

# CREACIÓN DE UN EDIFICIO SUSTENTABLE PARA EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADA EN VILLAHERMOSA, TABASCO Y SU FINANCIAMIENTO

## CREATION OF A SUSTAINABLE BUILDING FOR PRIVATE HIGHER EDUCATION IN VILLAHERMOSA, TABASCO, AND ITS FINANCING



<sup>1</sup>Cesar García Márquez, <sup>2</sup>Alberto Enrico Javier Baeza,  
<sup>3</sup>Cristel del Carmen Plata Domínguez

<sup>1,2,3</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 20-09-2022 Aprobado: 15-11-2022

### RESUMEN

Hoy en día la educación superior ha sufrido un gran cambio, nos enfrentamos a actualidades muy complejas ya que la educación converge en el entorno ambiental, social y económico, pilares de nuestra sociedad que deben ser integrados en el desarrollo sustentable y educacional, alineándose en una infraestructura educativa que coadyuve activamente a la enseñanza - aprendizaje siendo importante para el desarrollo de nuestra sociedad, haciendo que la educación tradicional se revolucione en la sustentabilidad de las infraestructuras y la inclusión de estudiantes que forman las instituciones educativas.

Es primordial tener infraestructuras físicas destinadas a la impartición de la enseñanza, que cuenten con la superficie necesaria y los espacios requeridos para hacer que el aprendizaje sea apto para el estudiante, siendo necesario adecuar las edificaciones de acuerdo con el entorno bioclimático de la región evolucionando así el quehacer docente, mejorando el desempeño oportuno de la educación, aplicando las innovaciones de enseñanza, espacio y ambiente, creando conciencia ambiental en los profesores y estudiantes en una educación inclusiva.

Por lo que es necesario identificar opciones para su financiamiento y su viabilidad, de igual forma su importancia al ser vanguardista, original e icónica en las instalaciones de educación superior en particular en la ciudad de Villahermosa, municipio Centro, Tabasco.

**Palabras clave:** viabilidad, financiamiento, sustentabilidad e inclusión.

*Citación: García Marquez, C. ., Javier Baeza, A. E. ., & Plata Dominguez, C. . (2022). Creación De Un Edificio Sustentable Para Educacion Superior Privada En Villahermosa, Tabasco Y Su Financiamiento. Publicaciones E Investigación, 16(3). <https://doi.org/10.22490/25394088.6486>*

<sup>1</sup> cesarg@edu.uag.mx - <https://orcid.org/0000-0003-2433-9810>

<sup>2</sup> alberto.javier@edu.uag.mx - <https://orcid.org/0000-0003-4579-0176>

<sup>3</sup> cristelc.plata@edu.uag.mx - <https://orcid.org/0000-0003-1597-274>

<https://doi.org/10.22490/25394088.6486>

## ABSTRACT

*Today, Higher Education has undergone a great change, where we face very complex current issues since education converges in the environmental, social and economic environment, pillars of our society that must be integrated into sustainable and educational development, aligning in an educational infrastructure that actively contributes to teaching and learning, being important for the development of our society, making traditional education revolutionize the sustainability of infrastructures and the inclusion of students who make up educational institutions.*

*It is essential to have physical infrastructures for teaching, that have the necessary surface and the spaces required to make learning suitable for the student, being necessary to adapt the buildings according to the bioclimatic environment of the region, thus evolving the teaching task, improving the timely performance of education, applying innovations in teaching, space and environment, creating environmental awareness in teachers and students in an inclusive education.*

*Identifying options for its financing and viability, as well as its importance as it is avant-garde, original and iconic in private higher education facilities in the municipality of Villahermosa, Tabasco.*

**Key words:** *feasibility, financing, sustainability and inclusion.*



## 1. INTRODUCCIÓN

El diseño sustentable en edificación es un proceso de creación en el que se manejan criterios de arquitectura sustentable: reducción de gastos en los recursos empleados, reducción de contaminación del suelo, del agua y del aire, mejoramiento del confort interno y externo del edificio (preferentemente de manera pasiva), ahorro económico y financiero en el proceso constructivo, reducción de los desperdicios derivados de todo el ciclo de vida del edificio (diseño, construcción, uso, mantenimiento y fin del inmueble) y mejoramiento de la tecnología que da servicio en los edificios, como aparatos, máquinas y otros dispositivos tanto mecánicos como eléctricos (cfr. Givoni, 1997).

La sustentabilidad es un tema de gran interés e importancia para todos los ámbitos del conocimiento y para las diversas actividades humanas, puesto que forma parte de las políticas de desarrollo de cualquier país o región, el diseño sustentable ya no es una moda, sino una necesidad que es preciso aplicar e implementar en las construcciones para hacerlas más versátiles y funcionales.

La propuesta que se trabaja reconoce la orientación y condición bioclimática del estado de Tabasco

generando una fachada principal sur y otra fachada lateral este, en las cuales se propone fachadas envolventes que ayuden a la protección por asoleamiento donde se pueda alcanzar el confort higrotérmico necesario, esto requiere del estudio de la trayectoria del sol en relación con la posición del proyecto.

En Villahermosa, Tabasco, no se cuenta con edificios bioclimáticos sustentables que apoyen a la educación, por lo cual la enseñanza aprendizaje no es óptima, ya que los espacios establecidos para esta área no cuentan con los elementos adecuados para el desarrollo de su aprendizaje, teniendo en cuenta que el clima del sureste es cálido húmedo, causando que el alumno se sienta incómodo y agobiado por el exceso de calor, generando que no pueda concentrarse en su aprendizaje y proyecte un bajo rendimiento.

Es conveniente que la infraestructura educativa adopte las innovaciones ecológicas de las edificaciones respecto a su construcción, iluminación, confort, tecnología y ubicación (Sev & How, 2017), el término edificio verde, se define como un mecanismo que conserva la energía y el agua además de ser construido con

materiales respetuosos con el medio ambiente (Earthman, 2009). Estos edificios están diseñados no solo para el uso eficiente de los recursos sino también para proteger la salud de los ocupantes, mejorar la productividad de los empleados, reduciendo residuos, contaminación y la degradación ambiental (EPA, 2014).

Durante las primeras décadas del siglo XX, la importancia de los espacios educativos para la arquitectura moderna es clave, para definir y concluir que una edificación sustentable brinda apoyo a un mejor proceso de la enseñanza - aprendizaje (Miranda Zaccarias, 2006).

En el marco de los derechos humanos de la educación, Katarina Tomasevki en el 2004, propone el esquema de la infraestructura que forma parte del marco básico de la evaluación de condiciones básicas para la enseñanza - aprendizaje, dado que existen suficientes evidencias sustentadas en el derecho de la educación con calidad y equidad, dentro del esquema de las 4A de Tomasevki, donde señala los indicadores de asequibilidad (en México: disponibilidad), accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad de modo que cuando se construye con el esquema de las 4A, las instalaciones y las condiciones de los muros, techos y pisos permiten que los estudiantes ingresen y habiten los planteles escolares, donde se garantizan estos indicadores (Secretaría de Educación Pública, 2012), de igual forma indica Duarte (2011), las condiciones físicas de las escuelas impactan en los aprendizajes de los estudiantes.

Durante la conferencia Internacional ANUIES 2020 respecto a la “Gestión del desarrollo sostenible”, se trató sobre la necesidad de las instituciones de educación superior (IES) de construir nuevos y mejores espacios educativos ya que cada vez la infraestructura física y el equipamiento académico se revelan como elementos que condicionan cada vez más la práctica y la calidad educativa, al igual que a la necesidad de responder a una mayor demanda de inclusión de jóvenes, ampliar la matrícula y diversificar la oferta educativa, lo que ha significado una mayor presión financiera para modernizar instalaciones y equipos (Jaime Valls, Secretario general ejecutivo de la ANUIES, 2020).

La NMX-AA-164-SCFI-2013 es la Norma Mexicana de Edificación sustentable –criterios y requerimientos ambientales mínimos– en la cual participaron los siguientes entes Instituto Tecnológico y Estudios Superiores (ITESM), UNAM, SEDESOL, SENER, SEMARNAT, CONAGUA, SUME, entre otros.

Esta norma señala que las prácticas de edificación sustentable han demostrado beneficios en el desempeño ambiental y energético, logrando una operación eficiente con estándares de excelencia y menores gastos para los usuarios cuyo objetivo es contribuir a la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural, sin embargo, esta norma es de aplicación voluntaria para todas las edificaciones incluidas las IESP.

Un ejemplo de cómo la infraestructura educativa se encuentra alineada al proceso de aprendizaje de alta calidad, lo vemos en Finlandia, cuyo nivel de educación a nivel mundial este rankeado como el número uno, ya que desde 2016 cambiaron su modelo educativo, el cual está centrado en el aprendizaje y sus docentes tienen un alto nivel, donde ofrecen entornos educativos que invitan al estudio.

La infraestructura educativa que manejan, de acuerdo a la entrevista concedida por el jefe de arquitectos de la Agencia de Educación de Finlandia Reino Tapanin en una entrevista a la BBC News Mundo, comentó que derivado de la reforma educativa, las aulas tradicionales cambian a las nuevas tendencias donde las escuelas nuevas como las ya existentes fueron obligadas a construir o remodelarse con base a los nuevos diseños arquitectónicos donde “La división entre el espacio de tráfico, los pasillos y el espacio de aprendizaje-enseñanza está desapareciendo (aulas)” (Tapaninen, 2014).

Los salones cerrados se cambian poco a poco por espacios polivalentes divididos con pocas paredes llenas de pufs y sillones que desplazan a los convencionales pupitres ofreciendo mayor flexibilidad

y adaptabilidad para las diferentes situaciones del aprendizaje, se recomienda a las escuelas que sus diseños permanezcan abiertos y transparentes, más allá de algunos requisitos limitados por protocolos de protección civil. Está científicamente comprobado que un ambiente de aprendizaje comfortable mejora el resultado del aprendizaje donde la elección de los materiales, colores, iluminación, ventilación, entre otros elementos generan en conjunto este efecto de confort (Tapaninen, 2014).

La certificación WELL (Well Building Standard) que se enfoca en la conexión entre los edificios y al impacto a la salud, bienestar y productividad de sus ocupantes, en este caso, estudiantes, docentes y administrativos, busca originar una experiencia positiva del ser humano, reflejándose en un aumento de sus capacidades de contemplación, concentración y productividad, motivándolos a un sentido de pertenencia con su entorno.

También considera que en la iluminación debe existir un balance ideal, dado que la luz es el principal impulso de los sistemas visuales y circadianos como es el cambio físico, mental y conductual que siguen un ciclo diario, y responde principalmente a la luz y la oscuridad en el ambiente que rodea a un organismo, como puede ser en nosotros el dormir en la noche y estar despierto de día. La mayoría de los espacios de los edificios no toma estas consideraciones y proporcionan una iluminación inadecuada (Betancourt, 2020).

La certificación LEED nace en el año 2000 y procura la eficiencia energética, esta ha ido evolucionando de acuerdo con las tendencias contemporáneas de la industria de la construcción, bienes raíces y estudios ambientales y es la más amplia del mundo ya que abarca 80.000 proyectos alrededor del mundo, incluyendo 32.500 proyectos comerciales certificados.

Abarca las siguientes categorías: ubicación y transporte, sitios sustentables, eficiencia del agua, energía y atmósfera, materiales y recursos, calidad del ambiente interior, innovación y prioridad regional (Baeza, 2020).

Un estudio dado a conocer en 2017 por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Unesco, señala como urgente mejorar la infraestructura escolar en América Latina y el Caribe para promover la calidad del aprendizaje, siendo el BID que tiene como misión el mejorar vidas.

El efecto de la infraestructura en el aprendizaje plantea dos tipos de influencia, la primera como rol motivacional generando un ambiente más agradable, que proporcione bienestar para estudiantes y docentes, dando como resultado, una mejor actitud frente al aprendizaje- enseñanza y la segunda que sea funcional y operativa facilitando este proceso (Young, 2003).

También se deben incluir criterios de inclusión y de accesibilidad universal presente en los baños y los pavimentos todo táctiles respectivamente para personas invidentes o de baja visión, en una superficie con una textura adecuada para peatones con discapacidad visual (SEP, 2013).

Las ventajas de un edificio sustentable para el propietario es la depreciación más lenta, mayor rendimiento, mayor tasa de ocupación, menos costos de operación y mantenimiento y menos tiempo de reparación; para los usuarios salud y bienestar y mayor productividad, bajo la dirección de empresas socialmente responsables (ESR) distintivo otorgado por cumplimiento normativo generando mejor imagen corporativa y prestigio, además de ser un diferenciador competitivo, que protege el planeta y es un reconocimiento de marca.

El objetivo es proponer edificios sustentables, originales e icónicos en las instalaciones de cualquier institución de educación superior privada (IESP), para lograr que tanto maestros como estudiantes aprovechen al máximo la educación impartida en aulas inmersas en un cambio de cultura y de aprendizaje apoyándose en recursos de financiamiento externo que faciliten la construcción de éste.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para proponer la creación de un edificio sustentable y bioclimático en cualquiera de las instituciones educativas ubicadas en el municipio del Centro en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, se requiere obtener información mediante un instrumento aplicado a las IESP afiliadas a la ANFECA.

Investigar se halla indiscutiblemente ligado a la vida sociocultural, al desarrollo tecnológico, al desarrollo socioeconómico y por lo tanto a la formación académica y profesional universitaria.

La autora de la tesis “Infraestructura como condición educativa en el fortalecimiento del desempeño académico estudiantil”, Marsha Marshelley Martínez Walters (2018), la cual se tomó para validar este estudio, considera las siguientes variables como importantes en la edificación sustentable al momento de su construcción:

- El agua de lluvia que proviene de la precipitación pluvial y debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles, suelos y la atmósfera, puede contener gran cantidad de sólidos suspendidos y algunos metales sólidos, es importante considerar desde el impacto sobre la edificación como la captación de esta para otros usos.
- El confort es el estado físico de bienestar percibidos por los maestros, alumnos y personal administrativo, generado por el ambiente interior del edificio, para lo que se puede utilizar el concepto de techo verde para mitigar los impactos de asoleamiento y espacios envolventes que logra separar el interior con el exterior mitigando la irradiación solar.
- El viento (aire) que se puede aprovechar bajo dos términos como energía renovable y como mitigador del calor debido a la oportuna ubicación y estructura de la edificación sustentable.
- Eficiencia energética realizando todas las acciones cuya fuente reside en la naturaleza que se regeneran naturalmente y que se encuentran disponibles en forma continua o periódica como es el viento,

la radiación solar, el movimiento del agua, energía geotérmica, etc.

- Movilidad que permita la accesibilidad al edificio en todas sus áreas y que existan espacios que permitan a las personas con alguna discapacidad moverse en el edificio y su inclusión, de igual forma que sea seguro para todos sus habitantes.

Para aportar información que fundamente la propuesta de una edificación sustentable, se diseñó una encuesta que al analizar los resultados nos indique el diagnóstico relativo a dicha propuesta; esta investigación no es experimental transversal, se trata de obtener, analizar e integrar los resultados tanto de tipo cualitativo como cuantitativo, por tanto es una investigación mixta, donde se realiza la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una representación más completa de los factores o variables que conforman la propuesta (Passailaigue, 2012).

Este trabajo tiene como población a las universidades privadas que se encuentran en la mancha urbana de Villahermosa, Tabasco; a su vez, las que estén inscritas en ANFECA, (Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración), considerando a todas las escuelas privadas se hace un estudio estratificado; con base en esto, podemos señalar que Hernández Sampieri (2014), nos dice que el muestreo estratificado es una técnica en la que el investigador divide a toda la población objetivo en diferentes subgrupos o estratos y luego selecciona aleatoriamente a los sujetos finales de los diferentes estratos de forma proporcional, de acuerdo a esto tenemos relacionados los grupos que serían las escuelas privadas, mediante el software aplicado QuestionPro, donde se obtuvo una muestra de 153 encuestas de una población base de 700 docentes.

En las encuestas se utilizó la escala de Likert, donde el objetivo principal es conocer las problemáticas de las universidades al no contar con edificios sustentables bioclimáticos, que apoyen directamente a la enseñanza-aprendizaje, obteniendo con estos parámetros los resultados que se analizaron en SPS, estableciéndose

cuales son las principales necesidades que deben de tener los edificios de acuerdo a la región, la cultura y los espacios para el diseño de un edificio sustentable que minimice los costos de mantenimiento y sea amigable con los estudiantes y profesores, buscando un equilibrio en el aprendizaje y funcionamiento de la infraestructura, impactando a su vez en la conciencia del cuidado del medio ambiente y la inclusión.

El presente instrumento forma parte de un proceso de investigación que tiene como propósito analizar los factores que afecta al área administrativa de las instituciones de educación superior privada en Villahermosa, ciudad del municipio de Centro, Tabasco con la finalidad de distinguir el óptimo rendimiento para el desarrollo de la enseñanza aprendizaje.

Se utilizará la elaboración de encuestas, la cual es una técnica que nos permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz, dicho cuestionario fue diseñado para conocer la opinión de los docentes base de las instituciones de educación superior privadas (IESP).

Para dichas encuestas se utilizó la escala de Likert que es un método de medición con el objetivo de evaluar la opinión sobre la importancia y necesidad de tener una infraestructura educativa

que proporcione elementos sustentables que permitan mejorar el desempeño académico y la calidad creando un mejor entorno para el proceso enseñanza – aprendizaje.

El enfoque de la investigación es mixto cuya información se obtuvo a través de encuestas, los datos obtenidos se aplicarán mediante el software QuuestionPro.

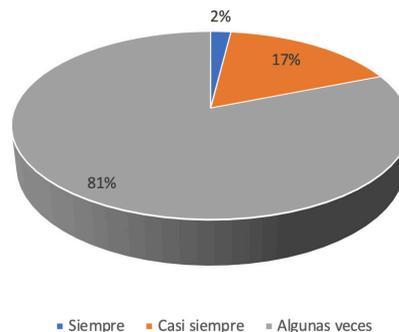
De esta manera se obtendrán los datos estadísticos y se pondrá énfasis en la infraestructura educativa, estas encuestas son anónimas y una vez levantada la información los resultados podrán ser comparados mediante el software QuuestionPro.

### 3. RESULTADOS

En las encuestas realizadas a los miembros de las instituciones de educación superior privadas (IESP), adscritas a la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA), se realizaron varios cuestionamientos y una de las preguntas de impacto en la investigación fue la siguiente:

¿Consideras esencial la infraestructura para un óptimo desarrollo del proceso de la enseñanza aprendizaje?

Opciones	Número	Porcentaje
Siempre	3	2 %
Casi siempre	26	17 %
Algunas veces	124	81 %
	153	100.00 %



Fuente: autoría propia.

La respuesta a la pregunta fue de la siguiente manera: el 1.96 % siempre considera esencial la infraestructura para un óptimo desarrollo del proceso de la enseñanza, el 17 % contestó casi siempre y el 81.05 % algunas veces.

La infraestructura en la ciudad de Villahermosa no la consideran esencial debido a que a pesar de que cumple con normas básicas no es completamente de calidad para que se de en forma óptima el proceso enseñanza aprendizaje.

Mencionamos como infraestructura escolar al “conjunto de instalaciones y servicios que permiten el funcionamiento de una escuela, así como el desarrollo de las actividades cotidianas en el edificio escolar” (García, 2007), es el espacio donde los alumnos, docentes y directivos desarrollan sus actividades escolares y servicios, estos deben cumplir requisitos de calidad, seguridad, funcionalidad, oportunidad, sustentabilidad y permanencia con el objetivo de ofrecer el ambiente físico adecuado para el aprendizaje (INEE, 2014).

Las escuelas carecen de espacios destinados a actividades de apoyo a la enseñanza y falta de adecuaciones para asegurar el acceso y movilidad de personas con discapacidad física en cuanto a la existencia de rampas, puertas y sanitarios amplios, fallas en el internet debido a la falta de cobertura y mala señal, al igual que la falta de mantenimiento el cual es costoso.

Estos resultados nos hacen evidente que se requieren edificios sustentables e inclusivos que permitan mejorar el entorno y generen mayor confort, de igual forma se verán reducidos los costos de mantenimiento considerablemente y se obtendrá mayor eficiencia energética, de acuerdo a esto es importante invertir en estos tipos de edificios que a lo largo sería una rentabilidad para la economía de las escuelas privadas ya que al reducir los costos de los servicios que antes mencionamos se recuperaría la inversión a mediano plazo.

Con base en el análisis de la información recopilada encontramos que la edificación sustentable es una

iniciativa vanguardista en la ciudad de Villahermosa, Tabasco que representa una ventaja competitiva y un cambio que incrementaría la calidad en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Las instituciones de educación superior privadas pueden ser sujetas a financiamiento por organismos nacionales e internacionales para la construcción de una edificación sustentable, la Corporación Financiera Internacional (IFC) que es miembro del Grupo Banco Mundial, promueve el desarrollo a nivel global focalizada en el sector privado en países en desarrollo, cuyos valores son: impacto, integridad, respeto, trabajo en equipo e innovación, con tasas de interés bajas y dando periodo de gracia para iniciar a amortizar el crédito, sin embargo, también pueden acceder a créditos bancarios dando como garantía el mismo inmueble, lo relevante es realizar un adecuado análisis financiero y simular escenarios tanto de créditos nacionales como de internacionales.

Tomando como base los costos estimados, podemos reducir los costos de mantenimiento y consumo de energía que llegan a representar costos fijos de hasta un 25 % a un 12 % ayudando a una mayor recuperación de la tasa interna de retorno.

Con base en los conceptos y tipología de los centros educativos existentes se propone un diseño original e icónico, dando énfasis a una composición regida por la orientación, los ejes referidos de la misma forma del terreno y la idea especial de agrupar las partes mediante un punto referencial y jerárquico; es a partir de estos elementos que se componen que se organizan los espacios y la forma, generando un elemento conceptual y modular. Para esto la propuesta debe trabajarse reconociendo la orientación y condición bioclimática, que proponen fachadas envolventes que ayuden a la protección por asoleamiento, entre otras condiciones, ayudando con esto a los inversionistas de escuelas privadas, mejorando con ello su infraestructura de tal manera que se vuelven competitivos en la región.

## REFERENCIAS

- ANUIES. (2011). *La Seguridad en instituciones de educación superior*. <https://www.uv.mx/sugir/files/2013/02/La-seguridad-en-IES.pdf>
- Area, M. (2005). *La educación en el laberinto tecnológico. De la escritura a las máquinas digitales*. Barcelona: Octaedro.
- Atkisson, A. (2013). *Sustainability is for Everyone*. UK: CST.
- Banco de Desarrollo de América Latina (2016, octubre 4). *La importancia de tener una buena infraestructura escolar*. CAF Banco de desarrollo de América Latina. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/10/la-importancia-de-tener-una-buena-infraestructura-escolar/>
- Esteve, F. y Gisbert, M. (2011). El nuevo paradigma de aprendizaje y las nuevas tecnologías. *Revista de Docencia Universitaria*, 9 (3), 55-73. <https://doi.org/10.4995/redu.2011.6149>
- Expo Congreso Energías Renovables, I. P. (2019, marzo). *Eficiencia energética en la edificación*. <http://www.itacaprojectossustentables.mx/>
- García Aretio, L. (2001). La educación a distancia. De la teoría a la práctica, Barcelona, España: Ariel. Instituto Nacional de la Infraestructura Educativa (INIFED) el 24 de agosto de 2010 de <http://www.inifed.gob.mx/>
- INEE (2014). *El derecho a una educación de calidad. Informe 2014*. México: INEE. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1D239-1.pdf>
- International Well Building Institute (2021). *Certificación WELL*. Bioconstrucción y energía alternativa. <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-well/>
- Martínez Walters, M. M. (2018). *Infraestructura como condición de calidad educativa en el fortalecimiento del desempeño académico estudiantil*. (Tesis de grado). Universidad de la Costa, Barranquilla.
- Tomasevski, K. (2001). Informe anual de la Relatora Especial sobre el derecho a la educación, presentado de conformidad con la resolución 2000/9 de la Comisión de Derechos Humanos. ONU. <https://biblioteca.corteidh.or.cr/documento/41682>