

Seminario de investigación 1

Generación de modelos mecánicos a partir de dibujos a mano alzada usando métodos de aprendizaje profundo.

Autor: Juan M. Mendoza

Asesor: Iván A. Símpiran

**Maestría Informática - PUCP
Ciencias de la computación**

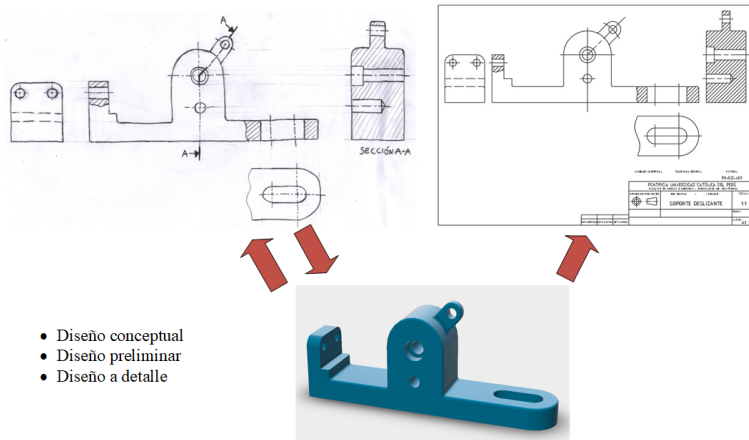
Junio 2020



- Contexto
- Objetivos
- Resultados esperados
- Cronograma
- Revisión de literatura
- Selección de datasets

Contexto

- La ingeniería mecánica actualmente se apoya en el software de modelado que permite acelerar los procesos de diseño preliminar y diseño en detalle. Sin embargo, aún se pueden incluir mejoras en procesos previos.



- Diseño conceptual
- Diseño preliminar
- Diseño a detalle

Objetivos

Objetivo Principal

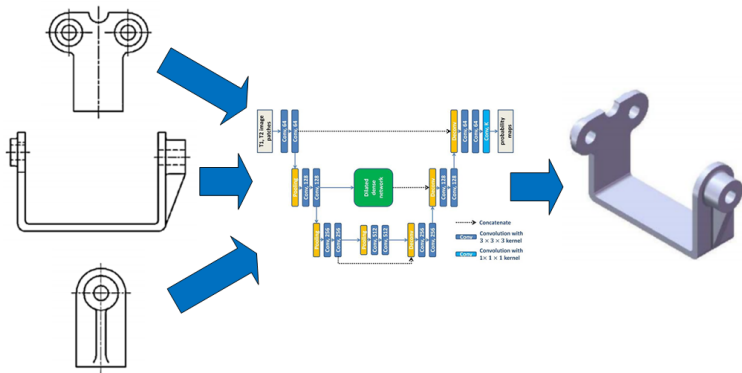
- Desarrollar un modelo de aprendizaje profundo capaz de generar sólidos correspondientes a piezas mecánicas a partir de dibujos a mano alzada.

Objetivos Secundarios

- Determinar los tipos de piezas mecánicas que podrán ser generadas por el modelo.
- Conformar un conjunto de datos de piezas mecánicas relevantes para el entrenamiento del modelo.
- Establecer y aplicar métricas para evaluar la performance del modelo.
- Implementar una herramienta informática de uso libre que use el modelo desarrollado.

Resultados esperados

- Obtener un modelo que reciba como entrada imágenes hechas a mano alzada de las vistas de un sólido para poder generarlo.
- Determinar las restricciones para la aplicación de este modelo y usarlo en la implementación de un software de uso libre.



[1] Giesecke, Frederick et al. (2016). Technical Drawing with Engineering Graphics. Decimoquinta edición. Mexico DF.: Pearson.

[2] Hancan, Zhu et al. (2019). Dilated Dense U-Net for Infant Hippocampus Subfield Segmentation. USA, *frontiers in Neuroinformatics*.

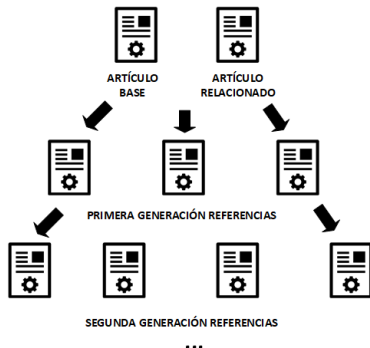
Cronograma General

TAREAS	SEMANAS																																																
	Abril			Mayo					Junio					Julio					Agosto					Septiembre					Octubre					Noviembre					Diciembre										
	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
Definición de título de tesis	■	■	■																																														
Revisión de literatura				■	■	■	■	■	■																																								
Selección de datasets fuente							■	■	■	■	■																																						
Definición de dataset propio										■	■	■	■	■	■	■																																	
Selección de modelos base										■	■	■	■	■	■																																		
Elaboración de plan de tesis final																■	■																																
Registro de plan de tesis final																		■																															
Evaluación de modelos base																			■	■	■	■	■																										
Desarrollo de modelo funcional																					■	■	■	■	■																								
Desarrollo de modelos mejorados																									■	■	■	■	■																				
Implementación del modelo																														■	■	■	■	■															
Documentación de avances				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Elaboración del documento final																																													■	■	■	■	■

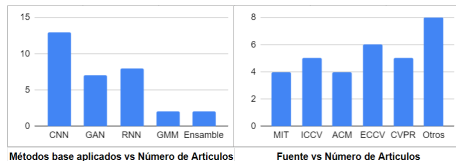
Revisión de Literatura

Los estudios que cumplan al menos uno de los siguientes aspectos serán excluidos de esta revisión sistemática:

Código	Parámetro	Descripción
CE1	2015	El artículo fue publicado antes del año 2015
CE2		El artículo no presenta una propuesta de un método/ algoritmo/ modelo para la generación/ modelado de sólidos 3D
CE3		La publicación no está relacionada al campo de Machine Learning/ Deep Learning
CE4		El método/ algoritmo/ modelo propuesto no utiliza como entrada bosquejos/ dibujos en 2D
CE5		Las investigaciones no son journal articles/ conference papers que pertenezcan a CVPR, ECCV, ICCV

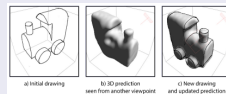


- Búsqueda sistemática
- 32 artículos relevantes encontrados
- CNN y RNN, métodos más utilizados



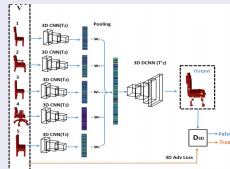
3D Sketching using Multi-View Deep Volumetric Prediction

Paper base del proyecto de investigación. Uso del modelo U-net. Uso de una estructura de entrenamiento recurrente.



Unsupervised learning of 3D model reconstruction from hand-drawn sketches

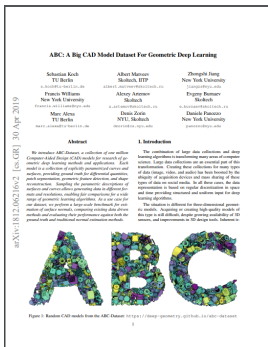
Uso del modelo U-net. Ingreso de dibujos a mano alzada a un proceso de síntesis. Recuperación de imagen sintetizada y uso 3D-GAN para la reconstrucción de objetos.



[3] Delanoy, Johanna et al (2018). 3D Sketching using Multi-View Deep Volumetric Prediction. Proceedings of ACM on CGIT. Article No.: 21

[4] Wang, L. et al. (2018). Unsupervised learning of 3D model reconstruction from hand-drawn sketches. ACM Multimedia Conference, pp.1820-1828.

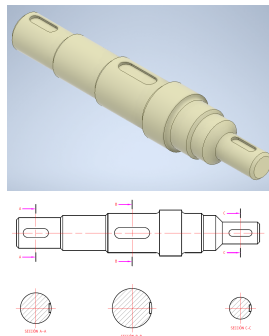
Selección de datasets



- ABC Dataset (2019)
- 1,000,000 modelos
 - 220,000 modelos en 3,135 categorías.



- Shapenet (2015)
- 3,000,000 modelos
 - Archivos CAD, Curvas, Relieves



- Data propia
- Ejes y Placas
 - Cuerpos hechos por fundición

[5] ABC-Dataset. <https://deep-geometry.github.io/abc-dataset>. Accedido: 2020-06-04.

[6] Chang, Angel et al. (2015). ShapeNet: An Information-Rich 3D Model Repository. [arXiv:1512.03012](https://arxiv.org/abs/1512.03012).

Gracias