

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN, CAPITAL HUMANO Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN SUSTENTABLE

Yennifer Díaz Romero¹, Víctor Manuel Martínez García¹, Manuel Iván Tostado Ramírez¹, Eduardo Alfonso Huerta Mora¹

¹ Universidad Autónoma de Sinaloa (MÉXICO)

Resumen

La educación de calidad y la sustentabilidad son dos temas fundamentales para el desarrollo de Sinaloa. La primera permite a las personas desarrollar su potencial al máximo, mientras que la sustentabilidad garantiza un futuro sostenible para todos. En Sinaloa, la educación es un derecho fundamental garantizado por la Constitución. Sin embargo, existen desafíos que impiden que todos los niños tengan acceso a una educación de calidad. Algunos de estos desafíos incluyen la pobreza, la desigualdad y la falta de infraestructura.

Palabras clave: Capital humano, educación sustentable, tecnología.

Abstract

Quality education and sustainability are two fundamental issues for the development of Sinaloa. Quality education allows people to develop their maximum potential, while sustainability guarantees a sustainable future for everyone. In Sinaloa, education is a fundamental right guaranteed by the Constitution. However, there are challenges that prevent all children and girls from having access to quality education. Some of these challenges include poverty, inequality, and the lack of infrastructure.

Keywords: Human capital, sustainable education, technology.

1 INTRODUCCIÓN

La educación sustentable es importante para crear una sociedad más sostenible. Al educar a los estudiantes sobre los problemas ambientales y las soluciones sostenibles, podemos ayudarlos a convertirse en ciudadanos responsables que tomen decisiones sostenibles en su vida personal y profesional. La educación ambiental puede ayudar a las personas a comprender la importancia de proteger el medio ambiente y a tomar medidas para hacerlo. En este contexto, la educación de calidad y la sustentabilidad son dos temas que deben ir de la mano [1]. Una educación de calidad que promueva la sustentabilidad es esencial para el desarrollo sostenible de Sinaloa.

A continuación, se presentan algunos puntos clave sobre la relación entre la educación de calidad y la sustentabilidad:

- La educación de calidad permite a las personas desarrollar las habilidades y el conocimiento necesarios para tomar decisiones informadas sobre el medio ambiente.
- La educación ambiental puede ayudar a las personas a comprender la importancia de la sustentabilidad y a tomar medidas para proteger el medio ambiente.
- La educación de calidad es esencial para la construcción de una sociedad más justa y equitativa, lo que es fundamental para el desarrollo sostenible [2].
- Desarrollar en los estudiantes un sentido de responsabilidad ambiental.
- Preparar a los estudiantes para abordar los desafíos ambientales.

En Sinaloa, existen algunas iniciativas que buscan promover la educación de calidad y la sustentabilidad. Por ejemplo, el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 establece como objetivo promover una educación integral y equitativa que promueva el desarrollo sostenible. Además, el Gobierno del Estado de Sinaloa ha

implementado programas de educación ambiental en las escuelas. Es importante continuar con estos esfuerzos para garantizar que todos los niños de Sinaloa tengan acceso a una educación de calidad que promueva la sustentabilidad [3].

1.1 Eficiencia del diseño factorial (Grados de Libertad).

Un diseño factorial es un diseño experimental en el que se manipulan dos o más factores, cada uno con dos o más niveles [4]. En un diseño factorial, cada uno de los niveles de cada factor independiente se combina con cada uno de los niveles de los demás, para así realizar todas las combinaciones posibles. [5] Este tipo de diseño es muy eficiente para estudiar las relaciones entre los factores y la respuesta. La eficiencia de un diseño factorial se mide mediante el número de grados de libertad (GL) que tiene el diseño. Un diseño factorial completo tiene un número de GL igual al producto del número de niveles de cada factor. Cuantos más GL tenga un diseño, más preciso será el análisis de los datos. Sin embargo, un diseño con más GL también requerirá más ensayos.

En el contexto de la educación sustentable, la eficiencia del diseño factorial puede utilizarse para evaluar la eficacia de las TIC en el desarrollo del capital humano. Comparando en este caso el rendimiento de los estudiantes que utilizan las TIC con el rendimiento de los estudiantes que no utilizan las TIC. El análisis de los grados de libertad del estudio podría proporcionar información sobre la eficacia de las TIC en el desarrollo del capital humano. Para aumentar la eficiencia de un diseño factorial, se pueden utilizar los siguientes métodos:

- Fraccionar el diseño: Esto significa que no se prueban todas las combinaciones posibles de los niveles de los factores.
- Utilizar un diseño central compuesto: Este tipo de diseño permite estimar la curvatura de la relación entre la respuesta y los factores.[6]

1.1.1 Lista de comparables a factorizar e hiper variables

Los comparables a analizar en este caso tiene que ver con instituciones de enseñanza elemental, básica, media básica, media superior, superior y posgrados incluidos los sistemas federales, estatales, privados y autónomos que comprendan en todo el estado de Sinaloa. El proceso de jerarquía analítica es una técnica estructurada para tratar con decisiones complejas, en vez de prescribir la decisión y ayuda a los directivos a encontrar soluciones a necesidades y problemas. (AHP).

Tabla 1. Comparables a analizar 2023. AHP.[7]

Comparable	Nombre	Nivel	AHP
A	Josefa Ortiz de Domínguez	Elemental	.89988
B	Romanita de la Peña	Elemental	.54000
C	Instituto Lomas A. C.	Básico	.77988
D	5 de febrero	Básico	.81077
E	Lic. Benito Juárez	Básico	.89988
F	Telesecundaria no. 345	Medio	.71982
G	Estatal Dr. Jaime Torres Bodet. Turno Vespertino.	Medio	.66890
H	CBTIS No. 51	Medio Superior	.82777
I	Facultad de Ciencias Sociales UAS	Superior	.54000
J	Ingeniería UAS	Superior	.71982
K	Arquitectura UAS	Superior	.89988

2 METODOLOGÍA Y MODELO MATEMÁTICO

La metodología cuantitativa para la información es un enfoque que utiliza datos numéricos para analizar la información. Este enfoque se basa en la idea de que los datos pueden proporcionar información objetiva y precisa sobre el mundo.

La metodología cuantitativa para la información se utiliza en una variedad de campos, incluidos la investigación, la educación y los negocios. En la investigación, la metodología cuantitativa se utiliza para recopilar y analizar datos para probar hipótesis. En la educación, la metodología cuantitativa se utiliza para evaluar el rendimiento de los estudiantes y los programas educativos.

En esta investigación se ha partido de una premisa que sugiere que en una institución educativa en la cual se cuenta con un mayor número de elementos dedicados a la organización, una óptima infraestructura y recursos de apoyo, así como un número amplio de docentes altamente capacitados debería reportar elevados indicadores vinculados con la calidad, la competitividad, las tasas de egreso y la eficiencia terminal, según lo recomiendan los sistemas de calidad educativa.

Para intentar demostrar esta premisa se han implementado instrumentos cuantitativos, para los cuales se proponen una serie de fórmulas lineales aditivas centradas en tres rubros como se indica en [7].

Diseñados los criterios tomados en cuenta para definir el modelo matemático, se procedió al uso de las siguientes fórmulas:

2.1 Fórmula A para determinar la percepción de los docentes (PE) sobre el centro educativo donde laboran

A continuación, se explican las nomenclaturas de los componentes

PE = Percepción docente sobre centro educativo

OE = Organización escolar

EF = Estructura física

CH = Capital humano

Para determinar la percepción docente se tiene:

$$PE = OE + EF + CH$$

Tomando los valores medios se tiene:

$$PE = \sum_{lim=1}^n OE + EF + CH / n$$

Nota: El segmento PE es igual a la sumatoria elevado a n, donde el límite es 1 igual a OE + EF + CH / n

2.2 Fórmula B para determinar la calidad de un centro educativo a través de los indicadores arrojados por comités evaluadores de la calidad y por investigadores asociados

A este criterio se le denominará ponderación (PO); a continuación, se explican las nomenclaturas de los componentes.

PO = Ponderación de indicadores de calidad

POE = Población estudiantil

PRE = Programas educativos

PRA = Programas académicos

ET = Eficiencia terminal

TUT = Cobertura de tutorías

PTC = Profesores investigadores tiempo completo

PRO = Profesores perfil Promep1

CAC = Cuerpos académicos

CUB = Cubículos de profesores

Para determinar la ponderación (PO) de la calidad escolar se tiene:

$PO = POE + PRE + PRA + ET + TUT + PTC + PRO + CAC + CUB$

$$PO = \sum_{lim=1}^n POE + PRE + PRA + ET + TUT + PTC + PRO + CAC + CUB / n$$

Tomando los valores medios se tiene:

Nota 1: El segmento PO es igual a la sumatoria elevado a n, donde el límite es 1 igual a $POE + PRE + PRA + ET + TUT + PTC + PRO + CAC + CUB / n$.

Nota 2: Todos los componentes de la sumatoria tendrán como valor máximo = .1 a excepción de ET, que será para este caso un valor máximo = .2.

2.3 Fórmula C resumida para determinar la calidad de un centro educativo a través de los indicadores arrojados por comités evaluadores, la percepción del equipo docente y la eficiencia terminal de la institución evaluada.

A este criterio se le denominará IE de calidad (ICS); a continuación, se explican las nomenclaturas de los componentes:

ICC = Institución de enseñanza sustentable (IES) de calidad

PE = Percepción docente sobre el centro educativo

PO = Ponderación de indicadores de calidad

ET = Eficiencia terminal

Para determinar IE de calidad (IC) se tiene:

$IC = PE + PO + ET$

$$ICS = \sum_{lim=1}^n PE + PO + ET / n$$

Tomando los valores medios se tiene:

Nota: El segmento ICS es igual a la sumatoria elevado a n, donde el límite es 1 igual a $PE + PO + ET / n$.

2.4 Instrumento de campo para un Análisis Factorial Confirmatorio a investigadores

1. ¿Cómo se llama tu escuela?

No tiene un valor numérico directo pero sirve de identificación para variable de agrupación para poder diferenciar ante un análisis multigrupal.

2. ¿Cuántos alumnos tiene su escuela?

Variable que influye en otros factores, como el número de docentes o la existencia de programas educativos. Es un factor que podría correlacionarse con la calidad educativa o la estructura organizativa; el tamaño de la escuela podría influir en varios factores, como la infraestructura, el número de docentes, o la disponibilidad de recursos.

3. ¿Cuántos niveles educativos tiene su escuela?

Analizar si la escuela tiene diferentes enfoques o recursos según los niveles educativos (preescolar, primaria, secundaria, etc.). Refleja la diversidad de la oferta educativa de la institución, lo cual puede influir en la organización y los programas de la escuela.

4. ¿Cuántos programas educativos tiene su escuela?

Los programas educativos reflejan la amplitud y diversidad de la oferta académica de la institución. Este dato es clave para evaluar cómo las escuelas gestionan la formación en diferentes áreas o disciplinas. El número de programas podría correlacionarse con el tamaño de la escuela, el número de docentes y la disponibilidad de recursos. Es una variable importante para evaluar la especialización de la escuela.⁴

5. ¿Tiene su escuela tutorías, USAER, CAE?

Iniciativas de apoyo educativo específicas que pueden tener un impacto directo en la calidad educativa. USAER (Unidades de Servicio de Apoyo a la Educación Regular) y CAE (Centros de Apoyo a la Educación) son servicios de atención a la diversidad y necesidades educativas especiales. Estas variables son indicativas de cómo la escuela maneja la inclusión y el apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales, lo que podría ser un factor importante en el análisis de la equidad o de la calidad educativa.

6. ¿Cuántos docentes tiene tu escuela?

El número de docentes es una variable clave en la evaluación de la capacidad educativa de una institución. Este dato influye en la proporción docente-alumno y en la estructura de enseñanza.

7. ¿Tiene docentes en promoción, carrera, base o PITIC?

Estos términos hacen referencia a los diferentes tipos de estabilidad y promoción dentro de la carrera docente. Los docentes en promoción están en proceso de mejorar su estatus, los de carrera tienen estabilidad a largo plazo, y los de base son los que tienen una plaza fija. Lo cual es relevante para entender la calidad educativa y la formación profesional continua.

8. ¿Están certificados sus docentes o nivelados?

La certificación docente o el proceso de nivelación son indicadores de la preparación y formación de los docentes. Esta variable podría correlacionarse con otros factores como la calidad de los programas educativos, la evaluación de los alumnos o el desempeño de los docentes.

9. ¿Tienen cubículos sus docentes?

Los cubículos docentes representan espacios privados de trabajo para los maestros, lo que puede estar relacionado con el bienestar laboral, la preparación académica y la calidad de enseñanza. Este factor podría influir en la satisfacción de los docentes y, por ende, en la calidad educativa de la escuela. Es una variable que podría representar el ambiente físico de trabajo.

10. ¿Tienen cuerpos académicos, grupos disciplinares o están colegiados?

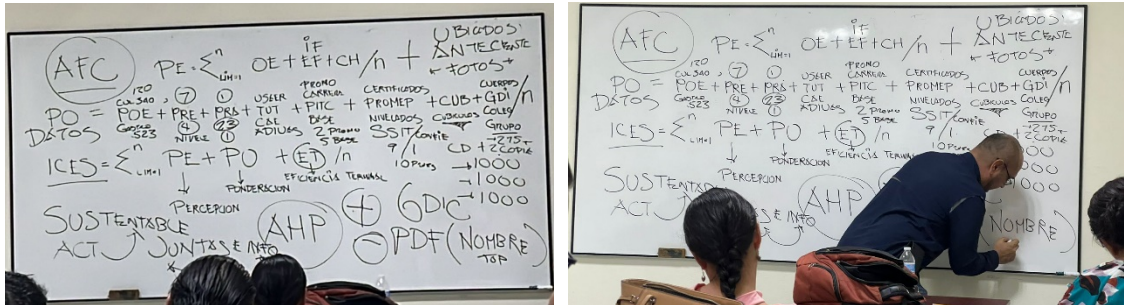
Los cuerpos académicos y los grupos disciplinares son equipos de trabajo que agrupan a los docentes según áreas del conocimiento. El hecho de que estén colegiados indica que los docentes trabajan de forma colaborativa y en red. Esto se relaciona con la calidad de la enseñanza, la innovación educativa y la cooperación docente. Refleja la organización interna de la escuela y la orientación hacia la mejora continua.

11. ¿Realizan juntas periódicas y de qué tipo?

Son espacios de coordinación y evaluación en los que los docentes y la administración escolar se reúnen para discutir temas relacionados con la gestión educativa. Las juntas periódicas podrían tener un impacto directo en la calidad educativa, el desarrollo profesional y la toma de decisiones dentro de la escuela.

12. ¿Realizan políticas, programas o actividades de sustentabilidad y cuáles son?

Las actividades de sustentabilidad incluyen acciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente, la eficiencia energética, la gestión de residuos, entre otros. Lo cual puede tener un impacto en el entorno físico y social de la escuela. Relacionándose con el compromiso de la escuela hacia el desarrollo sostenible, en el desarrollo integral de los alumnos y su imagen institucional.



Figuras 1 y 2. Explicación de diagrama de AFC.

3 RESULTADOS

La codificación de datos se realizó en un entorno de desarrollo integrado de código abierto, que soporta múltiples compiladores, que incluye GCC, Clang y Visual C++. Se desarrolló en C++ usando wxWidgets como el kit de herramientas GUI.

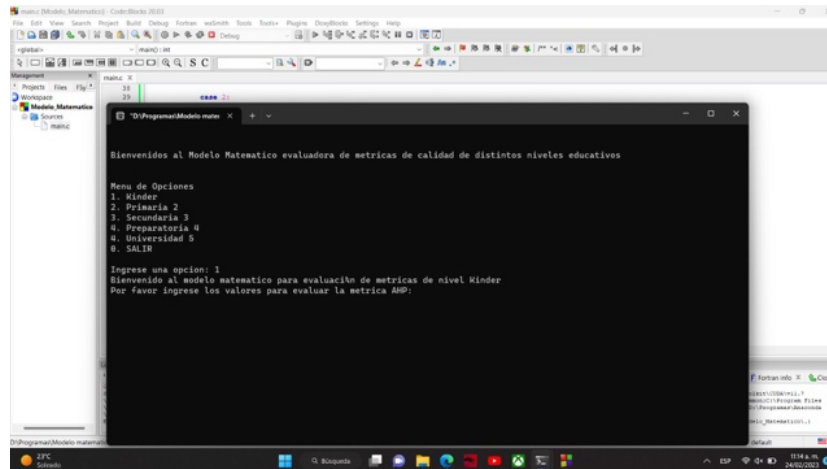


Figura 3. Codificación de datos en Code::Blocks[2].

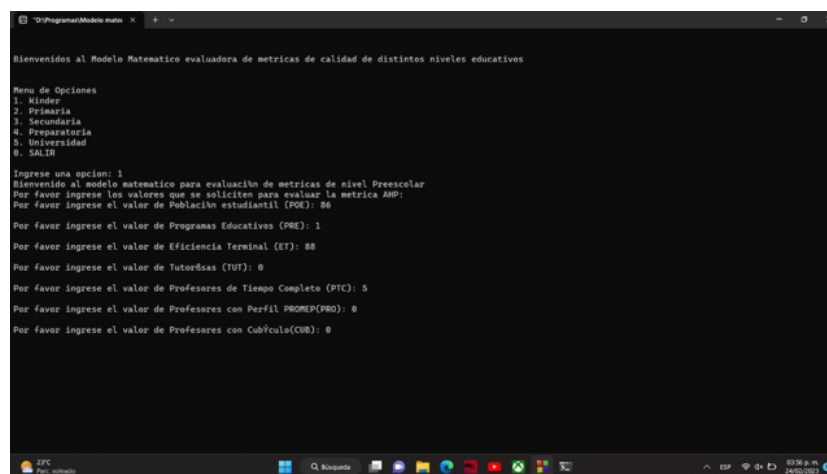


Figura 4. Unidades jerárquicas de datos en Code::Blocks.

Tabla 2. Jerarquías [2023]. AHP.

Importancia	Intensidad	Significado
.1000	Igual importancia	Al comparar un elemento con otro no hay diferencia entre ellos.
.3000	Importancia moderada	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
.5000	Importancia fuerte	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
.7000	Importancia muy fuerte	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
.9000	Extrema importancia	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.

Al colocar los datos de dichas escuelas se llegó al siguiente resultado:

- Las instituciones que homologan categorías y remuneraciones entre los docentes mejoran la percepción y el ambiente de trabajo. Los indicadores de las ponderaciones diseñadas tienen relación proporcional con los resultados obtenidos.
- Los canales de información y su frecuencia impactan de manera favorable en el funcionamiento y en los indicadores de percepción de las unidades académicas.

4 CONCLUSIONES

Las TIC pueden contribuir a la educación sustentable de varias maneras. En primer lugar, pueden proporcionar acceso a información y recursos educativos sobre sostenibilidad. En segundo lugar, pueden permitir a los estudiantes aprender sobre sostenibilidad de una manera interactiva y atractiva. En tercer lugar, pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar las habilidades necesarias para abordar los desafíos ambientales.

El capital humano es esencial para la educación sustentable. Los docentes, los administradores y los estudiantes necesitan tener las habilidades y el conocimiento necesarios para comprender los problemas ambientales y desarrollar soluciones sostenibles.

La educación sustentable es importante para crear una sociedad más sostenible. Al educar a los estudiantes sobre los problemas ambientales y las soluciones sostenibles, podemos ayudarlos a convertirse en ciudadanos responsables que tomen decisiones sostenibles en su vida personal y profesional.

Las instituciones educativas que optimizan los procesos organizacionales tienen mayores índices de desempeño. Las que presentan estrategias de apoyo de servicio social, comunicación con padres de familia, capacitación continua, diplomados, procesos asociados a la sustentabilidad, presentan una mejor tasa de egreso y eficiencia terminal.

Las instituciones que homologan categorías y remuneraciones entre los docentes mejoran la percepción y el ambiente de trabajo. Los indicadores de las ponderaciones diseñadas tienen relación proporcional con los resultados obtenidos.

Los canales de información y su frecuencia impactan de manera favorable en el funcionamiento y en los indicadores de percepción de las unidades académicas.

Capacitar al equipo directivo encargado de los procesos organizacionales para mejorar el clima laboral y la percepción de los docentes hacia su centro de trabajo.

Trabajar en la agilización, simplificación, transparencia y tecnificación de todos los procesos dentro de las instituciones educativas.

REFERENCIAS

- [1] Capítulo II. Calidad de la Educación. Catalina Edwards.
- [2] La educación, elemento esencial del desarrollo sostenible. Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación de Francia.
- [3] Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. Gobierno del Estado de Sinaloa.
- [4] Diseño y análisis de experimentos. Montgomery, D.C. (2017).
- [5] S. Fernández Bao, «Diseño de Experimentos: Diseño Factorial», Trabajo de fin de Máster Máster Universitario en Ingeniería Química, Universidad Politécnica de Cataluña, 2020. [En línea]. Disponible en:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/339723/TFM_Fernandez_Bao_Sheila.pdf?sequence=1
- [6] V. M. Martínez García, Y. Díaz Romero, F. A. Villa Hernández., V. A. Ramírez Pérez, J. A. Chávez Pérez, J. R. González Ramón, E. Valdez Camacho, J. M. Bernal Camacho, X. Camarena Sánchez, & C. A. Hernández Juárez (2019). Análisis factorial de la infraestructura educativa y su relación con la educación de calidad en el estado de Sinaloa. CENID.
<https://cenid.org/libros/libros19/libro004/#p=1>
- [7] J. Salas Bacalla , M. Leyva Caballero & A. Calenzani Fiestas (2014). Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial. *Industrial Data*, 17(2),112-119.[fecha de Consulta 6 de noviembre de 2023]. ISSN: 1560-9146. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81640856014>