



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“TEORÍA DEL AULA INVERTIDA ORIENTADA A LA OPTIMIZACIÓN DE LA FORMA DE SALONES DE CLASE PARA UN INSTITUTO EDUCATIVO EN LA ESPERANZA.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecto**

**Autor:**

Paulo César Torres Espino

**Asesor:**

Arq. Cesar Aguilar Goicochea

Trujillo – Perú

2016

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Paulo César Torres Espino**, denominada:

**“TEORÍA DEL AULA INVERTIDA ORIENTADA A LA OPTIMIZACIÓN DE LA  
FORMA DE SALONES DE CLASE PARA UN INSTITUTO EDUCATIVO EN LA  
ESPERANZA.”**

---

Arq. César Aguilar Goicochea  
**ASESOR**

---

Arq. Hugo Bocanegra  
**JURADO**  
**PRESIDENTE**

---

Arq. Rene Rebolledo  
**JURADO**

---

Arq. Nancy Pretel Díaz  
**JURADO**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### Contenido

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	v
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	xi
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
1.2.1 Problema general.....	13
1.2.2 Problemas específicos.....	13
1.3 MARCO TEORICO .....	14
1.3.1 Antecedentes .....	14
1.3.2 Bases Teóricas .....	15
1.3.2.1 La Teoría del Aula Invertida.....	16
1.3.2.1.1 Aspectos de la Teoría del Aula Invertida.....	18
1.3.2.1.2 Desarrollo en el ambito internacional .....	20
1.3.2.1.3 Efectividad del aula invertida:.....	21
1.3.2.2 La optimización de la forma en salones de clase .....	23
1.3.2.2.1 Definición de la optimización de la forma:.....	23
1.3.2.2.2 La optimización aplicada al espacio:.....	24
1.3.2.2.3 Definición de la tipología según su forma.....	26
1.3.2.3 La teoría del aula invertida orientada a la optimización de la forma .....	29
1.3.2.3.1 Influencia del aula invertida en el método de trabajo.....	27
1.3.2.3.2 Optimizacion en relacion con el aspecto tecnologico de la teoria del aula invertida:.....	31
1.3.2.3.3 Influencia en el mobiliario y la forma del espacio:.....	29
1.3.3 Revisión normativa.....	30
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	32
1.4.1 Justificación teórica.....	32
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica .....	34
1.5 LIMITACIONES.....	34
1.6 OBJETIVOS .....	33
1.6.1 Objetivo general .....	33
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica .....	35

1.6.3	Objetivos de la propuesta .....	34
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....</b>		<b>34</b>
2.1	FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	34
2.2	VARIABLES .....	34
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	34
2.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	37
<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>		<b>38</b>
3.1	TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS .....	38
3.3	MÉTODOS .....	40
3.3.1	Técnicas e instrumentos .....	40
3.3.1.1	Recolección:.....	40
3.3.1.2	Análisis: .....	41
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>		<b>38</b>
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS .....	38
4.1.1	Caso 01 .....	38
4.1.2	Caso 02 .....	43
4.1.3	Caso 03 .....	49
4.1.4	Caso 04 .....	51
4.2	ANÁLISIS DEL LUGAR.....	53
4.2.1	Análisis del sector.....	62
4.2.2	Crecimiento Poblacional.....	62
4.2.3	Población estudiantil.....	62
4.2.4	Proyección futura - déficits.....	63
4.2.5	Infraestructura.....	64
4.2.6	Estado de conservación.....	65
4.2.7	Calidad educativa de La Esperanza.....	65
4.2.8	Oferta y demanda.....	66
4.2.9	Análisis y diagnóstico.....	66
4.2.9.1	Diagnostico.....	67
4.2.9.2	Solución.....	67
4.2.9.3	Objetivos Estratégicos.....	68
4.2.9.3.1	Impactos en el sector.....	68
4.2.9.3.2	Estrategias de intervención.....	69
4.2.10	Condicionantes del terreno.....	69
4.2.10.1	Según análisis y diagnóstico.....	69
4.2.10.2	Según la aplicación de las variables.....	70
4.2.10.3	Según los requisitos normativos.....	70
4.2.10.4	Riesgos.....	70
4.2.10.5	Grado de compatibilidad.....	71
4.2.11	Elección del terreno.....	72
4.2.11.1	Terreno 01.....	72
4.2.11.2	Terreno 02.....	74

4.2.11.3 Terreno 03.....	76
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....</b>	<b>79</b>
5.1 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	79
5.1.1 Variable Independiente: El aula invertida .....	79
5.1.1.1 El dinamismo.....	85
5.1.1.2 La pauta .....	86
5.1.1.3 La flexibilidad .....	86
5.1.2 Variable Dependiente: Optimización de la forma .....	93
5.1.3 Aplicación de variables .....	85
5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	64
5.2.1 Sustentación de áreas según casos .....	64
5.2.2 Sustentación de áreas según normativa.....	65
5.2.3 Cuadro de Programa Arquitectónico.....	72
5.3 PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	78
5.4 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	82
5.4.1 Memoria de Arquitectura.....	82
5.4.1.1 Localización .....	82
5.4.1.2 Antecedentes del terreno .....	82
5.4.1.3 Ubicación Geográfica.....	82
5.4.1.4 Factores climatológicos.....	82
5.4.1.5 Comunicaciones y Vías de acceso .....	83
5.4.1.6 Perímetro y área de terreno .....	83
5.4.1.7 Emplazamiento .....	66
5.4.1.8 Zonificación .....	67
5.4.1.8.1 Zonificación General.....	78
5.4.1.8.2 Zonificación por zonas.....	79
5.4.1.9 Planteamiento Arquitectónico .....	70
5.4.2 Memoria de Estructuras.....	104
5.4.3 Memoria de Instalaciones Sanitarias .....	105
5.4.4 Memoria de Instalaciones Eléctricas .....	108
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>113</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Cuadro de características endógenas.....	p.61
Tabla N° 02: Cuadro de características exógenas .....	p.62
Tabla N° 03: Cuadro de valoración.....	p.62
Tabla n°04: Estructura de grados por niveles.....	p.64
Tabla n°05: Espacios para el C.R.E.....	p.73
Tabla n°06: Dimensiones de columnas.....	p.104
Tabla n°07: dotación de agua.....	p.107
Tabla n°08: máxima demanda.....	p.110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n° 01: Terreno 01.....	p.60
Figura n° 02: Terreno 02.....	p.60
Figura n° 03: Terreno 03.....	p.60
Figura n°04: esquema de conceptualización de variables.....	p.63
Figura n°05: cálculo para servicios higiénicos.....	p.68
Figura n°06: cálculo para servicios higiénicos .....	p.69
Figura n°07: diseño antropométrico.....	p.70
Figura n°08: diseño antropométrico en c.r.e.....	p.75
Figura n°09: programa arquitectónico general.....	p.76
Figura n°10: programa arquitectónico del c.r.e.....	p.77
Figura n°11: ZONIFICACION GENERAL.....	p.78
Figura n°12: FLUJOGRAMA GENERAL.....	p.78
Figura n°13: flujograma – zona pedagógica.....	p.79
Figura n°14: flujograma – zona complementaria.....	p.79
Figura n°15: flujograma – zona de servicios generales.....	p.80
Figura n°16: flujograma – zona administrativa.....	p.80
Figura n°17: flujograma – zonas exteriores.....	p.81
Figura n°18: terreno escogido.....	p.83
Figura n°19: concepto dinamismo.....	p.85
Figura n°20: concepto de pauta .....	p.86
Figura n°21: concepto de flexibilidad .....	p.86
Figura n°22: aplicación de conceptos en proyecto.....	p.87
Figura n°23: aplicación de conceptos en proyecto.....	p.87
Figura n°24: Master plan del proyecto educativo.....	p.88
Figura n°25: grupos de 5 personas.....	p.89

## RESUMEN

En el Perú, existe actualmente una deficiencia en el sector educativo, tanto en metodología como en infraestructura, la situación se agrava al tener mostrarse datos internacionales donde el país se ubica entre los últimos puestos, estos datos resultan por ejemplo de las pruebas PISA. Países en la misma situación como Brasil, India y Sudáfrica, lograron mejorar su calidad educativa al aplicar la teoría del aula invertida, basada en el trabajo activo y cooperativo de los alumnos y proponiendo nuevas formas y tipologías de infraestructura educativa.

Por lo tanto esta investigación se centra en aplicar La teoría del Aula Invertida orientada a la optimización de la forma para un instituto educativo, ya que el objetivo es crear espacios que permitan a los alumnos a modificar su manera de estudio y para mejorar la calidad educativa, además de desarrollar una nueva tipología arquitectónicas para que permitan la correcta aplicación de esta teoría. Esto se plasma en arquitectura al aplicar los conceptos que engloban a la Teoría del Aula Invertida y a la Optimización de la Forma como lo son el dinamismo, la flexibilidad y la pauta a través de formas curvas, que permitan adecuar un espacio dependiendo del tipo de actividad que se desarrolle, es decir se generan nuevos criterios de diseños para institutos educativos. El contexto donde se plantea esta investigación es en el sector Jerusalén, distrito de La Esperanza, que tiene el mayor déficit de alumnado; en este sector existe centro especial de educación básica, que aplica esta teoría y que ha logrado mejoras en sus alumnos y ha experimenta una fuerte demanda de alumnado en los últimos años, haciendo viable la propuesta de este investigación.



## ABSTRACT

In Peru, there is currently a deficiency in the education sector, both in methodology and infrastructure, the situation is compounded by having international data which shows where the country is among the last positions, these data are for example the PISA tests. Countries in the same situation like Brazil, India and South Africa, were able to improve their educational quality by applying the theory of the flipped classroom, based on active and cooperative work of students and proposing new forms and types of educational infrastructure.

Therefore this research focuses on applying the Flipped classroom theory oriented in shape optimization of classrooms for a school. The objective is to create spaces that allow students to change their way of study and to improve educational quality as well as develop a new architectural typology for the proper application of this theory. This is reflected in architecture by applying the concepts that encompass Flipped Classroom Theory and shape optimization as are the dynamism, flexibility and pattern through curved shapes, in order to adjust a space depending on the type of activity it is developed, that allow new design criteria for schools were generated. The context in which this research arises is in the Jerusalem area, district of La Esperanza, which has the largest deficit of students; in this sector there exist a special basic school, which applies this theory and has achieved improvements in their students and has experienced strong demand from students in recent years, making feasible the proposal of this research.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.**

## RECOMENDACIONES

- Luego de determinar el distrito, sector y terreno a intervenir; del terreno escogido, se analiza su emplazamiento, su orientación, las características y su conexión con vías, que permite colocar correctamente la propuesta en el terreno.
- Además se realiza un análisis de impacto donde se concluya que la propuesta debe beneficiar al sector en el que se lo plantea.
- Se debe desarrollar una programación arquitectónica en base a los casos analizados y la normativa, para determinar la zonificación y relación que deben tener los espacios al organizarlos en la propuesta volumétrica, que en este caso se realizó mediante flujogramas y matrices.

## REFERENCIAS

Ascama, L. (2014) *Escuela de Talentos*. En *Revista Arkinka*, 221 pp.66-71

Azángara, A (2012) *Aproximaciones al concepto de interactividad educativa* [En Línea], recuperado el 10 de mayo del 2015, [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25943/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25943/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Elam, K (2001) *Geometría del Diseño*, Hong Kong: Princeton Architectural Press

FONDEP, (2015) *Educación básica en el Perú propuesta actual y situación de política* [En Línea] Recuperado del 10 de mayo del 2015, <http://www.fondep.gob.pe/educacion-basica-en-el-peru-situacion-actual-y-propuestas-de-politica/>

Fosca, P. (2014) *Redefiniendo y Rediseñando los espacios para el aprendizaje de la ciencia y la ingeniería en la Universidad* [En Línea] Recuperado el 10 de mayo del 2015, <https://carlosfoscapastor.wordpress.com/>

Herrera, J. (2009) *La distribución de los pupitres en el aula de clases* [En Línea], recuperado el 12 de mayo del 2015, <https://pedagoviva.wordpress.com/2009/08/03/la-distribucion-de-los-pupitres-en-el-aula-de-clase-javier-herrera-cardozo-bogota-mayo-2009/>

- Martínez, W.; Esquivel, I.; Martínez, J.; (2010) *Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: Origen, Sustento e Implicaciones* [Versión Electrónica], Recuperado el 13 de mayo del 2015, [http://www.academia.edu/11535968/Aula\\_Invertida\\_o\\_Modelo\\_Invertido\\_de\\_Aprendizaje\\_origen\\_sustento\\_e\\_implicaciones](http://www.academia.edu/11535968/Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones)
- Medina, A.; Ibérico, J, (2015). *Educación básica en el Perú propuesta actual y situación de política. En Revista La Moneda, 148 (5) pp. 21-24*
- Ministerio de Vivienda, *Reglamento Nacional de Edificaciones* (2013) Norma A.040: Educación.
- MINEDU, *Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regulas Primaria – Secundaria* (enero 16, 2009) Normas de programación arquitectónica: descripción del nivel educativo
- Municipalidad provincial de Trujillo (2012), *Plan de desarrollo urbano metropolitano de Trujillo 2012-2022*, Trujillo: PLANDET
- Muñoz, C. (2004) *Centro Educativo de Enseñanza Técnico-Profesional*, (tesis en licenciatura) Universidad de Chile, Chile [En Línea] Recuperado el 04 de mayo del 2015, [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2004/munoz\\_c/sources/munoz\\_c.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2004/munoz_c/sources/munoz_c.pdf)
- Naeve, A. (2001) *El aprendizaje múltiple, arquitectura educacional que apoya formas personalizables basados en la investigación del aprendizaje electrónico en el uso del aula invertida* (Tesis en licenciatura). Universidad de Estocolmo, Suecia. [En Línea] Recuperado el 04 de mayo del 2015, <http://kmr.nada.kth.se/papers/KnowledgeManifolds/KnowledgeManifold.pdf>
- Neufert, E. (Eds.)(2006). *Arte de proyectar en arquitectura* (15°ed). Barcelona: Gustavo Gili, pp. 317-325
- Otárola, Y. (2010) *Diseño de espacios educativos significativos para el desarrollo de competencias en la infancia* [Versión Electrónica], recuperado el 27 de abril del 2015, [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdialognet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4968468.pdf&ei=vNw\\_VaGXN8mhNrylgcAE&usq=AFQjCNEF1R8qRd0gnGm\\_GRzQAe9W-rTV3Q&bvm=bv.91665533,d.eXY&cad=rja](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdialognet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4968468.pdf&ei=vNw_VaGXN8mhNrylgcAE&usq=AFQjCNEF1R8qRd0gnGm_GRzQAe9W-rTV3Q&bvm=bv.91665533,d.eXY&cad=rja)
- Real Academia Española, (2014). *Diccionario de la Real Academia Española. 22. ° Ed.*

- Remess, M; Winfield, F. (2008) *Espacios Educativos y Desarrollo: Alternativa desde la sustentabilidad y la regionalización* [En línea], Revista Investigación y Ciencias, 42, p.48. Recuperado el 13 de mayo del 2015, <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=67411270008>
- Ruiz, J.; Sánchez, J.; Sánchez, E.; (2014) *Flipped Classroom, una experiencia de enseñanza abierta y flexible* [En Línea] Artículo recuperado el 12 de mayo del 2015, [http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/8431/RuizPalmero\\_SanchezRodr%C3%ADguez\\_SanchezRivas.pdf?sequence=1](http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/8431/RuizPalmero_SanchezRodr%C3%ADguez_SanchezRivas.pdf?sequence=1)
- Schwartz, S.; Pollishuke, M. (1995) *Aprendizaje Activo: Una organización de la clase centrada en el alumno* mencionado en el artículo *La comunicación didáctica: El centro como realidad espacio – arquitectónica*, capítulo 5. [En línea] Recuperado el 12 de mayo del 2015, [http://rodas.us.es/file/ed60c2a2-ee9e-666a-188d189a4ffe9042/1/capitulo5\\_SCORM.zip/pagina\\_11.htm](http://rodas.us.es/file/ed60c2a2-ee9e-666a-188d189a4ffe9042/1/capitulo5_SCORM.zip/pagina_11.htm)
- Trahtemberg, L. (02 de enero del 2005) *Arquitectura y aprendizaje escolar*, La Industria, Trujillo [En Línea], recuperado el 10 de mayo del 2015, <http://www.trahtemberg.com/articulos/700-arquitectura-y-aprendizaje-escolar.html>
- Tuckman, B. & Monetti, D.; (2011) *Psicología Educativa*. México D.F.: Cengage Learning
- White, E. (1987); *Manual de conceptos de formas Arquitectónicas* (cuarta edición), México D.F.: Trillas