

## **El diseño de rúbricas como proceso de reflexión colectiva en el aprendizaje de análisis de datos**

*The design of rubrics as a process of collective reflection in the learning of data analysis.*

**Candido Chan Pech**

Universidad Autónoma De Chiapas

### **Resumen**

En este texto se recupera la experiencia de incorporar al trabajo grupal el diseño de rúbricas para enseñar el análisis de datos en el desarrollo de una investigación en la formación de profesionales -especialmente en pedagogía-. La propuesta se aborda desde el planteamiento del aula invertida que considera que los alumnos son quienes generan los procesos de aprendizaje: se basó en organizar a los grupos en subgrupos de pares para diseñar indicadores para valorar los datos recuperados en el trabajo de campo, lo que promovió una serie de espacios de debate grupal al descubrir las particularidades, especificaciones y naturaleza de los datos, así como la complejidad de sistematizar, codificar y categorizar. El desarrollo de este documento pretende atender a tres exigencias pedagógicas: la participación colectiva en el diseño de la rúbricas, la reflexión epistemológica de la pertinencia de los procedimientos y la producción grupal como insumo para la reflexión grupal.

### **Palabras clave**

Pedagogía del diseño, análisis de datos, rúbricas, aula invertida, evaluación.

## Abstract

In this text, the experience of incorporating the design of rubrics into group work is recovered to teach data analysis in the development of an investigation in the training of professionals -especially in pedagogy-. The proposal works from the approach of the flipped classroom that considers that the students are the ones who generate the learning processes: it was based on organizing the groups into subgroups of pairs to design indicators to assess the data recovered in the field work, which promoted a series of group discussion spaces by discovering the particularities, specifications and nature of the data, as well as the complexity of systematizing, coding and categorizing. The development of this document aims to meet three pedagogical requirements: collective participation in the design of the rubrics, epistemological reflection on the relevance of the procedures and group production as an input for group reflection.

## Keywords

Design pedagogy, data analysis, rubrics, flipped classroom, evaluation.

## Introducción

La tarea de enseñar a analizar datos -en un grupo de estudiantes universitarios- es una tarea titánica y en muchas ocasiones frustrante. La primera dificultad es atender a cada uno de los proyectos de investigación considerando la diversidad de objetos, de métodos y criterios para el análisis; ello impide el trabajo grupal de tal forma que la práctica docente se reduce a la revisión personal y la lectura que al final de cuentas cansa y fastidia al descubrir los mismos errores de redacción, de planteamientos teóricos e incongruencias metodológicas. Además, los tiempos que se disponen son mínimos y solo permite la revisión de manera superficial. También implica entrar en conflicto con los directores de tesis que en su papel tienen una postura contrapuesta y los alumnos se convierten en escenarios de conflictos que, en muchos casos, se resuelve salomónicamente elaborando un producto para cada uno.

Algunas prácticas docentes se orientan a exponer de tal forma que los estudiantes se remiten a seguir instrucciones del cómo quieren los docentes que se realice el análisis, y en consecuencia el producto se convierte en sí en el cumplimiento al deseo del maestro. Por otro lado, en el afán de no conflictuarse con tiempos y actividades, se realizan exposiciones de los procedimientos de la sistematización, especialmente en dominar las técnicas de organización y descripción de los datos de investigación, tanto con carácter cuantitativo como cualitativo, o bien manejar programas informáticos básicos que permiten analizar datos fáciles y rápidos. Para no conflictuarse con la complejidad entre la naturaleza de los datos y el procedimiento, se cae en el uso de un texto o bien un manual que se convierte en un documento guía de un procedimiento ambiguo y complejo. Generalmente estas prácticas son apoyadas en exposiciones que para reducir la carga docente se deja esta responsabilidad a los alumnos agrupándolos en equipos y repartiendo temáticas; para que al final del curso se solicite el avance del trabajo como un requisito administrativo para aprobar la materia.

Por otro lado, a estas dificultades se añaden las que afirman Schettini, y Cortazzo, (2015) que se acuden a textos que solo brindan información específica para la tarea de analizar datos, al tiempo que muchos proyectos se elaboran sin “pensar a que se puede



hacer investigación cualitativa de manera no metódica, recolectando información sin pensar en las preguntas de investigación, ni en el marco conceptual, ni tan siquiera en el diseño”. Regularmente los alumnos, no saben cómo organizar, categorizar y vincular lo hallado, porque “cuando definió el problema, cuando diseñó la investigación, (...) no pensaba en el tipo de análisis que iba a hacer. Esto termina, necesariamente, en un desorden poco productivo”.

Estas prácticas olvidan la riqueza de la construcción colectiva del conocimiento, se obvia el dialogo grupal y el debate epistemológico de los objetos de estudio en relación con los métodos de sistematización, análisis e interpretación de datos. Enseñar estos contenidos no solo es un problema de grupo, de sujetos y de escenarios, ni abordar los contenidos-conceptuales a la mera explicación y exposición; sino más bien es cómo enseñar el sentido epistemológico y la reflexión en torno a la complejidad de los objetos y sus datos para que sirvan a la toma de decisiones sobre la pertinencia de cada caso y tener específicamente el fundamento para extraer conclusiones de los resultados obtenidos en base a situaciones reales

### **El análisis de datos como objeto de enseñanza**

Al convertir este proceso, en un objeto de aprendizaje, se puede advertir que en la naturaleza de los datos existe una particularidad y una clara distinción, además de la diferencia entre cualitativos y cuantitativos se advierte una dependencia de los enfoques, técnicas e instrumentos, sobre todo que existe una tensión y un debate no terminado ante la emergencia de nuevas realidades imposibles de atraparlas con los enfoques clásicos y tradicionales.

Inspirados en la teoría de la complejidad, se propone que la enseñanza-aprendizaje aborde la comprensión de la incertidumbre y el reconocimiento a lo irreductible; que se comprenda la realidad caracterizada por la sobreabundancia de información, que contiene el tejido complejo de lo real. Edgar Moran (1995) propone la idea de complejidad como una articulación de los fenómenos. (Vanolil, 2017) (citado por García, 2020) sostiene que en esta mirada se intenta superar la enseñanza de la lógica racionalista de que x dato, le corresponde y procedimiento porque así lo exige tal paradigma o tal método, sin considerar el sentido epistemológico que el investigador va construyendo. En tanto que, el “analizar datos”, -como objeto de enseñanza- no debe asumirse con enunciar procedimientos, formatos y fórmulas para “formalizar” los resultados, por lo contrario, implica considerar el sentido epistemológico que pretende establecer una complementariedad entre diferentes teorías, paradigmas y enfoques. Ello, invita a concebir la enseñanza del análisis de datos como la puesta de una dialógica entre orden/desorden/organización en constante interacción. En tanto que, se asume racionalmente la inseparabilidad de unas nociones contradictorias para el estudio de un mismo fenómeno complejo, se refiere a que todo conocimiento es una reconstrucción / traducción que se lleva a cabo de acuerdo con una cultura y tiempo específico. ¿Cómo enseñar esta complejidad? ¿Qué estrategias posibilitan entenderlas?, estas preguntas adquieren un sentido práctico cuando se plantea como método didáctico para atender sujetos en formación, en tal sentido ¿Cómo vincular el trabajo colectivo y grupal con las necesidades particulares de una investigación en marcha? con estos interrogantes y bajo la idea de que los participantes explícitamente asisten al curso para obtener una nota, porque no invertir el sentido de obtenerla; y que mejor que ellos diseñen el instrumento (rubricas) con que desean ser evaluados.

## El diseño de rúbricas como metodología de reflexión epistemológica

La propuesta de incorporar al trabajo grupal el diseño de rúbricas para enseñar el análisis de datos, demandó considerar la participación colectiva en el diseño, la reflexión epistemológica de la pertinencia de los procedimientos y la promoción grupal como insumo para la reflexión grupal. Para ello fue necesario recuperar básicamente tres fundamentos teóricos: el aula invertida, la pedagogía del diseño y la evaluación como insumo de aprendizaje.

La propuesta del aula invertida se refiere a lo que plantean autores como Merla y Yáñez (2016) que la han considerado como estrategia que vincula el proceso de aprendizaje con elementos de sesiones presenciales con las no presenciales, aunque inicialmente se propone con escenarios virtuales, a distancia, remota y en línea, en esencia lo de inverso estriba en la posibilidad que tienen los estudiantes de acceder a información en tiempo real, sin la figura presente del docente. Se “transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, [...] para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula” (Santiago, 2018). Se invierten los roles y momentos didácticos, como el caso de las tareas o ejercicios – que regularmente se dejan para horas extraclase– para realizarse en sesiones programadas y reales en las que se abordan conceptos y procedimientos en espacios fuera de clase. Esto posibilita que en los encuentros presenciales se trabaje a través de un trabajo colaborativo, resolución de problemas y aprendizaje basados en proyectos. Para ellos se realiza una planeación en las que las tareas se realicen en sesiones presenciales y los contenidos en extraclase (virtuales). En tal sentido, el estudiante asume un papel activo a través de una voluntad ejercida y un compromiso, “de manera que construya su propio aprendizaje, lo socialice y lo integre a su realidad” (Vidal, et.al., 2016).

La inversión primera es considerar a la evaluación como insumo de aprendizaje; el cual se refiere a la materia prima sobre el cual se despliegan los procesos cognitivos, con ello, la evaluación no solo es un proceso que recaba información sobre el progreso del aprendiz para ayudarlo a mejorar, no se reduce a la utilidad de ser formativa y sumativa, se intenta convertirse en una actividad mediata de construcción y la estrategia de vincular contenidos, intereses y contextos. Es en sí el diseño de una experiencia y de una propuesta de establecer lo metodológico a las potencialidades de aprendizaje.

Implica, por un lado, asumir que el diseño de la evaluación puede estar en manos de los propios alumnos y que para ello tienen que interpretar los propósitos del curso y establecer de acuerdo con sus intereses y necesidades: equivale a cuestionar ¿cómo quieren y pueden ser evaluados? Fuentes, et.al. (2003) (citado por González y Ospina, (2020) la denominan proceso participativo y no directivo. En este sentido la evaluación es un eslabón del proceso educativo, con un carácter holístico, dialéctico y consciente del proceso, buscando la cooperación entre los involucrados en el proceso, en tanto se les invita a ser actores y no espectadores de su proceso. Por otro lado, se pretende combatir los vicios de la concepción sobre el logro obtenido, porque cómo apunta Diaz Barriga (1997) “es más cómodo depositar la responsabilidad de todo en un docente”, lo que provoca dificultades para las autoevaluaciones, toda vez que se asume trabajar para el maestro y no “para mirarse de cara a sus propios resultados”. Se pretende superar la obviedad de una de las preguntas fundamentales en evaluación ¿quién es responsable de evaluar a quién? planteada desde una visión tradicionalista de la educación que limita y reduce la evaluación a aquella realizada por el docente. Sin embargo, aunque ésta es importante, ni es ni puede ser la única, es más, si la evaluación



es parte de un proceso de desarrollo de competencias, la autoevaluación y la coevaluación son imprescindibles para que el estudiante tome conciencia de su punto de partida, del resultado de sus esfuerzos y de su evolución a lo largo del tiempo.

Deslindar al docente de su papel evaluador, posibilita al alumno que;

- Conozca y tome conciencia de lo que quiere como progreso individual
- Se responsabilice de sus actividades en el desarrollo de la capacidad de autonomía.
- Ubique y establezca elementos de automotivación y refuerzo del aprendizaje.
- Se asuma como actividad de aprendizaje que promueva la reflexión desde lo metacognitivo de su propia producción.
- Se empodera frente al docente en una situación horizontal para la valoración del aprendizaje, manejo de contenidos y la metodología utilizada.
- Despoja del sentido administrativo y burocrático de la evaluación, al tiempo que sustituye a otras formas de evaluación.

El diseño de rubricas, se puede considerar dentro del diseño como aprendizaje; es parte de la llamada pedagogía del diseño (Ovalle, 2004) y al aprendizaje basado en el diseño (Doppelt, et.al., 2008) o bien el denominado pensamiento de diseño (Design thinking), que plantea el diseño de un prototipo o producto como una metodología que incorpora la creatividad y la reflexión continua en el pensamiento y de trabajo; nutriéndose de distintos campos y metodologías del arte y la producción artística. Se asienta en la empatía, la intuición, la creatividad y la generación de ideas innovadoras; para la resolución de problemas, de asumir retos, desafíos y formas creativas a través del trabajo grupal. En síntesis, se aprende diseñando y se diseña creando; experimentando con herramientas y procesos en momentos de “divergencia, de convergencia y de síntesis” que promueve el debate, el dialogo y el aprendizaje colectivo y colaborativo. Básicamente está centrado en el alumno al tiempo que utiliza el pensar crítico y empático que para el diseño se auxilia en elementos visuales para la planificación de este.

Ovalle Amarillo (2004) afirma que se debe “aprovechar pedagógicamente el proceso de diseño, diferenciando lo didáctico y lo metodológico de lo pedagógico”, como parte de las experiencias y los “ambientes de aprendizaje, que no son solo espacios físicos, son oportunidades pedagógicas para que el estudiante interactúe con otras personas, objetos y contextos relacionados con sus intereses”, llevar el objetivo “hacia el trabajo en equipo para que contrasten y compartan sus propias ideas y conocimientos con sus pares; guiarlos a usar mejores instrumentos para extender sus capacidades intelectuales al tiempo que se amplían y definen sus competencias”. En ese sentido se alude al diseño como experiencia de aprendizaje, no como fin último sino como pretexto para aprender.

## **Materiales y métodos**

El trabajo grupal se inició organizando al grupo en subgrupos de acuerdo con la similitud de proyectos de investigación para potenciar la discusión-reflexión y el diseño de rubricas. Las actividades se planearon en tres secuencias didácticas, considerando los momentos del análisis de datos: sistematización-ordenamiento-organización, codificación, categorización y vinculación-reordenamiento-conclusión. (Cohen y



Gómez, 2020). Las rubricas se diseñaron en dos momentos: la primera por subgrupos y posteriormente en una discusión-reflexión grupal para acotarla en una sola. Por lo mismo se diseñaron tres tipos de actividades:

- Organización, discusión-reflexión y diseño de las rúbricas por equipos o subgrupos
- Discusión-reflexión sobre el diseño de una rúbrica grupal
- Presentación de los trabajos y evaluación grupal a través de la rúbrica elaborada.

En cada una de ellas, el diseño de las rúbricas tuvo como utilidad inmediata el de orientar la presentación en una plenaria sobre el respectivo apartado del proyecto de investigación. Se puso énfasis en que el diseño y su presentación fuese el producto tangible de la expresión de las discusiones y el acuerdo logrado. En el diseño de las secuencias, se plantearon preguntas que requería en primer lugar una revisión conceptual-teórica-metodológica, que permitiese poseer el sustento a priori para la discusión, siempre poniendo en escena el sentido de la utilidad para orientación en la presentación de trabajos y su evaluación grupal.

Tabla 1.

*Secuencias didácticas diseñadas, con los tipos de actividades, preguntas generadoras y la utilidad de las rúbricas.*

	Secuencias didácticas		
Secuencia del proceso de análisis de datos	1. Sistematización-ordenamiento-organización, y	2. Codificación-categorización	3. Vinculación-reordenamiento-conclusión
Tipo de actividades	Organización, discusión-reflexión y diseño de las rubricas por equipos		
	Discusión-reflexión sobre el diseño de una rubrica grupal		
	Presentación de los trabajos y evaluación grupal a través de la rúbrica elaborada.		
Preguntas generadoras	¿Cómo se puede presentar ordena mente los datos?	¿Cómo agrupar los datos mediante códigos y categorías?	¿Cómo expresar las conclusiones a partir de una vinculación entre códigos y categorías?
	Rúbrica para orientar la organización visual de los datos.	Rúbrica para orientar y visualizar la organización mediante categorías y códigos	Rúbrica para orientar y presentar conclusiones

**Nota:** Elaboración personal. conectores y estructuradores de la información. En las dos segundas se observa una clasificación de la terminología.

Para la recuperación de la experiencia, fue necesario recuperar el curso de las acciones en relación con los resultados de cada secuencia. Las anotaciones sobre el estado de cada fase-secuencia fueron importantes en tanto que orientaron las acciones siguientes. Para tal efecto se utilizaron tres instrumentos para anotar las actividades que los estudiantes realizaron: una bitácora en la que se registraron las actividades diarias, un registro de experiencias y un cuadro comparativo entre los señalamientos teóricos y los resultados logrados en cada uno de los trabajos expuestos.

## Resultados y discusiones

Al iniciar la primera secuencia, surgieron preguntas de tipo herramental ¿Cómo se hace una rubrica?, ¿que son los indicadores y niveles de desempeño?, ¿de dónde obtener dichos indicadores? Para ello fue necesario realizar las primeras sesiones a manera de taller para orientar el diseño y construcción de la rúbrica; la implementación

se planteó bajo la pedagogía del diseño, estando en continua discusión y reflexión sobre el ¿Qué? y el ¿cómo?, para ello fue necesario visualizar siempre el producto-rubrica. El acompañamiento del docente fue en la asesoría del diseño, y la dotación de documentos, considerando aquellos que orientan al diseño de la rúbrica (Gatica-Lara, y Uribarren-Berrueta, 2013) y los que apoyan a comprender los momentos específicos del proceso de análisis de datos (Schettini, y Cortazzo, 2015).

Para iniciar el diseño, se consideró imprescindible poseer ya un bagaje teórico conceptual sobre cada uno de los pasos de análisis. Fue necesario recuperar textos claves que orienten la discusión y esto resultó inquietante, porque, aunque existen a disposición cientos de libros, documentos, artículos y manuales; en la diversidad de repositorios; se encontraron semejanzas, diferencias, contradicciones y complementariedades; así que resultaba a veces difícil elaborar un acuerdo. En algunos textos la especificidad del aporte solo sirvió para ciertos tipos de datos, pero no para los demás; esto constituyó una riqueza porque sustentaba de manera particular algunos proyectos en los que había confusión sobre el tratamiento sobre los datos. Generalmente, era consecuencia, de no diseñar el proyecto considerando la fase de la naturaleza de los datos, ni la sistematización y mucho menos llegar a conclusiones. En varios casos se observó incluso la incongruencia de los datos con los enfoques, técnicas e instrumentos.

Para trabajar el diseño en sesiones virtuales, fue necesario utilizar la herramienta de formatos de Google, primeramente, con las preguntas que posteriormente se convirtieron en indicadores. Les sugerimos que llenaran un formato donde anotaran cuando menos diez características que podrían tener las presentaciones de una sistematización de datos. Esto dio pie a que se abriera la discusión presencial en los subgrupos para consensar ¿cuáles serían esas características? Lo que llevo a otra pregunta ¿cómo convertirlas en indicadores? Fue necesario trabajar de cerca en la relación entre características, indicadores, criterios y niveles de desempeño, que no sólo fue cuestión de redacción sino de sentido orientador-evaluación.

Una vez acotadas las características, se sugirió que revisaran el proyecto particular de investigación para valorarse a manera de cotejo, lo que dio lugar a nuevas reflexiones y al descubrimiento de la legitimidad epistémica entre que ciertos fenómenos y datos. Ello permitió encontrar una logicidad en los actos de sistematización y organización de en ciertos trabajos, imposible de generalizarse con todos. Se detectaron casos donde no cumplían para nada con los indicadores, entonces ¿Qué hacer con ellos? Se sugirió replantear el problema, el marco teórico la metodología y la instrumentación, que, aunque retrasó el proceso, lo importante era el aprendizaje que se generó.

Se observó que algunos alumnos no acostumbrados a la discusión y a la reflexión dispusieron su voluntad a los que regularmente argumentaban. En la mayoría de los subgrupos estos alumnos lideraron la participación y en ciertos momentos impusieron sus razones para acotar la inclusión de ciertos criterios, lo cual terminó siendo producción de uno o dos participantes. En reuniones consecuentes, se determinó de que tales alumnos fueran los moderadores de la discusión más que participantes, para invitar a los demás a la participación colectiva. Esta dinámica evidenció que algunos proyectos colectivos o tesis grupales, son simulados, puesto que se agrupan en torno a uno quien hace la investigación con la poca o nada participación de los demás; o bien algunos son totalmente diseñados por docentes en proyectos de investigación que incluyen alumnos que aportan lo mínimo para el trabajo de campo.

Para el diseño de manera colectiva: se trabajaron en subgrupos y de manera grupal; se aprovecharon las sesiones de trabajo extra-clase y asimismo en actividades áulicas. Por cada rúbrica se propuso construir a partir del formato con la aplicación de Google, una hoja de cálculo, con las aportaciones de cada subgrupo, alojado en la nube de Google Drive, con la intención que en las sesiones grupales de manera colectiva aportaran y editaran las aportaciones pertinentes. Esto permitió la continua revisión y asesoría del docente, tanto en las discusiones del subgrupo como en las plenarios colectivas.

Una vez elaborada la rúbrica grupal, los responsables de cada proyecto de investigación pasaron a presentar sus trabajos y los demás compañeros utilizaron el instrumento para evaluarlos. Para inducirlos a la reflexión se preguntó la relación entre una categoría y los datos, o bien cuando se observaba una incongruencia teórica metodológica, se les cuestionó, con la intención de iniciar la reflexión y obviamente la discusión.

En las plenarios grupales, la discusión giró en escoger de los indicadores que habían elaborado por equipo los más significativos desde el acuerdo colectivo para incluirlas en la rúbrica grupal. La revisión grupal resultó una retroalimentación a las dudas y comentarios sobre los saberes del análisis de datos. Muchos alumnos entraron en contradicción con algunos conocimientos que poseían y que provenían de fuentes empíricas sustentadas en la suposición, intuición o alguna tradición heredada en los saberes de los asesores. En algunos casos, los alumnos, aunque poseían un referente teórico, no asumían el sentido epistemológico de tal postura, evidenciando que se inscribían en algunos proyectos de profesores-investigadores pero sin ser parte esencial del planteamiento personal.

## Conclusiones

La conjugación de los planteamientos teórico-metodológicos sobre el aula invertida, la evaluación como recurso de aprendizaje y la pedagogía del diseño, permite crear y recrear dinámicas para enseñar a investigar. En este caso, el diseño de rubricas permitió fomentar la reflexión epistemológica de aprender a analizar datos como parte de un proyecto de investigación en marcha. De tal experiencia se pueden advertir tres aportaciones a la didáctica de la investigación.

Primero, que las rubricas como instrumento no tienen un valor de enseñanza, en tanto no se considere el diseño colectivo como insumo o pretexto para reflexionar sobre el cómo orientar la presentación grupal de los productos de investigación.

Segundo, entender la construcción de la rúbrica como el diseño-pretexto, adquiere el sentido de un dispositivo de aprendizaje, entendido como los recursos o artefactos que en su propio diseño se encuentra la utilidad pedagógica. Especialmente “cuando se plantean los elementos que lo configuran con especial atención a la forma mientras que está a la base de su desarrollo” (Tesconi, 2015) cuya funcionalidad tiene el sentido final de aprender, a pensar, diseñar, construir objetos y dispositivos mientras se genera conocimiento compartido. Además, que puede ser considerado como un guion diseñado y rediseñado para orientar en la exposición de experiencias y reflexiones, sobre la relación teoría-resultados logrados, la pertinencia de decisiones y de las acciones realizadas en análisis de datos.

Y finalmente, la rúbrica, en este sentido de dispositivo, tiene la posibilidad de utilizarse en el abordaje de otras fases de la investigación, acompañado del interjuego del aula invertida y la evaluación como aprendizaje, incluso complementarlas con otras más ad



hoc. Sin embargo, se debe considerar lo que dice Wertsch (1993) que “la acción sobre determinadas herramientas estará determinada por la naturaleza misma de ellas, lo que da sentido a la acción misma”. En otras palabras, existe el riesgo de interpretar de manera estática el concepto de función de la rúbrica, como si fuese una receta de cocina, de allí que el uso es una versión para cada docente en proceso de instrumentación (Artigue, 2004) que lleva a potencializar su capacidad de observación del propio objeto-artefacto y, a una reorganización conceptual. Atender a esta premisa permite recuperar la experiencia docente en el uso de los instrumentos-dispositivos-artefactos, y sus procesos particulares de cada contexto institucional.

## Referencias

- Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos? *Educación matemática*, 16(3), 5-28. <https://www.redalyc.org/pdf/405/40516302.pdf>
- Cohen, N., Gómez R., G. (2020). Metodología de la Investigación ¿Para qué? La producción de los datos y los diseños. Teseo, Red Latinoamérica de Metodología de Ciencias sociales. CLACSO.: [http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190823024606/Metodologia\\_-\\_para\\_que.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190823024606/Metodologia_-_para_que.pdf)
- Díaz-Barriga, Á. (1997). *Didáctica y currículum*. Paidós.
- Doppelt, Y., Mehalik, MM, Schunn, CD, Silk, E. y Krysinski, D. (2008). Compromiso y logros: un estudio de caso de aprendizaje basado en el diseño en un contexto científico. *Revista de educación tecnológica*, 19 (2), 22-39. : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ898815.pdf>
- García E., A. (2020). Los principios de la complejidad y su aporte al proceso de enseñanza.
- Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Epub April 22, 2020. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002801893>
- Gatica-Lara, Florina, & Uribarren-Berrueta, Teresita del Niño Jesús. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica?. *Investigación en educación médica*, 2(5), 61-65. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S200750572013000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200750572013000100010&lng=es&tlng=es).
- González Vargas, Á. M., & Ospina Barinas, A. M. (2020). ¿Cómo y para qué se evalúa la educación artística en instituciones educativas de Bogotá? Fundamentos para una propuesta renovadora de evaluación. [https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2750/Gonz%c3%a1lez\\_%c3%81ngela\\_Ospina\\_Andrea\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2750/Gonz%c3%a1lez_%c3%81ngela_Ospina_Andrea_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Merla González, A. E., & Yáñez Encizo, C. G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista mexicana de bachillerato a distancia*, 8(16), 68-78. <http://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/57108>
- Morin, E. (1995). *El pensamiento complejo*. Gedisa.
- Ovalle, A, M.M. (2004) Apuntes para una Pedagogía del Diseño. ¿Qué es diseño Hoy? Primer Encuentro Nacional de Investigación en Diseño. Universidad ICESI. <https://www.icesi.edu.co/disenohoy/memorias/Ovalle.pdf>



- Pelta Resano, R. (2018). Design Thinking. Tendencias en la teoría y la metodología del diseño. [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/75946/4/Design%20Thinking.%20Tendencias%20en%20la%20teor%C3%ADa%20y%20la%20metodolog%C3%ADa%20del%20dise%C3%B1o\\_M%C3%B3dulo%204\\_Design%20thinking.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/75946/4/Design%20Thinking.%20Tendencias%20en%20la%20teor%C3%ADa%20y%20la%20metodolog%C3%ADa%20del%20dise%C3%B1o_M%C3%B3dulo%204_Design%20thinking.pdf)
- Santiago, R. (2018) What's the flipped classroom?. The Flipped Classroom Newsletter. SAFE CREATIVE 1608289020147 .
- Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49017>
- Tesconi, S. (2015). Crear artefactos para generar conocimiento compartido: el modelo de aprendizaje del movimiento "maker" como herramienta de formación del profesorado. Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos, (283), 40-47. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5264501>
- Vidal Ledo, M., Rivera Michelena, N., Nolla Cao, N., Morales Suárez, I. D. R., & Vialart Vidal, M. N. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. Revista Cubana de Educación Médica Superior, 30(3), 678-688. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69485>
- Wertsch, J. V. (1993). Voces de la mente: un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada. Visor distribuciones.