

INTRODUCCION

El siguiente trabajo se encuadra dentro de la materia Estructuras 1 del programa de la carrera de Arquitectura en la Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño (AAD) de la Universidad Nacional de Río Negro. En este marco entendemos que es importante describir el contexto docente estudiante que posee la Escuela y la manera de aprender que tienen los Arquitectos. La escuela tiene una relación ayudante – estudiante de 1 en 30 a 35 y un cupo de entrada a la carrera de 100 estudiantes por año. Esto es relevante para la implementación de nuevos procesos de aprendizaje ya que la nomina de estudiantes no excede los 130 en el año académico y es un numero de docentes plausible de ser guiado y capacitado para su implementación. Por otro lado, los arquitectos tenemos un dispositivo didáctico único en las carreras terciarias que es “el taller”. Es un espacio donde docentes y estudiantes aprenden de los saberes adquiridos poniéndolos conjuntamente en práctica constante. En este espacio se aprende haciendo (Dewey) y siempre la práctica es situada (Barriga), se *ensaya* sobre los proyectos, se *exploran* distintas estructuras organizativas, se *detectan* los problemas a resolver y se trabaja sobre el error, *hipotetizamos* constantemente sobre “¿Cómo va a ser?”, posee todas las ventajas que definen a un simulador en educación (Alejandro González). Entonces, ¿estamos en presencia de un simulador educativo? Lo más probable es que la respuesta sea si, posee todas las ventajas sin las desventajas, trabaja bajo los conceptos de Dewey y Barriga y se amolda a la definición: “es un acto que consiste en imitar o fingir que se está realizando una acción (en nuestro caso proyectar un espacio) cuando en realidad no se está llevando a cabo.” En este punto hay que hacer una salvación y es que, si bien se utilizan programas para dibujar o para simular los espacios en 3 dimensiones, no se diseñan las actividades educativas pedagógica o didácticamente con la utilización de los mismos. O sea que la enseñanza no esta mediada por un programa de computadora, sino que se los utiliza como una herramienta. Este trabajo se basa en incluir programas de simulación para calculo estructural dentro de este dispositivo de taller potenciando nuestra forma de adquirir y generar conocimiento. Por ende, comenzaremos por definir lo que para nosotras es un simulador educativo: es una estrategia didáctica que nos permite experimentar sobre el error y aprender de él dándole a los estudiantes la posibilidad de aplicar competencias adquiridas y desarrollar nuevas en la conjunción de estas.

“(...) “Recordamos que una competencia es un “saber hacer”, con “saber” y con “conciencia” y que Perrenoud (1999) define la competencia como “capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos”(...) “el enfoque de las competencias modifica los puntos de vista convencionales sobre la forma de aprender y de enseñar, pues el aspecto central, como vimos, no es la acumulación primaria de conocimientos, sino el desarrollo de las posibilidades que posee cualquier individuo, mediante fórmulas de saber y de saber hacer contextualizadas” (Poblete, 2003). (...)”

(Zulma Cataldi, Fernando J. Lage y Claudio Dominighini, 2013).



El taller de proyecto en la UNRN

Teniendo la premisa de “¿qué tal sí?” se propone un trabajo en el cual cada estudiante pueda aprender ensayando distintas soluciones, así no solo los empoderamos demostrándoles que ellos tienen saberes previos, sino que carecen de sustento teórico para justificar sus implementaciones, sino también les damos la oportunidad de crear sus propias conclusiones tomándose cada cual el tiempo necesario para hacer propios los conocimientos. En este contexto proponemos una actividad de cierre de cuatrimestre de carácter individual ya que todas las prácticas anteriores son grupales y que nos permita, al grupo docente, identificar el grado de claridad de cada integrante a los efectos de definir distintos grados de acreditación de los saberes.

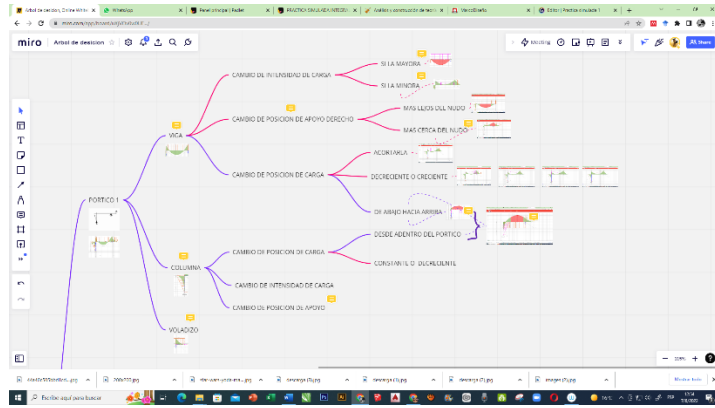
DE LA IMPLEMENTACION

Se busca integrar los saberes del primer cuatrimestre, a saber:

- Cargas y vínculos.
- Equilibrio estático, reacciones de vínculo.
- Diagramas característicos.
- Deformaciones.
- Características físicas de los materiales.

La actividad se centra en el análisis de los parámetros vistos en un proyecto dado. Se les pide a los estudiantes que elijan un proyecto de los dos dados por la cátedra, su elección deberá ser basada en lo que ellos creen que saben y pueden resolver. Un proyecto es significativamente más fácil de resolver que el otro, esto lo propone la cátedra con el fin de que los estudiantes puedan hacer propias las calificaciones entendiendo que pueden elegir el nivel de complejidad sin exponerse a desafíos que no puedan alcanzar. (ver “De la evaluación”) Luego se les pide que analicen como está diseñado el sistema estructural que posee y se les dan todos los gráficos necesarios para tal fin. Una vez que poseen el análisis se les pide por cada elemento constitutivo que generen los cambios necesarios para obtener determinados resultados diferentes a los planteados. Estos requerimientos están basados en la teoría de las unidades temáticas que se desea vincular.

Se generó un árbol de decisión que toma en cuenta estas unidades temáticas haciendo foco en *la mediación de los contenidos* dando les la oportunidad de *generar investigaciones propias* a los estudiantes sobre sus lógicas proyectuales mediadas por el diseño estructural y su forma de trabajo interno (la mejor estructura es aquella que resuelve una necesidad espacial con la menor sección de material y la mínima deformación).



https://miro.com/app/board/uXjVOv0w0UE=

Este árbol esta armado solo para el análisis de uno de los componentes del sistema estructural, pero muestra cuál es su funcionamiento y la justificación de las respuestas. Para el presente trabajo lo simplificamos en este gráfico.

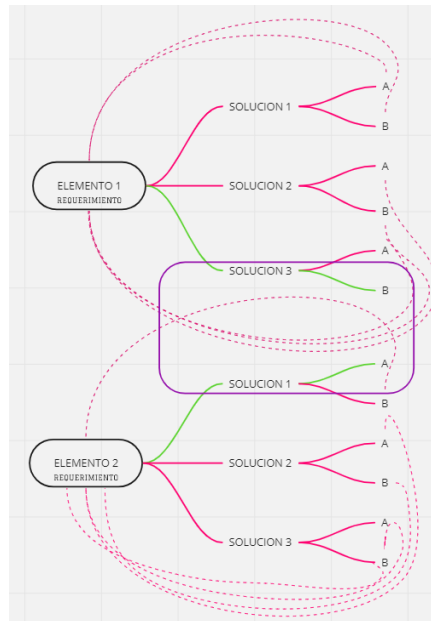


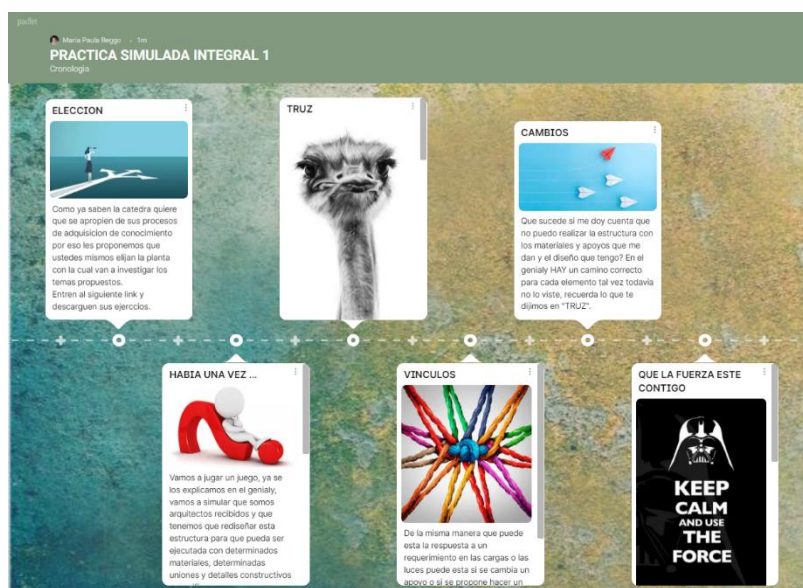
Gráfico 1

Es preciso aclarar a esta altura que como la estructura trabaja como un sistema, las soluciones a determinados requerimientos proyectuales no dependen de la variación que se genere en un solo elemento del sistema sino de la relación de cambios. Por eso se propusieron requerimientos que necesitaran de esta sinergia de cambios para lograr los cometidos. (cuadro violeta muestra que la solución 3 B del elemento 1 más la solución 1 A del segundo elemento dan respuesta a ambos requerimientos conjuntamente. El elemento 1 no puede obtener su requerimiento sin la solución del elemento 2)

Se utiliza al programa FRAME DESIGN (<http://framedesign.letsconstruct.nl/>) como simulador de lo que sucedería si se implementan las posibles soluciones en los elementos constitutivos del sistema y así poder trabajar sobre las observaciones que se realizan a medida que se da la prueba y el error. Para poder guiar esta actividad se armó un GENIALY (<https://view.genial.ly/6299f55ef81c3400179d20f8/interactive-content-practica-simulada-1>) en el cual se explica que es un simulador, como la cathedra pretende aplicarlo y de que manera se desarrollará la actividad. Así mismo de armo una línea de tiempo en donde se explica las

distintas fases del trabajo como así su forma de entrega.

(<https://padlet.com/arqbeggo/cwig5osuc3hry3v8>)



Cronología Padlet para el ejercicio de simulación.

HABLANDO DE LA EVALUACION

“La experiencia vivida en una simulación requiere una planeación para despertar la emocionalidad del estudiante (aprendizaje emocional) y, de esta manera, dejarlo plasmado como una experiencia novedosa y un aprendizaje perdurable para el alumno.”

(Guadalupe Soto Estrada Y Elsa Marisol Hernández Gómez, 2020)

Entendiendo a la evaluación bajo la perspectiva cualitativa quedan muchos interrogantes de cómo debería armarse para ser usada como un instrumento de legitimización de los saberes adquiridos y si ahora le sumamos la implementación de un camino crítico guiado, o simulación, más aún se nubla este instrumento de acreditación. Nuestra propuesta es sobre su forma, armamos un sistema rizomático de evaluación, en donde se apunte a la implementación y justificación de los saberes apoyando la conformación de lógicas proyectuales propias del estudiante. Tanto este último, como el docente, entran en un proceso de evaluación donde juntos deberán llegar a la mejor expresión, en palabras de Maggio, del proceso de generación de proyecto y aplicación técnica de sus propuestas.

“Si la enseñanza puede ser un acto de invención, la evaluación debería ser la mejor expresión de ese proyecto”

(Maggio, 2018, pág. 93)

Basamos nuestro método de evaluación en los conceptos de Barberá (Barberá, s.f.) el cual se basa en la preposición que antecede al término evaluación.

Evaluación **del** aprendizaje (cuantitativa), Evaluación **para** el aprendizaje (retroalimentación-auto evaluación), la Evaluación **como** aprendizaje (autonomía – regulación de conocimientos y búsqueda- toma de decisiones- independencia- aprenden a aprender) y la Evaluación **desde** el aprendizaje (todo aprendizaje previo debe de ser concebido como válido). Nuestra propuesta en este trabajo presentada cumple con todas ellas:

DEL _ La materia posee la posibilidad de ser promocionada, o sea que los estudiantes que alcancen ese estatus no deberán rendir un examen final por ende la cátedra acredita que dicho estudiante tiene los conocimientos adquiridos suficientes para no tener una instancia de

revisión de los temas con la interrelación que de esto se deriva. Por ende, la nota final del curso no solo es un promedio de las notas parciales, sino que es un recorrido del estudiante en el cual no solo se espera que adquiera los conocimientos y desarrolle las habilidades sino también desarrolle sus competencias. Por esto se le pide que elija el nivel de complejidad que pueda y quiera resolver, haciendo se cargo de su trayecto formativo y teniendo una auto evaluación antes y durante el desarrollo del ejercicio y no solo después.





COMO _ La técnica de simuladores comparte desde su definición elementos con la “evaluación como aprendizaje”. Aprender haciendo, situado, adquirir competencias como independencia en la toma de decisiones, aprender desde el error, etc. En nuestro caso sería importante hacer los ejemplos más reales, incluirles renders de los ejemplos ayudaría a ver los mismos más situados.

DESDE _ Entender que siempre se tienen saberes previos nos empoderan y nos permiten trabajar sobre el aprender del error ya que la conclusión recién debatida me permite tener un “nuevo” aprendizaje anclado a los ya adquiridos. El simulador permite ir y volver con facilidad en este camino dando siempre otras oportunidades para el aprendizaje de una misma capacidad, por ende, este se vuelve rizomático y deja de ser lineal. El *desde* donde anclamos el conocimiento varió a partir de cada error y se forman nuevos comienzos.

PARA _ Por último la retroalimentación y la autoevaluación son dos herramientas poderosas para afianzar las capacidades entendidas. Proponemos un padlet con las axonómicas despiezadas de cada uno para compartir en las cuales todos los grupos deban de dejar una observación positiva del trabajo del otro bajo el lema “¿Qué estrategia me parece interesante del trabajo de mis compañeros y como podría incluirla yo en mi trabajo?”

Para armar nuestra rubrica usaremos las preposiciones y la cronología del trabajo practico planteado.

Aquí presentamos la rubrica para docentes la cual tiene la explicación de las distintas evaluaciones que planteamos. (Rubrica 1) En el Genialy del TP esta la rubrica presentada para los estudiantes. (Rubrica 2)

CRITERIOS DE EVALUACION		CRONOLOGIA	DESARROLLO OPTIMO	DESARROLLO AVANZADO	DESARROLLO EN PROCESO	DESARROLLO DEBILITADO	DESARROLLO INICIAL
DEL aprendizaje	adquirir conocimiento y desarrollar habilidades y competencias		EXCELENTE Se propone resolver un ejercicio que le es sencillo por su entendimiento interrelacionando, posee una autorreflexión real.	MUY BUENO Se propone resolver un ejercicio que es acorde a su entendimiento, posee una autorreflexión real.	BUENO Se propone resolver un ejercicio que le cuesta resolver.	REGULAR Se propone solucionar un ejercicio que aún no puede resolver. Tiene poco claro los contenidos que le falta adquirir.	INICIAL Se propone resolver un ejercicio que aún no puede resolver. No logra reconocer los contenidos que le falta adquirir.
COMO aprendizaje	aprender haciendo adquirir competencias en la toma de decisiones aprender del error		Correcta interrelación entre el sistema estructural en axo, diagramas de cuerpo libre, planta arquitectónica. Correcto análisis de los diagramas de MF y Def apoyado en la teoría para analizar o referir los cambios propuestos para la solución con justificación correctamente dando un recorrido lógico y justificando porque no tomar las otras opciones dadas.	Correcta interrelación entre el sistema estructural en axo, diagrama de cuerpo libre, planta arquitectónica. Correcto análisis de los diagramas de MF y Def apoyado en la teoría para analizar o referir los cambios propuestos para la solución de la propuesta dada.	Interrelación entre el sistema estructural en axo, diagrama de cuerpo libre, planta arquitectónica con algunas fallas menores aunque poco justificadas con teoría para analizar o referir los cambios propuestos para la solución de la propuesta dada.	Falta de interrelación entre el sistema estructural en axo, diagrama de cuerpo libre, planta arquitectónica. Escaso análisis de los diagramas de MF y Def con poca aplicación de la teoría para analizar o referir los cambios propuestos para la solución de la propuesta dada.	Poca o nula interrelación entre el sistema estructural en axo, diagrama de cuerpo libre, planta arquitectónica. Errores en gran parte de la relación entre diagramas de MF y Def. No se nutre de la teoría para analizar o referir los cambios propuestos.
DESDE el aprendizaje	aplicación saberes propios interrelación de los errores del proceso para generar nuevos conocimientos		Soluciono los planteos pedidos. Planteo una hipótesis preliminar y saca conclusiones apropiadas. Propone otras soluciones a los parámetros requeridos. Da ejemplos sobre la interrelación constructiva no solo con propuestas acertadas como por propuestas dadas justificando su desarrollo. Utiliza gráficos de elaboración propia demostrando síntesis en sus saberes.	Soluciono los planteos pedidos. Planteo una hipótesis preliminar, la contrasta con el simulador y saca conclusiones apropiadas. Da ejemplos sobre la interrelación constructiva con todos los recursos de la práctica.	Soluciono los planteos pedidos. Planteo una hipótesis preliminar, la contrasta con el simulador pero no saca conclusiones apropiadas y/o correctamente justificadas.	Soluciono los planteos pedidos. Planteo una hipótesis preliminar, pero no logra contrastarla con el simulador o sacar conclusiones apropiadas y/o correctamente justificadas.	No logra solucionar los planteos solicitados ni plantear una hipótesis preliminar.
POR el aprendizaje	detección de estrategias en otros trabajos aplicación de ellas en trabajo propio		Buena retroalimentación en el trabajo de los compañeros dando teoría sobre sus apreciaciones y guiando los trabajos de los pares. Se apropia de una estrategia para aplicar en su trabajo y generar una mejor resolución del sistema estructural.	Buena retroalimentación en el trabajo de los compañeros se apropia de una estrategia para aplicar en su trabajo y generar una mejor resolución del sistema estructural.	Genera una retroalimentación en el trabajo de los compañeros aunque escueta, se apropia de una estrategia para aplicar en su trabajo pero no explica como eso le puede llevar a una mejor resolución del sistema estructural.	Genera una retroalimentación en el trabajo de los compañeros aunque apreciativa, sin estar basada en ningún sistema técnico de la carrera. No consigue aplicar la estrategia para aplicarla en su resolución estructural.	No genera una retroalimentación en el trabajo de sus compañeros, o genera una devolución que se contradice con la teoría de su carrera.

RETINO ALIMENTACION DE CADA NIVEL





Y el cielo se abrio... pudiste expresar un nivel de entendimiento de la materia vinculada a las practicas de aprendizaje y justificarlo adecuadamente. Te apoyamos para que desarrolles todos las formas de entendimiento e interrelación de los temas segun tus criterios procedurales. Al infinito y mas alla!

Estamos que andamos!!! ¡Faltaban! tenes un manejo de los temas teoricos y de su implementacion a la practica muy bueno. Entendes como manipular la practica para aplicar en su trabajo y generar una mejor resolución del sistema estructural.

Ahora si!! en carrera poderte el andar y te acompañamos en cada paso que da para que en cada decisión mida entender los parámetros de los cuales depende cada una de las dimensiones teoricas que pones en juego. O sea, entendemos cual es la unidad tematica que se pone en juego en cada decisión pero falta poder manipularla. Podés andar a obtener los resultados de esto proponemos que lo realices sobre cada unidad tematica (diagramas y reacciones) cuales son los parámetros que intervienen (ejemplo en reacciones intervienen: la luz de los elementos, los tipos de carga, los apoyos) Y como esto se relaciona con la práctica para aplicar en su trabajo y generar una mejor resolución del sistema estructural.

Vamos mejor!! Aunque puedes hacerlo mejor, nosotros sabemos, intenta justificar mejor tus hipótesis, poderte explicar mejor como se relaciona con la teoría y con la práctica. Este es el momento, te sugerimos, vamos que si se puede. Avanza y alcanzamos en la práctica que necesitas para alcanzar la practica es valioso.

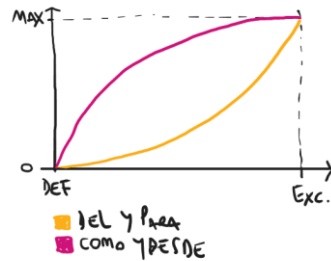
Estos celebrando nosotros!! falta para avanzar pero vamos que si se puede. Avanza y alcanzamos en la práctica que necesitas para alcanzar la practica es valioso.

CRITERIOS DE EVALUACION	GENOLOGIA	DESARROLLO OPTIMO	DESARROLLO AVANZADO	DESARROLLO EN PROCESO	DESARROLLO ADECUADO	DESARROLLO INICIAL
DEL aprendizaje		EXCELENTE Se propone resolver un ejercicio que le es sencillo por ser su entendimiento interrelacionado, posee una abstracción real.	MUY BUENO Se propone resolver un ejercicio que es acorde a su entendimiento, posee una abstracción real.	BUENO Se propone resolver un ejercicio que le cuesta resolver.	REGULAR Se propone solucionar un ejercicio que aún no puede resolver, tiene poco claro los contenidos que le falta adquirir.	INICIAL Se propone resolver un ejercicio que aún no puede resolver, No logra reconocer los contenidos que le falta adquirir.
COMO aprendizaje		Correcta interrelación entre el sistema estructural en axo, diagramas de cuerpo libre, planta arquitectónica. Correcto análisis de los diagramas de MF Y Def apoyado en la teoría para avalar o refutar los cambios propuestos para la solución de la propuesta dada. Las hipótesis planteadas son justificadas correctamente dando un recorrido umioso y justificando porque no tomar las otras opciones dadas.	Correcta interrelación entre el sistema estructural en axo, diagramas de cuerpo libre, planta arquitectónica. Correcto análisis de los diagramas de MF Y Def apoyado en la teoría para avalar o refutar los cambios propuestos para la solución de la propuesta dada.	Interrelación entre el sistema estructural en axo, diagramas de cuerpo libre, planta arquitectónica con algunas fallas menores. Buen análisis de los diagramas de MF Y Def aunque poco justificado con teoría para avalar o refutar los cambios propuestos para la solución de la propuesta dada.	Falta de interrelación entre el sistema estructural en axo, diagramas de cuerpo libre y planta arquitectónica. Escaso análisis de los diagramas de MF Y Def con poca aplicación de la teoría para avalar o refutar los cambios propuestos para la solución de la propuesta dada.	Poca o nula interrelación entre el sistema estructural en axo, diagramas de cuerpo libre y planta arquitectónica. Errores en gran parte de la relación entre diagramas de MF Y Def. No se nutre de la teoría para avalar o refutar la propuesta dada.
DESDE el aprendizaje		Soluciones los planteos pedidos. Plantea una hipótesis preliminar, la contrasta con el simulador y saca conclusiones apropiadas. Propone otras soluciones a los parámetros expuestos. Da ejemplos sobre la interrelación constructiva no solo con propuestas acertadas como por propuestas desacertadas justificando su desacuerdo. Utiliza gráficos de elaboración propia demostrando interés en sus saberes.	Soluciono los planteos pedidos. Plantea una hipótesis preliminar, la contrasta con el simulador y saca conclusiones apropiadas. Da ejemplos sobre la interrelación constructiva con fotos de referencia o gráficos.	Soluciono los planteos pedidos. Plantea una hipótesis preliminar, la contrasta con el simulador aunque no saca conclusiones apropiadas y/o correctamente justificadas.	Soluciono los planteos pedidos. Plantea una hipótesis preliminar, pero no logra contrastarla con el simulador o abordar conclusiones apropiadas y correctamente justificadas.	No llega a solucionar los planteos solicitados ni plantear una hipótesis preliminar.
PARA el aprendizaje		Buena retroalimentación en el trabajo de los compañeros dando teoría sobre sus apreciaciones y guiando los trabajos de los pares. Se apropia de una aplicación en su trabajo y generar una mejor resolución del sistema estructural.	Buena retroalimentación en el trabajo de los compañeros dando teoría sobre sus apreciaciones y guiando los trabajos de los pares. Se apropia de una aplicación en su trabajo y generar una mejor resolución del sistema estructural.	Genera una retroalimentación en el trabajo de los compañeros aunque escasa. Se apropia de una aplicación en su trabajo y puede llevar a una mejor resolución del sistema estructural.	Genera una retroalimentación en el trabajo de los compañeros aunque superficial, sin estar basada en ejemplos que pueda aplicar en su resolución estructural.	No genera una retroalimentación en el trabajo de sus compañeros o genera una devolución que se contradice con la teoría de la carrera.

Rubrica 2

La forma de ponderar estos alcances será la expresada en el siguiente cuadro, esta armado entendiendo que las capacidades adquiridas en el DEL y el PARA son de las llamadas blandas mientras las que se evalúan en el COMO y el DESDE son propias de la materia y responden al programa específico. Por eso sus porcentuales son distintos y sus curvas asociadas también. Mientras las competencias blandas se ponderan más en los últimos estadios las duras se ponderan en mayor medida en la parte baja de la escala. Esto se debe a

que buscamos incentivar a progresar en sus trayectos formativos en el transcurso de la materia, mientras que en las blandas tomamos en cuenta que todas las áreas curriculares trabajan en formarlos en esas capacidades, por ende, somos más exigentes en que ya tengan mayor manejo de estas.



Curva de aprendizaje

CRITERIOS	DESARROLLOS				
	OPTIMO	AVANZADO	EN PROCESO	ADECUADO	INICIAL
	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
DEL	15	10	5	2	0
COMO	35	30	25	20	0
DESDE	35	30	25	20	0
PARA	15	10	5	2	0

Cuadro de ponderación sobre criterios

Con esto damos por finalizado nuestro trabajo el cual dejo lo mejor que puede dejar un curso: preguntas, disparadores para mejorar nuestra forma de enseñar y comunicarnos con nuestros estudiantes. Les dejamos el link a la infografía final

<https://view.genial.ly/629fa83f98b5100018e765b4/interactive-content-simuladores-2022>