incomodidad por el exceso de calor y humedad.

✗ Does not comply with ASHRAE Standard 55-2023

PMV with elevated air speed = 3.31

PPD with elevated air speed = 100 %

Sensation = Hot

SET = 35.5 °C

Relative air speed = 0.83 m/s

Dry-bulb Tmp at still air = 35.1 °C

Cooling effect = 3.8 °C

Air speed vs. operative temperature

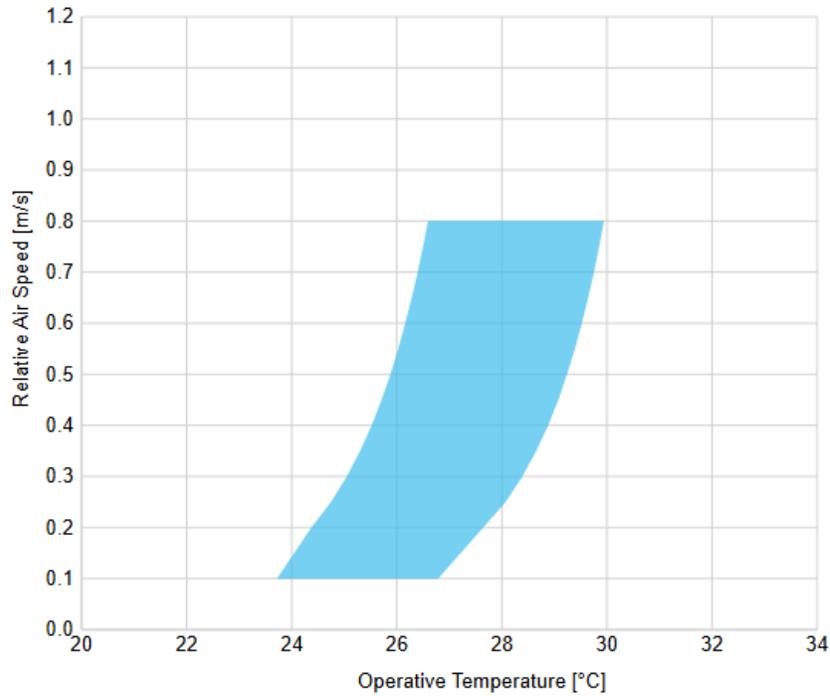


Figura 27. Gráfica de temperatura operativa vs velocidad del aire (generada por CBE).

En conclusión, se recomienda ajustar las condiciones ambientales para acercarse al rango de confort y mejorar la percepción térmica de los usuarios. La herramienta CBE facilita el análisis del confort térmico de los ocupantes en un espacio, de acuerdo con la Norma ASHRAE 55, pues ofrece una interfaz que facilita ingresar las variables relevantes como temperatura, humedad

relativa, velocidad del aire, actividad metabólica y nivel de ropa, lo cual permite generar resultados precisos respecto a PMV, PPD, etcétera.

La Norma ASHRAE 55 sólo es aplicada a personas sanas, no a ocupantes a) cuyo aislamiento de la ropa supere los 1.5 clo; b) con ropa altamente impermeable; o c) que estén durmiendo, reclinados en contacto con la ropa de cama.

4.3.1. Aplicación de encuestas de percepción térmica

Es fundamental para complementar el análisis técnico del confort térmico porque permite incorporar la perspectiva subjetiva de los usuarios. Permite una comprensión del confort real, de cómo las personas perciben las condiciones térmicas dentro de un aula, lo que puede diferir de los valores obtenidos mediante herramientas o normas técnicas (como PMV y PPD). Los resultados ayudan a contrastar o validar los cálculos teóricos con base en la experiencia real de los usuarios, lo cual permite ajustar los modelos para mayor precisión tomando en cuenta las diferencias en las sensaciones térmicas según género, edad, nivel de actividad o vestimenta, proporcionando información para personalizar las condiciones del ambiente. Conociendo las preferencias de los ocupantes, se tiene la oportunidad de optimizar en lo posible los sistemas de climatización y ventilación para mejorar el confort y la eficiencia energética si se tiene. Caso contrario de no contar con sistemas de climatización, la información de las encuestas permitirá tomar decisiones y priorizar mejoras o inversiones en infraestructura, garantizando que se alineen con las expectativas de confort y las necesidades de los usuarios. Se ha comprobado que mantener condiciones de confort óptimas o que sean percibidas como cómodas puede aumentar la satisfacción, el bienestar y la productividad. En resumen, las encuestas de percepción térmica son una herramienta para lograr un equilibrio entre las condiciones ambientales objetivas y la satisfacción subjetiva de las

personas. La aplicación de encuestas de satisfacción térmica está más relacionada con el PPD, aunque también complementa y valida el análisis basado en el PMV.

En la siguiente sección se presenta los resultados en la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Las encuestas fueron aplicadas a las 11:20 horas del mismo día de muestreo. Participaron 24 estudiantes, 12 mujeres y 12 hombres. El formato de la encuesta se muestra en la Figura 28. La sección de inicio tiene que ver con la identificación personal del encuestado, para identificar diferencias en la percepción térmica relacionadas con el género. La segunda trata la percepción térmica actual; la escala subjetiva va desde “Mucho frío” hasta “Mucho calor”, para saber cómo los alumnos perciben las condiciones del aula. La tercera presenta preguntas u opciones acerca de las condiciones deseadas en el ambiente (más frío, más calor, o si la temperatura es adecuada). En ésta se reflejan las expectativas individuales de los estudiantes respecto a las condiciones térmicas. La cuarta es una pregunta para conocer directamente la satisfacción general del estudiante con el ambiente térmico del aula con opciones de “Sí” o “No”. La quinta es si el alumno lleva una prenda de abrigo, lo cual influye en la percepción térmica. La sexta ubica el nivel de cansancio, y qué tanto influye en la sensibilidad térmica. La última registra la actividad del estudiante al menos 30 minutos antes (educación física, descanso, recreo, caminata, comer, etcétera), para asociarla con la percepción térmica al aumentar la sensación de calor.

La encuesta permite evaluar la percepción térmica en el aula, considerando factores clave como satisfacción, preferencias, y condiciones personales. Contempla múltiples elementos que influyen en la percepción térmica, como la actividad previa, el uso de abrigo y el estado de cansancio. La iconografía y las opciones visuales facilitaron las respuestas de los estudiantes.

Fecha ___/___/___

Hora ___:___

1) Yo soy:

Hombre

Mujer

Otros

2) Tienes,

Mucho frio

Frio

Un poquito de frio

Ni frio ni calor

Un poquito de calor

Calor

Mucho calor

3) En este momento en el salón de clase

Me gustaría que hiciera mucho más frio _____ 

Me gustaría que hiciera más frio 

Me gustaría que hiciera solo un poquito más de frio 

Me gusta como esta

Me gustaría que hiciera solo un poquito más de calor _____ 

Me gustaría que hiciera más calor _____ 

Me gustaría que hiciera mucho más calor _____ 

4) ¿Estas a gusto ahora mismo?



Si



No

5) ¿Llevas alguna prenda de abrigo ahora mismo?



Si



No

6) ¿Estas cansado ahora mismo?



Muy cansado



Un poquito cansado



No estoy cansado

7) ¿Qué hacías hace media hora?



Actividades en clase (leer, escribir, etc)



Educación Física



Jugar/correr en el recreo



Descansar en el recreo



Comer sentado

Figura 29. Formato de la encuesta.

Tabla 30. Información de la encuesta aplicada

Género	2) Tienes,	Mucho frío	Frío	Un poco de frío	Ni frío ni calor	Un poco de calor	Calor	Mucho calor
Mujer					2	1	2	7
Hombre				2	1		8	1

Género	3) En este momento...	Me gustaría que hiciera mucho más frío	Me gustaría que hiciera más frío	Me gustaría que hiciera sólo un poco más frío	Me gusta cómo está	Me gustaría que hiciera un poco más calor	Me gustaría que hiciera más calor	Me gustaría que hiciera mucho más calor
Mujer		6	6					
Hombre		6	6					

Género	4) ¿Estás a gusto ahora?	Sí, estoy a gusto	No, no estoy a gusto
Mujer		2	10

Hombre	4	8
--------	---	---

Género	5) ¿Llevas alguna prenda de abrigo ahora?	Sí	No
Mujer		2	10
Hombre		1	11

Género	6) ¿Estás cansado?	Muy cansado	Un poco cansado	No estoy cansado
Mujer		7	4	1
Hombre		3	8	1

Género	7) ¿Qué hacías hace media hora?	Actividades en clase (leer, escribir, etcétera)	Educación Física	Jugar/correr en el recreo	Descansar en el receso	Comer sentado
Mujer		11			1	
Hombre		8		3	1	

Respecto a la sección 2) de la percepción térmica, el 58.3% de las mujeres respondió tener mucho calor, el 8.3 dijo tener un poco y 16.6 ni frío ni calor. En cuanto a los hombres, el 66.6% respondió tener calor, el 8.3 dijo mucho calor, mientras 8.3 respondió que su percepción era ni frío ni calor y 16.6 dijo tener un poco de frío. Estos resultados muestran un patrón dominante en las respuestas de todos los estudiantes, la cual es de sensación de calor dentro del aula; esto es congruente con las mediciones realizadas.

Para la sección 3), acerca de la sensación térmica de los estudiantes, la tendencia general considera que la temperatura del aula es cálida y prefieren una disminución, ya sea significativa (me gustaría que hiciera mucho más frío) o moderada (me gustaría que hiciera más frío). La preferencia general de los estudiantes por un ambiente más frío está dividida equitativamente por dos opciones. No hay diferencias entre hombres y mujeres en su percepción de confort térmico. En resumen, el aula es percibida como calurosa por todos los estudiantes, lo cual indica que las condiciones térmicas actuales no son ideales.

Para conocer en el instante de aplicar la encuesta la percepción generalizada de incomodidad térmica entre los estudiantes, en la sección 4), se les preguntó: ¿Estás a gusto ahora mismo? Dos del género femenino respondieron sí, lo cual representa el 16.6% del total de mujeres, mientras que el 83.3 respondió no estar a gusto con la sensación térmica dentro del aula. El 33.3% del masculino respondió estar a gusto y el 66.6 no estar. Con base en el total de estudiantes, el 25% mencionó estar a gusto y el 75 dijo no estar. No obstante que hombres y mujeres muestran insatisfacción, ellas son más sensibles a las condiciones.

A la pregunta de la sección 5), ¿Llevas alguna prenda de abrigo ahora mismo? Las respuestas fueron: 11 mujeres que no y una sí. Del total de hombres, 10 no y dos sí. La mayoría de los estudiantes, 87.5%, no lleva prenda de abrigo adicional, lo cual podría indicar que suelen no

percibir el ambiente del aula lo suficientemente frío como para justificar su uso. Sólo 12.5% la porta, lo cual refleja posibles diferencias individuales en la percepción térmica. En conclusión, las condiciones del aula no requieren el uso de prendas de abrigo por la mayoría.

En la sección 6) se preguntó si se sentían cansados en ese momento. El 58.3% de las mujeres respondió muy; el 33.3 un poco y el 8.3 no. Del total de estudiantes del género masculino, el 25% respondió muy, el 66.6 un poco y el 8.3 no. La proporción de “muy cansados” es del 41.6%, siendo de 58.3 en las mujeres respecto al 25 en los hombres. En cuanto sentirse “un poco cansados”, la respuesta del 50% del grupo, siendo 66.6 para hombres y 33.3 de las mujeres. Sólo el 8.3 del total de estudiantes respondió no, sin diferencias entre hombres y mujeres. La mayoría reportó un nivel de cansancio, ya sea “muy cansados” o un “poco cansados”, lo cual parece reflejar una cierta fatiga física o mental relacionada con actividades previas o falta de descanso y condiciones del aula como temperatura, calidad del aire, iluminación o ruido.

En la sección 7) se les pregunta si habían realizado alguna actividad que pudiera influir en su nivel de cansancio. Los resultados de la encuesta muestran que el 91.6% del total de mujeres realizaba actividades académicas como leer y escribir, ninguna física como correr o jugar y sólo una (8.3) dijo haber estado descansando. Del total del género masculino, el 66.6% respondió haber estado realizando actividades académicas como leer o escribir; tres estudiantes (25%) respondieron haber practicado actividades físicas como jugar y correr y solamente uno mencionó haber estado descansando. Respecto al total el 79.2% contestó actividades académicas, siendo las mujeres de mayor tendencia, un 91.6, en comparación con los hombres (66.6). Jugar y correr fueron realizadas únicamente por hombres (12.5), lo cual muestra una mayor inclinación de parte de los estudiantes hacia actividades físicas. Sólo dos (8.3) respondieron haber estado descansando. Al parecer tal actividad es poco frecuente en ambos géneros. Según la información recopilada, la mayoría

realizaba actividades académicas media hora antes, lo cual indica que el enfoque principal del grupo es el trabajo dentro del aula, aunque podría ser por trabajos escolares pendientes, pues un 25% del género masculino practicó actividades físicas.

En conclusión, aunque el aula cuenta con ventiladores y un área de ventanas, dadas las mediciones térmicas con base en la Norma ASHRAE 55 y la información recopilada de las encuestas de satisfacción térmica a los estudiantes, es percibido un ambiente caluroso, no ideal para el confort térmico de la mayoría de estudiantes y profesores. Altas temperaturas, humedad relativa del aire, etcétera, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, provocan fatiga, somnolencia y disminución de la capacidad de concentración. Un entorno térmico incómodo reduce el trabajo en equipo porque el estudiante está más preocupado por su incomodidad que en colaborar con sus compañeros. Un ambiente incómodo afecta la percepción del entorno escolar, haciéndolo menos agradable y afectando la actitud hacia el aprendizaje. El confort térmico es clave en el aprendizaje, influye en la capacidad cognitiva, emocional y física. Crear un ambiente adecuado en las aulas no sólo mejora el rendimiento académico, sino el bienestar general, promoviendo interacciones positivas para el aprendizaje.

Con base en el análisis de las secciones de la encuesta aplicada en la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”, se propone lo siguiente para mejorar el confort. En cuanto a sensación térmica la mayoría de los estudiantes expresó preferir un ambiente fresco. Las recomendaciones serían asegurar una circulación cruzada del aire en el aula o, mejor, sistemas de acondicionamiento o climatización para regular la temperatura, con cortinas térmicas, cristales polarizados o materiales aislantes que ayuden a mantener temperaturas estables y ubicar a los estudiantes en áreas donde la ventilación sea la adecuada.

En la sección de satisfacción general (¿Estás a gusto ahora mismo en tu aula?), los resultados indican que una proporción significativa de alumnos, en especial mujeres, no está a gusto con la temperatura. Las recomendaciones serían instalar termómetros y realizar los ajustes necesarios ya sea con la velocidad de los ventiladores, abrir ventanas, recorrer cortinas o, si se cuenta con sistemas de climatización, modular temperatura y humedad, implementar o incrementar áreas sombreadas en donde los estudiantes puedan mantener o ajustar su nivel de confort y aplicar encuestas de satisfacción térmica periódicas para evaluar si las medidas son efectivas.

Referente a la sección del uso de prendas de abrigo, como se mencionó, la mayoría de los estudiantes no lleva prendas de abrigo, lo cual no influye en su percepción de incomodidad. Las recomendaciones serían informarles la importancia de llevar las adecuadas dependiendo de la estación del año.

En los resultados de nivel de cansancio muchos de los estudiantes se reportaron “un poco cansados” o “muy cansados” durante su clase. Las recomendaciones serían implementar breves pausas para actividades físicas ligeras que estimulen el flujo sanguíneo y reduzcan la fatiga, mejorar el ambiente térmico, pues temperaturas altas aumentan el cansancio, y evaluar la carga académica en el contexto de revisar las asignaciones de tareas y horarios para evitar el estrés.

En cuanto a la pregunta “¿Qué hacías hace media hora?” la mayoría manifestó estar en actividades académicas como leer o escribir. Si el ambiente térmico no es confortable incrementa el cansancio. Las recomendaciones son diversificar las actividades de los estudiantes, es decir, alternar intelectuales con físicas, con descansos programados para relajarse o moverse y en todo momento asegurarse de que aula y áreas externas tengan iluminación, ventilación y temperatura adecuadas para evitar que las tareas sean agotadoras.

Estas recomendaciones, si se les implementa adecuadamente, asegurarán el confort térmico de los estudiantes y contribuirán a crear un entorno más propicio para el aprendizaje y el desarrollo personal.

CONCLUSIONES

La Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” no cumple con los criterios de evaluación establecidos en cuanto a sustentabilidad, espacios saludables y confort térmico. No ha practicado acciones efectivas para reducir su huella ecológica. No se usa materiales ecológicos en la construcción ni un sistema de gestión eficiente de agua y energía. Aun siendo área clave, no se percibe un esfuerzo real por fomentar el reciclaje ni la conciencia ambiental entre los estudiantes, quienes no están suficientemente involucrados en proyectos de protección del medio ambiente.

En cuanto a espacios saludables, la escuela presenta deficiencias notables. No garantiza un ambiente completamente seguro porque la ventilación en sus instalaciones no es adecuada y no siempre se utiliza materiales no tóxicos en la construcción o el mobiliario. Además, la promoción de hábitos saludables es mínima, con escasa atención a la alimentación equilibrada y sin acceso a espacios diseñados para la actividad física. Las áreas deportivas y recreativas no son suficientes ni bien mantenidas, lo que limita el bienestar físico de los estudiantes.

Respecto al confort térmico, no se ha logrado un ambiente cómodo. El diseño no favorece la ventilación natural ni cuenta con un aislamiento adecuado, lo cual provoca temperaturas incómodas en las aulas. Dependiendo de sistemas artificiales de climatización para mantener el confort, no se optimiza la eficiencia energética, lo que incrementa innecesariamente el consumo

de recursos. La falta de una estrategia en este aspecto afecta el bienestar de los estudiantes y el entorno ambiental de la institución.

En conclusión, la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” no ha integrado adecuadamente los criterios de sustentabilidad, salud y confort térmico en infraestructura y funcionamiento, creando un entorno poco propicio para el aprendizaje y el bienestar físico y mental de los estudiantes, afectando su desarrollo y su conciencia ecológica. La institución no cumple con las expectativas de un modelo educativo con valores de salud, confort y responsabilidad ambiental.

La investigación de tesis *Los espacios educativos saludables, sustentables y de confort térmico. Un estudio de caso*, en el marco de los estudios del programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos, ensaya lo teórico, conceptual y metodológico, recuperando dimensiones de los datos empíricos resultado de la aplicación de un cuestionario estructurado, obtenidos de la realidad educativa y la información documental con que se categorizó y sistematizó esta experiencia de investigación para la educación ambiental en el nivel básico en Chiapas.

La obtención de información se situó en el contexto de la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada”, donde a partir de la reflexión se adoptó un enfoque hacia la sustentabilidad, buscando reducir la huella ecológica mediante iniciativas educativas y de acción docente poco comunes en Chiapas. Con los datos de campo se infirió que entre las principales acciones destacan el uso de materiales de construcción ecológicos, la promoción del reciclaje y la gestión responsable del agua y la energía, condiciones pedagógicas consideradas a la luz de los resultados de esta investigación.

El bagaje teórico conceptual permitió identificar en términos de la sustentabilidad que la escuela se debe comprometer a ofrecer un entorno seguro para sus estudiantes, asegurando buena ventilación en sus espacios y utilizando materiales no tóxicos tanto en la construcción como en el mobiliario escolar. Además, por los resultados se requiere fomentar hábitos saludables entre los alumnos, promoviendo una alimentación balanceada y facilitando el acceso a espacios adecuados para la actividad física, como áreas deportivas y zonas recreativas donde se espera que las relaciones en la comunidad estudiantil sean sustentables. Es conveniente que las iniciativas contribuyan al bienestar integral. Respecto al confort térmico, la escuela debe incorporar un diseño físico eficiente que favorezca la ventilación natural y el aislamiento térmico para que profesores y alumnos gocen una formación sustentable. Las características físicas del aula permiten mantener temperaturas agradables en los salones de clase durante todo el año, proporcionando confort y reduciendo la necesidad de sistemas artificiales de climatización en los espacios áulicos. Mediante esta estrategia pedagógica no sólo se optimiza la comodidad, también contribuye a la eficiencia energética y el compromiso ambiental de la escuela para la salud de los estudiantes.

Con la información obtenida y el cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación se considera que la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” debe integrar de manera exitosa prácticas sustentables, saludables y de confort térmico en infraestructura y funcionamiento en general. Un ambiente adecuado para el aprendizaje contribuye al bienestar físico y mental de los estudiantes y el fortalecimiento de la conciencia ecológica. Así la institución se posicionará como un modelo de educación integral, promoviendo valores de salud y responsabilidad ambiental.

Este estudio conduce a reflexionar que la sustentabilidad y el confort térmico son dos dimensiones conceptuales de una educación para la sustentabilidad ecológica. Una de las primeras

recomendaciones es mejorar ventilación y circulación del aire en aulas y otros espacios comunes. Para esto sería ideal instalar ventanas que permitan una correcta ventilación cruzada, favoreciendo la circulación del aire fresco y evitando la acumulación de contaminantes. Además, la inclusión de plantas en los interiores puede ser una excelente opción para mejorar la calidad del aire y crear un ambiente más agradable. El mantenimiento y la limpieza son cruciales para garantizar un entorno saludable. Es importante crear un protocolo de limpieza más riguroso, que incluya la desinfección de superficies de contacto frecuente, especialmente en baños y áreas comunes.

Además, se podría instalar estaciones de higiene, con gel antibacterial, jabón y toallas de papel, en puntos estratégicos de la escuela. Otro aspecto es la creación de zonas de descanso y recreación al aire libre. También se debe fomentar espacios con sombra natural, proporcionada por árboles o estructuras adecuadas, lo cual permitirá que los estudiantes disfruten un ambiente relajante durante sus recreos, favoreciendo su bienestar físico y mental.

Otra categoría de análisis es el espacio sustentable. Se recomienda el uso de energías renovables, como la instalación de paneles solares. Esto no sólo contribuiría a reducir el consumo de electricidad de la red, también ofrecería una valiosa oportunidad para aprender respecto a energías limpias.

La gestión de residuos es clave. Se sugiere implementar un sistema de separación (orgánicos, reciclables y no reciclables) en aulas y áreas comunes. Además, se podría realizar campañas de concientización para involucrar a los estudiantes en reducir, reutilizar y reciclar. El uso eficiente del agua es fundamental en un entorno escolar. Se sugiere instalar equipos de bajo flujo, como inodoros y grifos, para reducir el desperdicio, y la recolección de agua de lluvia para regar jardines y áreas verdes. En cuanto a la elección de materiales, se recomienda los ecológicos

y duraderos, como pinturas sin compuestos tóxicos, pisos reciclados y maderas de fuentes certificadas.

La última categoría de análisis es el espacio educativo de confort térmico. Se consideró que para mejorar éste en las aulas y otros espacios se debe asegurar que las construcciones estén aisladas térmicamente. Utilizar materiales que contribuyan a mantener una temperatura estable, como techos con aislamiento y ventanas de doble cristal, ayuda a reducir el consumo de energía en todas las épocas del año. Una forma sencilla es aprovechar la ventilación natural. Promover la ventilación cruzada en las aulas puede reducir la necesidad de sistemas de aire acondicionado y refrescar los espacios de manera eficiente. Acerca de esto sería útil crear más aperturas estratégicas en las aulas para permitir el paso del aire fresco y la salida del caliente. El sombreado adecuado es otro aspecto. Colocar toldos y pérgolas o aprovechar la sombra de los árboles en las áreas de recreo o alrededor de los edificios reducirá la acumulación de calor y mejorará la comodidad térmica sin depender de sistemas artificiales de refrigeración.

Definitivamente, el uso de colores claros y materiales reflexivos en paredes y techos contribuirá a la eficiencia térmica, pues reflejan la luz y reducen la absorción de calor, creando espacios frescos sin incrementar el consumo energético. Además de las acciones específicas, es fundamental incorporar una educación ambiental más a fondo. Se debe implementar programas educativos que promuevan el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad mediante talleres de reciclaje y compostaje. El uso responsable de los recursos naturales será clave para crear una conciencia ecológica entre los estudiantes. Los espacios verdes como huertos escolares o jardines comunitarios son una opción excelente, no sólo sirven para el aprendizaje y la recreación sino que fomentan la conexión de los estudiantes con la naturaleza y les enseñan prácticas sostenibles.

Por último, este trabajo de investigación considera un plan de movilidad sostenible, fomentando el uso de bicicletas o transporte público entre los estudiantes. Implementar estacionamientos de bicicletas o promover el uso compartido de vehículos ayudará a reducir la huella de carbono de la comunidad escolar. Con las recomendaciones se pretende transformar la Escuela Secundaria “Ignacio Ramírez Calzada” en un espacio más saludable, sustentable y confortable para todos los miembros de la comunidad educativa. Al mejorar la ventilación, la gestión de residuos, el uso de los recursos y el confort térmico no sólo se crea un ambiente más agradable para los estudiantes y el personal, también se promueve una cultura de respeto por el medio que será de gran valor en la formación integral de los jóvenes. Se agradece a la comunidad de profesores en esta maestría que transformará mi práctica docente para que sea sustentable y de confort en los aspectos psicológico y físico.

Anexos

Anexo 1. Docentes.

Preguntas de la investigación Los espacios educativos saludables, sustentables y de confort térmico en una escuela secundaria: un estudio de caso

Por favor, responde a las siguientes preguntas marcando la opción que mejor refleje tu opinión.

Usa la siguiente escala:

Percepción general de los espacios

1. ¿Los espacios verdes en la escuela están atendidos?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

2. ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

3. ¿Las aulas están bien ventiladas e iluminadas?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

4. ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para enseñar o realizar actividades con los alumnos?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

5. ¿Las áreas de descanso para los maestros son cómodas y adecuadas?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

Impacto en el bienestar y el desempeño profesional

6. ¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

7. ¿Me siento más motivado/a y efectivo/a en mi trabajo gracias a un entorno saludable y sustentable?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

Educación y conciencia

8. ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos respecto a la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

9. ¿Estoy dispuesto/a a participar en iniciativas escolares relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

10. ¿Tienes algún comentario adicional acerca de los espacios saludables, sustentables y de confort en nuestra escuela? (respuesta abierta)

Anexo 2. Administrativos.

Preguntas de la investigación *Los espacios educativos saludables, sustentables y de confort térmico en una escuela secundaria: un estudio de caso*

Por favor, responde a las siguientes preguntas marcando la opción que mejor refleje tu opinión.

Usa la siguiente escala:

Percepción general de los espacios

1. ¿Los espacios verdes en la escuela están bien mantenidos?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

2. ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

3. ¿Las oficinas están bien ventiladas e iluminadas?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

Uso y utilidad de los espacios

4. ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para descansar o trabajar?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

5. ¿Las áreas de descanso para el personal son cómodas y adecuadas?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

Impacto en el bienestar y el desempeño profesional

6. ¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

7. ¿Me siento más motivado/a y efectivo/a en mi trabajo gracias a un entorno saludable y sustentable?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

Educación y conciencia

8. ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos respecto a la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

9. ¿Estoy dispuesto/a a participar en iniciativas escolares relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

10. ¿Tienes algún comentario adicional acerca de los espacios saludables, sustentables y de confort en nuestra escuela? (respuesta abierta)

Anexo 3. Alumnos.

Preguntas de la investigación *Los espacios educativos saludables, sustentables y de confort térmico en una escuela secundaria: un estudio de caso*

Objetivo de la encuesta

Recopilar opiniones y percepciones de los alumnos de secundaria acerca de calidad, utilidad y áreas de mejora de los espacios saludables, sustentables y de confort en la escuela.

Percepción general de los espacios

1. ¿Los espacios verdes en la escuela están bien cuidados y atendidos?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

1.2. ¿Las zonas de reciclaje son accesibles y fáciles de usar?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

1.3. ¿Las salones de clases están bien ventilados e iluminados, es decir, son confortables?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

Uso y utilidad de los espacios

2. ¿Utilizó regularmente las áreas verdes para estudiar o descansar?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

3. ¿Las áreas de descanso para los alumnos son cómodas y adecuadas?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

4. ¿Los espacios saludables y sustentables de la escuela contribuyen a mi bienestar general?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

5. ¿Me siento más motivado/a para estudiar en un ambiente saludable, confortable y sustentable?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

Educación y conciencia

6. ¿La escuela proporciona suficiente información y recursos respecto a la importancia de mantener espacios saludables y sustentables?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

7. ¿Participarías en programas o actividades de la escuela relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

8. ¿Tienes algún comentario adicional acerca de los espacios saludables, sustentables y de confort en nuestra escuela? (respuesta abierta).

9. ¿Crees que las prácticas de ahorro y reutilización del agua en tu escuela tengan un impacto positivo en el medio ambiente a nivel local?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

10. ¿Crees que promover la educación respecto a las prácticas de ahorro de energía entre los estudiantes puede tener un impacto positivo en el consumo energético de la escuela?

Sí	No	Tal vez	No aplica
----	----	---------	-----------

11. ¿Consideras que reutilizar materiales como botellas de plástico y papel para proyectos escolares puede disminuir la cantidad de desechos y promover la creatividad? (respuesta abierta).

Anexo 4. Personal de intendencia.

Preguntas de la investigación *Los espacios educativos saludables, sustentables y de confort térmico en una escuela secundaria: un estudio de caso*

Objetivo de la encuesta

Recopilar opiniones y sugerencias del personal de aseo respecto a calidad, utilidad y áreas de mejora de los espacios educativos saludables, sustentables y de confort en la escuela secundaria.

Datos demográficos

1. ¿Cuánto tiempo has trabajado en esta escuela?
 - a). Menos de 1 año
 - b). 1-3 años
 - c). 4-6 años
 - d). 7-10 años en adelante

Percepción general de los espacios

2. ¿Cómo calificarías los espacios educativos saludables y sustentables de la escuela (salones de clases, áreas comunes, zonas verdes, etcétera)?

- a). Adecuados
- b). Pocos adecuados
- c). Muy adecuados
- d). Ninguno

Uso y condiciones de los espacios

3. ¿Con qué frecuencia realizas labores de limpieza en los siguientes espacios? (responde cada uno).

	Jardines o áreas verdes	Zonas de reciclaje	Áreas de descanso para el personal	Salones de clases	Oficinas administrativas
a).	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
b).	Rara vez	Rara vez	Rara vez	Rara vez	Rara vez
c).	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces
d).	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre

4. ¿Consideras que los espacios educativos saludables y sustentables son adecuados para el trabajo que realizas?

Sí	No	Tal vez	Ninguno
----	----	---------	---------

Satisfacción y mejoras

5. ¿Cuán satisfecho estás con el estado de los espacios educativos saludables y sustentables?

Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho
------------------	--------------	---------	------------	----------------

Recursos y apoyo

6. ¿Recibes suficientes recursos y apoyo para mantener los espacios limpios y saludables?

Sí	No	A veces	Ninguno
----	----	---------	---------

7. ¿Qué tipo de recursos adicionales necesitarías para mejorar tu trabajo? (respuesta abierta).

Impacto personal y profesional

8. ¿Crees que los espacios educativos saludables y sustentables han mejorado tu bienestar y tu desempeño laboral?

Sí, mucho	Sí, algo	No, no he notado diferencia	No, en absoluto
-----------	----------	-----------------------------	-----------------

9. ¿Te gustaría participar en iniciativas para mejorar y mantener los espacios educativos saludables y sustentables en la escuela?

Sí	No	A veces	Ninguno
----	----	---------	---------

10. ¿Qué mejoras sugerirías para los espacios educativos saludables y sustentables en la escuela? (respuesta abierta).

Anexo 5

Cuestionario para identificar escuelas saludables					
Eje 1	Participación de la acción comunitaria	Cumple medianamente	No cumple	Cumple totalmente	Observaciones
	1. Plan de acción				
	2. Incorporación				
	3. Consejo Escolar de Participación Social en la Educación				
	4. Diagnóstico de salud escolar				
	5. Supervisión y recomendaciones				
Eje 2	Desarrollo de competencias en salud	Cumple medianamente	No cumple	Cumple totalmente	Observaciones
	6. Docentes capacitados				
	7. Escolares capacitados				
	8. Madres, padres de familia y tutores capacitados				
	9. Talleres de apoyo, clubes o materia con temas de salud				
	10. Materiales educativos con temas de salud				
Eje 3	Manejo de riesgos personales	Cumple medianamente	No cumple	Cumple totalmente	Observaciones
	11. Vigilancia nutricional, valoraciones de salud y revisión de la Cartilla Nacional de Salud				
	12. Esquemas completos de vacunación				
	Trabajo con otros sectores	Cumple medianamente	No cumple	Cumple totalmente	Observaciones
	13. Fomento e impulso a la actividad física				
	14. Oferta de alimentos y bebidas				

Eje 4	15. Disponibilidad de agua potable segura para el consumo humano				
	16. Adecuado manejo de la basura				
	17. Mantenimiento del plantel				
	18. Actividades escolares de impacto en la comunidad				
	19. Acceso físico de personas con discapacidad				

Figuras



Anemómetro



Luxómetro



Medidor de temperatura y humedad

Literatura citada

- Anexo_Del_Acuerdo_14_08_22.pdf, 22
https://www.dof.gob.mx/2022/sep/anexo_del_acuerdo_14_08_22.pdf.
- Aranda, M. A., Valiente, Y. M., Díaz, F. A. y Yi, S. P. (2023). Educación ambiental en instituciones educativas y cuidado del medio ambiente: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 691-704. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2835>.
- Arredondo, M., Saldívar, A. y Limón, F. (2018). Estrategias educativas para abordar lo ambiental. Experiencias en escuelas de educación básica en Chiapas. *Innovación educativa* (México, D. F.), 18(76), 13-37. Recuperado en 26 de febrero de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732018000100013&lng=es&tlng=es.
- Ashrae, S. (2021). Standard 55-2020, Thermal environmental conditions for human occupancy. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.
- Barrett, P. S., Zhang, Y., Davies, F., & Barrett, L. C. (2015, February 1). Clever classrooms: Summary report of the HEAD project. Ow.ly. <http://usir.salford.ac.uk/35221/>
- Calixto, R. (2013). Educación ambiental en las representaciones de docentes de escuelas secundarias CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, núm. 16, enero-junio, 2013, pp. 39-59. Instituto de Investigaciones en Educación. Veracruz, México <https://www.uv.mx/cpue/num16/calixto-educacion-ambiental.pdf>.
- Calvente, A. M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. UAIS. En *Sustentabilidad. Argentina*. <https://sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>.
- Cigarroa, T. (2023). *Entrevista otorgada para la investigación de tesis*, 2 de octubre de 2023, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Convocatoria para Escuelas Sustentables 2017 <https://www.tlajomulco.gob.mx/noticias/convocatoria-para-escuelas-sustentables-2017>.
- Cruz de la, M. T., Armendáriz, J. F., Martín del Campo, F. J., Sahagún, M. I., Castañón, M. C. C. y Gómez, C. G. (2022). Thermal and luminic comfort assessment in university classrooms in Tijuana, Baja California. Case of study Fcitec, Valle de las Palmas. *Revista de ciencias tecnológicas*, 5(4), e233–e233. <https://doi.org/10.37636/recit.v5n4e233>.
- Cuarto Poder.mx Chiapas (2015). Logran segunda generación de Escuelas Saludables <https://www.cuartopoder.mx/chiapas/logran-segunda-generacion-de-escuelas-saludables/116386>.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (jul/sep de 2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009.

- Escuelas saludables (2010). Organización Panamericana de la Salud <https://www.paho.org/es/noticias/23-4-2010-escuelas-saludables>.
- Espejo, M. E. y Hernández, P. M. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible, ¿un reto para la educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/objetivos-de-desarrollo-sostenible-reto-educacion-agenda2030/>.
- Godoy, A. (2012). UPC. El confort térmico adaptativo. Aplicación en la edificación en España. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18763/TFM_Alfonso%20Godoy%20Munoz.pdf?sequence=1.
- Gómez, G., Bojórquez, G. y Ruiz, R. P. (2007). El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados, Vol. 2. número 001, *Revista de Investigación Científica en Arquitectura*. <https://www.redalyc.org/pdf/948/94820107.pdf>.
- Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana México.
- Korsavi, S. S., Montazami, A., & Mumovic, D. (2020). The impact of indoor environment quality (IEQ) on school children's overall comfort in the UK; a regression approach. *Building and Environment*, 185, 107309. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107309>.
- Krüger, E. L., & Zannin, P. H. T. (2004). Acoustic, thermal and luminous comfort in classrooms. *Building and Environment*, 39(9), 1055-1063. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.01.030>.
- La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas (2019). Subsecretaría de Educación Media Superior. <https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/marco-curricular-comun/YJkGKTHatN-NEMprincipiosyorientacionpedagogica.pdf>.
- Lamus, F., Jaimes, C., Castilla, M. y García, J. G. (2003). Hacia una escuela saludable: Una experiencia de integración de los agentes educativos en torno a la calidad de vida. *Educación y Educadores*, (6), 17-44. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=83400604>.
- Ledesma, G. y Rivera, R. (2018). Análisis de confort térmico en escuelas del milenio. caso: Quito y Babahoyo. <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/408/356> DOI: <https://doi.org/10.29019/eidos.v0i11.408>.
- Luna-Gijón, Gerardo, Nava-Cuahutle, Anahí Abysai, & Martínez-Cantero, Diana Angélica. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía*, 6(11), 245-264. Epub 23 de mayo de 2022. <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.131>
- Manual de la escuela sustentable. Abc de la escuela sustentable. Guía rápida con acciones a emprender para hacer de tu colegio un espacio amigable con el medio ambiente* (2012). https://www.u-cursos.cl/plataforma/2016/2/VA-01-0283/1/material_docente/bajar?id_material=1487739.
- Manual Operativo Programa Escuela y Salud* (2012). P. d. Salud, Productor. Obtenido de http://promocion.salud.gob.mx/escuelas/descargables/Manual_Operativo_Programa_Escuela_y_Salud_.

- Manual para la Certificación de Escuelas Promotoras de la Salud 2.0.* (2020-2024). Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/732702/Manual_de_certificacion_Escuela_Promotora_de_la_Salud_2.0.pdf.
- Manual para la Certificación de Escuelas Promotoras de la Salud.* <https://www.uienl.edu.mx/docs/Manual%20Escuelas%20Promotoras%20de%20la%20Salud.pdf>.
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare* 2010, XIV (1) <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419010>.
- Mckernan, J. (2009). Investigación, acción y currículum. Editorial Morata. Madrid. España.
- Municipios de México. <https://www.los-municipios.mx/escuela-ignacio-ramirez-calzada-tuxtla-gutierrez-chiapas-secundaria-07des3673q.html>.
- Muñoz, C. E., Estrada, I. E. y Morales, R. E. (2016). Logros de la educación ambiental y la sustentabilidad urbana en México. REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18 (3), 37-50. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=15547471003>.
- Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones (2022). Volumen 3. Habitabilidad y Funcionamiento. Tomo 1. Diseño Arquitectónico Revisión 2022. (N. D.). https://www.inifed.gob.mx/doc/pdf/2022/normatividad/VOLUMEN_3_TOMO_I_Diseño_arquitectonico.pdf.
- Olcina, J. y Morote, Á. F. (2023). Cambio climático y objetivos de desarrollo sostenible (ods): adaptación y enseñanza como retos principales en el ámbito mediterráneo. 122, 430–5027. <https://doi.org/10.18055/Finis28898>.
- Programa de Acción Específico Entornos y Comunidades Saludables 2013-2018. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10218/Entornos_y_Comunidades_Saludables.pdf.
- Quintana, R. F. (2017). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza-Territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y juventud* 15(2), pp. 927-949 <https://www.redalyc.org/journal/773/77352074010/html/>.
- Quintero, G. (2008). Políticas públicas y el medio ambiente. *Revista Tecnología en Marcha*, 21(1). Recuperado de <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec-marcha/article/view/1347>.
- Robledo, R., Hernández, M. C., Fernández, P., Michinel, H., Zaragoza, S., Castillo, A. y Selvas, R. (2019). Analysis of the Influence Subjective Human Parameters in the Calculation of Thermal Comfort and Energy Consumption of Buildings. *Energies*, 12(8), 1531. DOI: <https://doi.org/10.3390/en12081531>.
- Salas, H. J. (2021). Educación ambiental y su contribución al cuidado y protección del ecosistema. *Fides et Ratio*-Revista de difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, 21(21), 229-2. Recuperado en 10 de marzo de 2025 de

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2021000100013&lng=es&tlng=es.

- SatirNet Safety* (2015). Recuperado en febrero de 2025 de Intercambio térmico entre el cuerpo humano y el medio: <https://www.satirnet.com/satirnet/2015/08/14/intercambio-termico-entre-el-cuerpo-humano-el-medio/>.
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos. Editorial Paidós Ibérica, S. A., Barcelona, España.
- Therán, K., Rodríguez, L., Mouthon, S. y Manjarrés, J. (2019). Microclima y confort térmico urbano. 10.17981/231201904 https://www.researchgate.net/publication/342515991_Microclima_y_Confort_Termico_Urbano/citation/download.
- Unesco (2024). Transformar la educación para lograr el desarrollo sostenible y un futuro de paz, justicia y prosperidad. Visión y propuestas para México 2024-2030. https://mexico.un.org/sites/default/files/202501/unesco_transformar_educacio%CC%81n.pdf.
- Velázquez, L. V. y Vargas, J. G. (2012). La sustentabilidad como modelo de desarrollo responsable y competitivo. *Ingeniería de recursos naturales y del ambiente* (11), 97-107. <https://www.redalyc.org/pdf/2311/231125817009.pdf>.
- Vilches, A., Gil, D. y Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, (71), 5-15. <https://doi.org/10.12795/IE.2010.i71.01>.