

ALFABETIZACIÓN VISUAL DE DATOS Y ENSEÑANZA DE VISUALIZACIÓN DE
DATOS EN LAS ESCUELAS DE DISEÑO DE LA RAD

Autor

Daniel Antonio León Blanco

Director

Dr. Guillaume Bruno Roux

Línea de investigación

Gestión y transmisión del conocimiento

Universidad de Caldas

Maestría en Diseño y Creación Interactiva

Manizales, diciembre de 2022

Índice general

INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO 1: Planteamiento del problema	13
1.1 Pregunta de investigación	18
1.2. Objetivos.....	19
2.1 Visualización, datos e información en la cadena DIKW	21
2.2 Generalidades sobre la visualización de datos.....	23
2.2 “Nuevas” alfabetizaciones y visualización de datos.....	30
2.2.1 Alfabetización visual.....	30
2.2.2 Alfabetización de datos	34
2.3 Antecedentes sobre la enseñanza de <i>Dataviz</i> y AV/AD desde el diseño.....	44
2.4 Sistema de Variable	48
CAPÍTULO 3: Metodología.....	49
3.1 Enfoque del estudio	49
3.2 Método	49
3.3 Población y muestra (unidad de trabajo)	52
3.4 Instrumentos de recolección de información	53
CAPITULO 4: Resultados y discusión.....	61
4.1 Enseñanza del <i>dataviz</i> en las escuelas de diseño	61
4.2 Procesos y ejercicio de alfabetización visual de datos.....	79

4.3 Perspectiva sobre la alfabetización visual de datos	136
CONCLUSIONES.....	144
BIBLIOGRAFÍA.....	161

Lista de tablas

Tabla 1. Grupo de habilidades de la alfabetización visual, tomadas de Kędra (2018).	32
Tabla 2. Grupo de habilidades de la alfabetización visual asociadas a la visualización de datos, definidas por la ACRL (2011).	33
Tabla 3. Grupo de habilidades de AD, tomadas de Deahl (2014).	36
Tabla 4. La visualización de datos como competencia, tomado y adaptado de Ridsdale, et al. (2015).	37
Tabla 5. Alfabetización crítica de datos tomado de Tygel y Kirsch (2016).	39
Tabla 6. Relación entre los objetivos, las actividades e instrumentos de recolección de datos.	53
Tabla 7. Definición de los temas y su asignación de códigos de color en el análisis de las entrevistas.....	59
Tabla 8. Relación entre las perspectivas de AD de Ridsdale y colaboradores (2015), la visión crítica de Tygel y Kirsch (2016) y los Estándares de competencia de alfabetización visual para la educación superior de la ACRL.....	60
Tabla 9. Datos generales de los programas registrado en la encuesta	64
Tabla 10. Perfiles de los docentes encuestados	64
Tabla 11. Importancia de enseñar dataviz en diseño	73
Tabla 12. Dificultades de los estudiantes en el curso.....	76
Tabla 13. Perfil de los docentes entrevistados.....	82
Tabla 14. Resumen de los procesos y ejercicios de AD según las declaraciones de los entrevistados.	109
Tabla 15. Resumen de las nociones de alfabetización en los cursos de dataviz.	119
Tabla 16. Resumen de las dificultades que experimentan los estudiantes en el proceso de formación.	126
Tabla 17. Resumen de las habilidades que requieren los estudiantes en el proceso de formación.	130
Tabla 18. Resumen de los propósitos de formación en <i>Dataviz</i> trazados por los docentes.	134

Tabla 19. Resumen de las declaraciones sobre la importancia de enseñanza de Dataviz a los diseñadores.....	136
Tabla 20. Resumen de las declaraciones sobre la importancia de enseñar <i>Dataviz</i> a los diseñadores	139

Lista de figuras

Figura 1. Representaciones de la Jerarquización del conocimiento. Tomada y adaptada y adaptada de Cairo (2008).....	22
Figura 2. Respuesta a la pregunta sobre cómo aprendieron de dataviz	65
Figura 3. Nube de palabras con las respuestas a la pregunta: escriba 5 palabras o conceptos que definan el enfoque del curso (o temario) sobre visualización de datos.	67
Figura 4. Respuestas a las preguntas de la encuesta tendientes a mostrar las estrategias de aproximación a los datos y su visualización propuesta por los docentes: a) aproximación a los datos; b) estrategias de enseñanza; c) herramientas de visualización; d) ejercicios de práctica. ...	70
Figura 5. Esquema del proceso de análisis de las entrevistas. Fuente: elaboración propia.	81
Figura 6. Mapa conceptual de síntesis sobre la noción alfabetización visual de datos desde la práctica docente. Fuente: elaboración propia.	141

Resumen

La alfabetización visual de datos puede entenderse desde el ámbito educativo como el proceso de aproximación a los datos y su visualización. El concepto agrupa ideas de la alfabetización visual y la alfabetización de datos y ha sido desarrollado sobre todo en Canadá y Estados Unidos, países con una fuerte “cultura de los datos”. En el contexto colombiano, si bien no es recurrente el uso de este término, es posible reconocerlo desde la práctica docente enfocada en la enseñanza del diseño de visualización de datos o dataviz. En ese sentido, este proyecto de investigación busca comprender el concepto de alfabetización visual de datos desde la práctica docente en Colombia. Para tal fin, por medio de una encuesta se identificaron diferentes casos de enseñanza de dataviz en escuelas de diseño asociadas a la Red Académica de Diseño, RAD. Posteriormente, con una entrevista se profundizó en los procesos, ejercicios y nociones sobre la alfabetización en el contexto del diseño. Y, finalmente, a partir de una síntesis se presenta una perspectiva sobre este tipo de alfabetización desde la práctica docente. Se concluye que en el contexto nacional se dan procesos de alfabetización que apuntan a una comprensión amplia de los datos y su visualización. Además, que desde la práctica docente enmarcada en el diseño de información se propicia una alfabetización que no solo procura por la buena presentación visual de los datos, sino que busca mostrar el valor social de la dataviz. A modo de cierre, se plantea que vale la pena discutir sobre las posibilidades pedagógicas e investigativas que aportan la alfabetización en la enseñanza de dataviz.

Palabras clave: Alfabetización visual, alfabetización de datos, enseñanza de diseño de dataviz, diseño visual, práctica docente.

Abstract

Visual data literacy can be understood, from the educational field, as the process of approximation to data and its visualization. The concept brings together ideas from visual literacy and data literacy and has been developed mainly in Canada and the United States, countries with a strong “data culture”. In the Colombian context, although the use of this term is not recurrent, it is possible to recognize it from the teaching practice focused on teaching data visualization design or dataviz. In this sense, this research project seeks to understand the concept of visual data literacy from the teaching practice in Colombia. To this end, through a survey, different cases of dataviz teaching were identified in design schools associated with the Red Académica de Diseño, RAD. Subsequently, with an interview, the processes, exercises and notions about literacy in the context of design were deepened. And, finally, from a synthesis, a perspective on this type of literacy is presented from the teaching practice. It is concluded that in the national context there are literacy processes that point to a broad understanding of the data and its visualization. In addition, from the teaching practice framed in the design of information, a literacy is promoted that not only seeks a good visual presentation of the data, but also seeks to show the social value of the dataviz. By way of closing, it is suggested that it is worth discussing the pedagogical and investigative possibilities that literacy contributes to the teaching of dataviz.

Keywords: Visual literacy, data literacy, dataviz design teaching, visual design, teaching practice.

INTRODUCCIÓN

La visualización de datos (VD) es un campo interdisciplinar que ha ganado popularidad en los últimos años, gracias a la necesidad de entender un mundo cada vez más mediatizado por los datos. Este campo, por lo general, se asocia a las ciencias computacionales, la matemática o la economía. Sin embargo, tal como lo demuestra la fuerte incidencia de este tipo de artefactos en medios de comunicación masiva, son cada vez más las profesiones que se vuelcan a los datos. Solo por nombrar un ejemplo, cabe citar el auge del periodismo de datos y la necesidad de las personas por entender el mundo a través de datos presentados en esquemas y diagramas. Basta con recordar la atención que despertaron diferentes tipos de gráficos estadísticos durante los primeros meses de la pandemia de 2020. Así como la conversación pública que cada año suscitan plataformas como Spotify al publicar, por medio de visualizaciones, el consumo de audio de sus usuarios durante un año.

El creciente interés por la visualización de datos, también llamada *dataviz*, desde el diseño se ve reflejado en concursos y nuevos trabajos en organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que buscan diseñadores capaces de presentar datos de forma clara a una audiencia en particular. Así, en 2020 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) lanzó el concurso “Una pandemia, distintas realidades” con el que buscaba mostrar a través de datos cómo la pandemia acrecentó la brecha de desigualdad en la región. También resulta pertinente considerar que desde el 2010, diferentes organizaciones en el mundo celebran el día de los Datos Abiertos por medio de diferentes actividades como conferencias, concursos, hacktones y exhibiciones. En esta celebración participan diferentes profesionales. A los diseñadores, en particular, se les convoca con el fin de que *ayuden a hacer que los datos sean cercanos, para que más personas los utilicen y los entiendan.*

De igual manera, en Colombia, organizaciones de diversa índole promueven y usan –y, por tanto, demandan– la VD. El portal de datos abiertos del gobierno (datos.gov.co), en aras de la transparencia administrativa, facilita la descarga de datos, también permite su visualización y a la vez estimula a que las personas visualicen y compartan la información de interés nacional. También, distintos medios digitales de comunicación¹ usan de manera constante las visualizaciones de datos como parte integral del ejercicio periodístico de contar sus narrativas. Muchos de estos medios trabajan de la mano con Datasketch, una organización nacional que además de servicios de visualización ofrece cursos de formación y aplicaciones para la visualización de bases de datos.

Este interés por la *dataviz* implica que los diseñadores deben desarrollar habilidades que les permitan entender los datos y, en consecuencia, proponer formas de visualización según las necesidades humanas de información. Esas habilidades de tipo visual numéricas se recogen bajo el rótulo de alfabetización visual de datos (AVD) (Ryan, 2015; Tønnessen, 2021). Entonces, la AVD se entiende como el encuentro entre las alfabetizaciones visual (AV) y de datos (AD). La primera orientada a la comunicación de datos por medio de estructuras, diagramas y códigos; la segunda, a desarrollar una mirada crítica sobre los datos más allá del registro numérico en una tabla, sino más bien atender a su relevancia social.

En el ámbito de formación en diseño, si bien se habla de la AV, es poco común, al menos en las indagaciones hechas en la presente investigación, el uso de AD. Mucho menos familiar es concepto alfabetización visual de datos. Sin embargo, estos conceptos

¹ Entre ellos: La Silla Vacía, 070 (medio adscrito a la Universidad de los Andes), Cuestión Pública y Rutas de Conflicto.

que han sido caracterizados por autores como Deahl (2014) y Ridsdale, *et al.* (2015), sí se puede rastrear en la práctica docente. Y, en cierta medida, proveen una mirada diferente sobre el concepto de AVD desde el contexto nacional, marcado por una fuerte desigualdad en cuanto al acceso y uso de datos. Que, sin embargo, usan las organizaciones y los gobiernos en toma de decisiones que afectan la vida de las personas.

Así, esta investigación busca contribuir a entender el concepto de AVD en la formación en diseño. Esta mirada desde el diseño no solo es pertinente en la formación de diseñadores, sino que puede dar luces sobre la alfabetización de personas sin experiencia en datos. El proceso de alfabetización en contexto del diseño visual al centrarse en la visualización -es decir, en la comunicación visual de los datos- permite que no expertos en datos comprendan las cifras y lo que dicen sobre ellos mismos.

Con el fin de comprender este fenómeno desde la praxis, se partió del reconocimiento de las diferentes estrategias de enseñanza de *dataviz* desarrolladas en los programas académicos que forman parte de la RAD. Lo anterior fue posible por medio de diálogos y entrevistas que permitieron ahondar en los procesos de alfabetización de datos promovidos por los docentes. Por último, se sintetizaron los hallazgos con el fin construir una perspectiva de la AVD situada en la práctica docente.

De esta manera, el presente escrito consta de cuatro capítulos: En el primero se presenta el planteamiento del problema y los objetivos, contextualizados en el ámbito de formación en diseño y de acuerdo con el rol profesional que ocupa el investigador de esta investigación. El segundo capítulo se detiene en los referentes teóricos determinantes para comprender la pertinencia del concepto de *dataviz* desde perspectivas interdisciplinarias relacionadas con el paradigma de la gestión del conocimiento. También se recogen

argumentos de expertos que exponen las habilidades necesarias en el diseño de *dataviz* y cómo se vinculan con la alfabetización visual y de datos. El tercer capítulo presenta el diseño metodológico que permite identificar los casos de enseñanza de *dataviz* en las escuelas de diseño de la RAD, que en complemento de mapas conceptuales posibilitan interpretar en concepto de AVD en la formación en diseño. En el último capítulo se exponen los resultados y la discusión de las inferencias generadas de la sistematización y triangulación de la información recolectada, considerando la enseñanza de *dataviz*, procesos, perspectivas y ejercicios de alfabetización visual en las escuelas de diseño. Finalmente, en las conclusiones se elabora un resumen de los hallazgos de cada objetivo específico y se concluye con una perspectiva general sobre la importancia curricular y de investigación que implica incorporar la noción de alfabetización visual de datos en la formación en diseño de *dataviz*.

CAPÍTULO 1: Planteamiento del problema

La proliferación de datos en la vida cotidiana ha impulsado cambios radicales en la sociedad. Al respecto, Kitchin (2014) revela que el uso de datos en una sociedad cada vez más mediatizada por dispositivos digitales, implica transformaciones equiparables al desarrollo de la imprenta o la industrialización. Este autor sostiene que la nueva forma de comprender el mundo modifica las administraciones de gobierno de las naciones y de las empresas. También, determina interpretaciones y representaciones novedosas de los fenómenos sociales, dando paso a disciplinas como las humanidades digitales o el periodismo de datos. Desde esta perspectiva, los datos adquieren una connotación familiar en los recintos de ingeniería, ciencias computacionales, estadística y diseño.

Para la formación en diseño visual, la *revolución de los datos* provoca varios desafíos. Según la normativa vigente, el diseño visual se ocupa de “la creación, estructuración y ordenamiento de códigos, lenguajes y medios que permitan la legibilidad e interpretación de datos y mensajes gráficos, visuales y multimedia” (Resolución número 3463 de 2003, Ministerio de Educación Nacional). En el contexto actual, esto se traduce en un reto especial en la comunicación de datos a través de la visualización, ya que supone el desempeño de ciertas habilidades que no hacen parte de la formación tradicional en diseño específicamente. También supone el manejo de las competencias propias al análisis e interpretación de datos cuantitativos, programación y construcción de discursos soportados en cifras.

Ante la creciente demanda de profesionales en el campo de la visualización de datos, desde el diseño surgen varias reflexiones en torno a conocimientos que los nuevos profesionales en comunicación visual deberían manejar con experticia. Dur (2014)

reflexiona sobre la necesidad de formar diseñadores en el campo de la visualización de datos e infografía como un requerimiento de la época actual. El autor mencionado se pregunta por aquellas habilidades y conocimientos que la actualidad demanda a los diseñadores en la comunicación. Retoma el manifiesto de la educación propuesto por el Consejo Internacional de Asociaciones de Diseño Gráfico (ICOGRADA), en el ápice que alude entre otras necesidades, a la urgencia de fortalecer la educación en infografía y visualización en respuesta al caos creado por el incremento de datos y al creciente tráfico de información. Dur (2014) afirma que los proyectos de infografía y visualización suministran a los estudiantes la posibilidad de fortalecer sus habilidades para el trabajo interdisciplinario, el autoaprendizaje y otras nuevas habilidades relacionadas a los datos. Asimismo, menciona que el diseño, ante la complejidad de la comunicación contemporánea requiere de diseñadores que evidencien la necesidad de desarrollar habilidades que les permitan trabajar con profesionales de otros campos disciplinarios en el acercamiento a temas aparentemente distantes de su campo de estudio. Dur (2014) se inspira en Resmini y Rosati para plantear que existe una asociación de estas habilidades a la resolución de problemas de acceso y uso de la información. En ese sentido, resulta valioso para el campo del diseño visual estudiar diferentes aproximaciones a la enseñanza de la visualización de datos y así comprender desde la práctica formativa estas nuevas habilidades y las posibles transformaciones de su quehacer profesional ante la visualización de datos.

En el ámbito educativo, Tønnessen (2021) entiende el desarrollo de estas habilidades como una forma de alfabetización con la que es posible dar sentido contextual a un recurso semiótico. En el campo de la visualización de datos, la autora sostiene que la alfabetización es principalmente visual numérica (visual - numeric), ya que posibilita

comprender y diseñar este tipo de gráficos, que son necesarios para el fortalecimiento del dominio de los modos semióticos visual y numérico. La alfabetización visual y la alfabetización de datos acopian las habilidades referidas por la autora. La primera agrupa las habilidades (*skills*) para crear e interpretar imágenes (Kędra, 2018); mientras que la segunda, integra las competencias relacionadas con la comprensión de los datos y, específicamente, contempla a la visualización como aquella habilidad enfocada a la comunicación de los datos por medio de representaciones visuales como tablas, gráfica y mapas (Deahl, 2014).

En el contexto de la educación en diseño visual, se evidencia la necesidad de fomentar en los estudiantes la comprensión del “lenguaje de los datos” (Bhargava, *et al.*, 2016) que tienda al fortalecimiento de sus habilidades de visualización. En otras palabras, en un proceso de formación en visualización de datos para diseñadores visuales es pertinente estimular las habilidades de alfabetización que involucren la creación e interpretación de imágenes y la comprensión de datos, destacando aquellas características en común entre ambas formas de alfabetización que puedan contribuirle a los diseñadores al ejercicio de la visualización de datos. En ese sentido, Ryan (2016) propone la idea de AVD (visual data literacy) como una extensión de la AV en la visualización. Además, ve a la AVD como un proceso orientado a fortalecer la AD a través de la visualización. Esto es a partir del ejercicio de creación (codificación) e interpretación (decodificación) de imágenes (visualizaciones de datos).

La importancia y el interés por los datos y su visualización se percibe cada vez más en el énfasis de las instituciones de educación formal e informal en diseño al incrementar la oferta de cursos, diplomados y posgrados en VD. Por ejemplo, Parsons, una de las escuelas

de diseño más importantes de mundo, ofrece una maestría en VD con enfoque multidisciplinar al propiciar la integración de conocimientos de DV, las ciencias de la computación, el análisis estadístico e incluye a la ética en la representación de datos. En esa misma línea se encuentra la maestría de Visualización de datos del London College of Communication y el trabajo de investigación realizado por Densitydesign Lab del Politécnico di Milano. En Latinoamérica encontramos la especialización en Visualización de datos de la Escuela de Diseño Centro, cuyo enfoque es apoyar la toma de decisiones empresariales a través de diferentes formas de representación de la información como dashboards y mapas.

En Colombia, varios programas de diseño ofrecen cursos sobre visualización y diseño con orientaciones y grados de profundización diversos. Algunos ejemplos: *(i)* Universidad de los Andes: curso de Visualización de Datos de la maestría de Humanidades Digitales, curso de extensión de la Facultad de Artes y Humanidades Comunicar Datos, Visualizar Conocimientos. En pregrado, el curso Diseño, Comunicación y Datos. *(ii)* Universidad de Nariño: taller de Diseño para la Innovación Social, cuyo eje de interés son los datos abiertos y su visualización tanto en el proceso de investigación como en la materialización de las propuestas de intervención. *(iii)* Programas de Diseño Gráfico de la Universidad Jorge Tadeo Lozano y de la Universidad del Cauca, Diseño de la Comunicación Gráfica de la Universidad Autónoma de Occidente y Diseño Visual de la Universidad de Caldas y de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca (IUCMC) incorporan la práctica de la visualización en sus talleres y cursos de profundización en Diseño de Información. Los ejemplos aquí expuestos son insuficientes para trazar un panorama de la enseñanza de la VD en Colombia, aunque sí muestran la clara tendencia de

incluir en la oferta educativa este tipo temáticas y, por tanto, indican un interés destacado de las instituciones de educación superior en Colombia por formar profesionales en diseño que puedan integrarse al ámbito laboral, investigativo y de creación enfocado a la comunicación visual y los datos.

Cabe resaltar brevemente la experiencia del programa de Diseño Visual de la IUCMC². Este programa estudia el tema de la VD en el curso Diseño de Información y dentro de este, aborda la VD. Inicialmente, se trabajó desde la infografía. En su mayoría eran piezas basadas en la ilustración, jerarquización de texto y esquemas simples. Solo en pocas ocasiones, los estudiantes incluían en sus trabajos diagramas estadísticos, tomados o adaptados de fuentes consultadas durante la fase de documentación del proyecto. Al momento de motivar al uso de datos y a su visualización, se evidenció cierto rechazo de parte de los jóvenes, entre otras razones, porque carecían de suficientes referentes en el área. Consideraban este tipo de imágenes como “muy pesadas para el lector”. El “no sé qué hacer con los datos”, atribuible al hecho de que la mayoría de los estudiantes del curso no se consideran a sí mismos como “buenos con los números”, al punto de mostrar algo de aversión hacia las matemáticas. También se reflejó en una elección arbitraria del tipo de representación visual; por ejemplo, algunos estudiantes usaban diagramas de barras o circulares de manera indistinta, sin una justificación o un propósito comunicativo concreto.

Las expresiones de los estudiantes mostraban una falta de comprensión de los datos, tanto en su dimensión conceptual como en su posibilidad expresiva. En ese sentido es válido suponer que quienes ingresan al curso de diseño en mención, requerían de un proceso de fortalecimiento de ciertas habilidades que les permitan entender y trabajar con

² En esta institución educativa labora el investigador de la presente investigación.

datos. En ese sentido, emergen inquietudes respecto a cómo abordan el proceso de enseñanza de la VD en otras instituciones. ¿De qué manera otros docentes sobrellevan el aparente obstáculo que implica el trabajo con números en el contexto del diseño? Y, ¿cómo logran guiar a los estudiantes en el proceso de codificación, es decir, pasar del registro numérico a uno visual?

Ahora bien, en una indagación documental y a través de conversaciones con profesores en el área, el caso colombiano muestra interés y alto profesionalismo en la VD. Sin embargo, aún no se han sistematizado las experiencias formativas que permitan entender los diferentes enfoques de enseñanza de la VD, o cómo este campo de acción se instala en los currículos de diseño en el país. De igual manera, en nuestro país no es común el uso del término alfabetización dentro del discurso académico sobre la VD. Sin embargo, la práctica parece indicar que sí se dan procesos o estrategias de alfabetización orientados a la visualización AVD en el marco de los cursos.

Con base en lo anterior, esta investigación se propone identificar las experiencias formativas en diseño de visualización de datos dirigidas a la comprensión de los procesos de alfabetización visual de datos en el contexto de las prácticas educativas en las escuelas de diseño (gráfico/visual) asociadas a la RAD.

1.1 Pregunta de investigación

¿Cómo entender la alfabetización visual de datos en el contexto de la formación de los diseñadores visuales a partir de las prácticas de enseñanza de los docentes en el área de Diseño de Información de los programas asociados a la RAD?

Con el fin de responder dicha pregunta, se formulan otras preguntas auxiliares:

- ¿Qué estrategias de enseñanza de diseño de visualización de datos aplican los docentes del área de los programas asociados a la RAD?
- ¿Cómo propician los profesores del área el acercamiento de sus estudiantes a los datos y luego a la visualización?
- ¿Qué estrategias de AVD proponen los docentes de diseño de los programas asociadas a la RAD en sus iniciativas de enseñanza en visualización de datos?

1.2. Objetivos

Objetivo general

Comprender la alfabetización visual de datos a través del análisis de estudios de caso de las prácticas de enseñanza de visualización de datos en los programas de Diseño asociados a la RAD.

Objetivos específicos

- Reconocer las estrategias de enseñanza de diseño de visualización de datos en las escuelas de la RAD.
- Indagar sobre los procesos de alfabetización visual de datos que se dan en la práctica docente en las escuelas de diseño asociadas a la RAD.
- Construir una perspectiva práctica sobre la alfabetización visual de datos a partir del ejercicio de los docentes de diseño asociados a la RAD.

CAPÍTULO 2: Marco Teórico

La visualización de datos o *dataviz* (*Data Visualization in Society*, 2021) guarda estrecha relación con términos como infografía, visualización de información y diseño de información. Si bien estos términos convergen en el hecho de que la intención de la visualización es facilitar la comprensión de los datos y la información, presentan características, alcances y propósitos diferentes que valen la pena ahondar. La diferenciación es relevante para el interés analítico del presente escrito ya que delimita conceptualmente la *dataviz* en el contexto del diseño y establece un marco de comprensión de aquellas habilidades -o alfabetizaciones, como se señalará más adelante- que son necesarias en la creación de este tipo de artefactos y, en especial, en las estrategias que aplican los docentes para fomentarlas en sus estudiantes.

Con el fin de delimitar el concepto de *dataviz* se han revisado varias aproximaciones al término desde las ciencias de la computación, comunicación, práctica profesional y, por su puesto, desde el diseño. Sin embargo, antes de establecer una definición de trabajo es necesario dar un breve vistazo a las nociones de dato e información, ambas inseparables de la acepción que se pretende delimitar. Por ello se examina el paradigma DIKW: *Data, Information, Knowledge, Wisdom* (datos, información, conocimiento y sabiduría), que permite comprender la relación entre los datos y la información en términos de orden y estructura.

El recorrido conceptual sobre este tipo de artefacto conduce a la presentación de las habilidades o alfabetizaciones necesarias en su diseño. Luego, como antecedentes se exponen algunas experiencias de formación en *dataviz*, así como diferentes estrategias de la alfabetización. Estos dos últimos aspectos, se convierten en las variables de estudio,

teniendo en cuenta, que son el centro de la información que se recoleta por medios de los instrumentos descritos en el apartado de metodología.

2.1 Visualización, datos e información en la cadena DIKW

Los datos son registros de una característica particular y singular de un evento. Se entienden como una cantidad discreta, o una colección de ellas, se les atribuyen una existencia objetiva (Hey, 2004). Así que, los datos son hechos, es decir, existen y dejan una marca. En cierta medida, son una evidencia objetiva sobre la existencia de algo. Esta definición muestra como los datos se asocian a una idea de verdad, que es susceptible de problematizar. Solo por nombrar un aspecto crítico (que se explora en el apartado de AD): los protocolos de registro, los instrumentos de medida y sobre todo los tratamientos estadísticos y las formas de presentación de la información son intencionadas, muestran sesgos e interpretaciones que ponen en cuestión la objetividad del dato (D'Ignazio & Bhargava, 2015).

Desde la perspectiva etimológica, la palabra proviene del latín *datum*, que significa “algo dado”. Meirelles (2013) sugiere que *eso dado* por los datos es una pieza de información. Bajo esa idea, estos registros son fragmentos de información que necesitan orden. Es decir que al ordenar de alguna manera los datos se obtendría algún tipo de información sobre un hecho del cual los datos son evidencia directa o indirecta. Debido a la variedad de hechos susceptibles de registro, los datos son de naturaleza diversa, algunos son numéricos y otros de corte cualitativo. De allí que estos se dividan en varios tipos: nominales o categoriales (nombres, clasificaciones o etiquetas), ordinales (que expresan orden) y cuantitativos (cantidades numéricas) (Meirelles, 2013).

El modelo de DIKW registra la necesidad de ordenar los datos con tal de producir información. Una manera de ordenar y establecer jerarquías es por medio de la visualización, que implica definir códigos visuales para “traducir” los datos abstractos y sus relaciones en formas visuales de fácil comprensión y percepción. Así, pues, una parte fundamental del acto de visualizar es definir “códigos y estructuras visuales”, este proceso recibe el nombre de codificación y es uno de los asuntos centrales en el ejercicio de visualización de datos (Iliinsky & Steele, 2011). De esta manera, visualizar es un proceso y un producto de comunicación que implica organizar datos en una estructura visual de fácil percepción y que, a su vez, potencie las habilidades cognitivas (Ware, 2019). De ahí, que exista una estrecha relación entre la *dataviz* y otras formas de presentación visual de información como la infografía, los esquemas y los diagramas, entre otras.

2.2 Generalidades sobre la visualización de datos

La sección anterior presenta la idea de una transición de los datos a la información a partir de la creación de estructuras visuales. Se mencionan conceptos como los esquemas, los diagramas, las infografías y, con ellas la *dataviz*. Claramente este tipo de artefactos no son exclusivos de una disciplina en particular, ya que la necesidad de presentar datos e información de manera visual es constante en todos los campos de conocimiento. Es por ello que resulta pertinente explorar la definición de *dataviz* desde diferentes disciplinas.

Desde las ciencias de computación e informática es habitual que los conceptos de *dataviz* y la visualización de información (*infoviz*) se usen de manera indistinta. Weber (2017) dice que si bien el concepto de *infoviz* es un término sombrilla que agrupa todo tipo de representaciones visuales de carácter informativo, en el contexto de las ciencias de la

computación esta idea se aplica a la representación visual de una gran colección y variedad de datos. Por su complejidad, en términos de volumen de datos, es frecuente que dicha representación se elabore por medio de algoritmos computacionales e implique algún grado de interacción.

En el campo del diseño hay diferentes posturas frente a la distinción entre *dataviz* e *infoviz*. Por una parte, Meirelles (2013) las equipara, agregando que son tipos de artefactos cognitivos. Por lo general, se elaboran mediante algoritmos, de uso frecuente en el ámbito de la ciencia. Asimismo, Pontis (2012) asume la creación automatizada de este tipo de artefactos, además de su carácter interactivo. No obstante, aclara que la *dataviz* se usa de manera especial en los procesos analíticos y de exploración de grandes volúmenes de datos (Big Data). En contraste, Cairo (2008) asume que la *infoviz* tiende a mostrar nexos y relaciones entre diferentes partes de un conjunto o sistema. Cairo asume que la *infoviz* es una representación diagramática de la realidad. Para Kennedy y Engebretsen (2021) son abstracciones y reducciones del mundo, resultado de convenciones sociales y posibilidades tecnológicas.

En esa línea, en la presente tesis, el término *infoviz*, visualización de información, se asume como un ámbito amplio de la comunicación visual de la información. Cairo (2008) deriva del término de Diseño de Información, una disciplina que recoge elementos del diseño gráfico, la comunicación visual, la presentación estadística, la cartografía y la esquemática. Pontis, de acuerdo con (Pettersson, 2010) y Walles (2011), entiende el diseño de información como un campo multi e interdisciplinar que incita la comunicación de información con diferentes niveles de complejidad con fines de comprensión y diálogo; así como, a la comunicación clara, transparente y sin ambigüedad en cuanto al manejo de la

información para diversos públicos. Bajo este propósito, desde el diseño de información se producen sistemas de señalización, mapas temáticos e infografías.

Asumiendo la *infoviz* como un término sombrilla y al diseño de información como una manera de abordar el problema de la comprensión de la información, es necesario diferenciar entre infografía y *dataviz*. Kennedy y Engebretsen (2021) en su definición sobre *dataviz* parten de mencionar que esta “tiene los datos en el centro”. Esto se traduce en que los datos, bien sean cuantitativos o cualitativos, son la base de la visualización, además del hecho de que lo importante es la comunicación y la comprensión. Plantean los autores que bajo dicho propósito se valen de formas geométricas abstractas. Este abordaje no indica, necesariamente, que la *dataviz* sea un artefacto digital o interactivo, sino que se propone la presentación visual de los datos y sus relaciones. Por su parte, la infografía, también describe las gráficas informativas, relata un tipo de artefacto que explica un fenómeno a través de textos e imágenes (ilustraciones, esquemas, dibujos) y no necesariamente contiene datos cuantitativos, tampoco son el enfoque central de la pieza.

En esta perspectiva, Iliinsky y Steele (2011) señalan diferencias entre *dataviz* e infografía. Estas diferencias se sustentan en criterios técnicos (forma y contenido) y comunicacionales (el propósito de la visualización y la relación que se establece entre los datos, quien diseña y su audiencia). En términos formales, los autores señalan que la infografía se realiza a través de técnicas no automatizadas y, por lo tanto, el tratamiento de la información es único al tipo de contenido. Por la forma de elaboración, los autores sostienen que la infografía es rica a nivel estético. Por lo general presenta pocos datos, mientras que la *dataviz*, por la cantidad de datos numéricos recogidos, tiende a elaborarse a

través de algoritmos. En contraste, la *dataviz* se adapta a varias colecciones (sets) de datos, otros contenidos y en esa medida su riqueza estética es menor.

En términos del contenido y su presentación, Iliinsky y Steele (2011) diferencian entre visualizaciones exploratorias y explicativas. La visualización exploratoria se da cuando hay un gran volumen de datos y no se vislumbra qué hacer con ellos. Los autores lo ponen en términos comunicativos al decir que, la exploración es necesaria cuando no se conoce la historia detrás de los datos. Mientras que, la visualización explicativa se da cuando ya se conoce el qué y se plantea el cómo contar esa historia. Eso implica decisiones editoriales sobre qué y cómo presentar la información. Desde esta perspectiva, prevalece la infografía orientada a la explicación y a la *dataviz*, con respecto a la exploración. Sin embargo, tal como lo señalan, Iliinsky y Steele, existen visualizaciones híbridas a partir de bases de datos curados y que motivan la exploración por parte del lector, como se evidencia en el proyecto de visualización desarrollado por la agencia italiana Accurant³.

Los autores en mención cierran su definición sobre las visualizaciones explicativas a partir de la relación establecida entre quien diseña los datos y su audiencia. Se aprecia que, en la visualización, los datos son la base y en cierta medida la materia prima de construcción. Aunque, el proceso de visualización no sería posible sin alguien que diseñe y, mucho menos sin una audiencia.

En esa medida, se establecen tres categorías de visualizaciones explicativas según la relación entre estos componentes de la visualización: informativas, persuasivas y el arte visual. En la informativa predomina la relación entre la audiencia y los datos. Acá se

³ Para conocer el trabajo de *Accurante*, *vistar* el enlace: <https://www.flickr.com/people/accurat/>

presentan los datos con la intención de educar a la audiencia sobre un tema de interés. En la visualización explicativa persuasiva se prioriza la relación entre quien diseña y la audiencia. Se da cuando el diseñador (cliente u organización) quiere cambiar una opinión de la audiencia. Por último, el arte visual, puede entenderse desde una necesidad expresiva de quien diseña. Acá se da una exploración con diferentes formas de codificación sin una pretensión explicativa.

Finalmente, desde la práctica de *dataviz*, Kirk (2019) define la visualización de datos como la representación y presentación de datos para facilitar la comprensión. Desde esta perspectiva, se resaltan dos procesos separados, pero codependientes: representación y presentación. Alejándose de un enfoque semiótico, Kirk sugiere entender la representación como el proceso de toma de decisión del tipo de gráfico que mejor permita mostrar las características relevantes de los datos. Esta estructura diagramática (Cairo, 2008) o estrategia de visualización (Meirelles, 2013) por lo general es abstracta y se fundamenta en la codificación, es decir, en asociar ciertos atributos visuales a la variación de los datos. Por ejemplo, en un diagrama de barras se asocia el aumento o disminución de cierta cantidad con el cambio el atributo del tamaño vertical de una forma rectangular. Por otra parte, la presentación concierne a todas las otras decisiones de diseño que componen la visualización. Dice Kirk (2019) que, si la *dataviz* se ocupa de la comunicación de los datos con el fin de entenderlos, entonces la presentación busca las estrategias de “empaquetar” la visualización y dar contexto. Se apela, entonces, al color, la tipografías, las etiquetas y otras imágenes ordenadas de manera jerárquica en la que se establece una suerte de narrativa. Este contenedor, puede entenderse como una infografía.

Como se mencionó, este enfoque de la *dataviz* instala a la representación y a la presentación como fundamentos del diseño de una visualización. Estos momentos de diseño, desde un punto de vista independiente se pueden asociar a saberes o disciplinas diferentes. Por una parte, la representación implica el análisis de datos y sus relaciones. Este tipo de habilidades serían propias de la estadística y las ciencias de datos. Mientras que, la presentación se vincula con habilidades tradicionales del diseño, como la elección cromática, la identidad visual e incluso el diseño de interacción. Sin embargo, es claro que en un ejercicio de diseño de este tipo de artefactos se requiere una comprensión básica de los datos, así el papel del diseño, por ejemplo, se limite solo a la etapa de presentación.

La primera parte de este capítulo trata de delimitar el concepto de *dataviz*. Se revisan diferentes enfoques desde la ciencia computacionales, el diseño y la práctica profesional. Del primer enfoque, se toma la idea de entender dos tipos de visualizaciones según su propósito: explicativas y explicativas. En ámbito del diseño visual es preferible centrarse en las visualizaciones explicativas, sin perder de vista que la exploración puede llegar a ser una manera de atraer la atención de la audiencia sobre los datos. Mediante la práctica, se rescata la diferenciación entre representación y presentación de datos. Ambas nociones asociadas a la toma de decisiones. En primer lugar, el tipo de elección del mejor tipo de gráfico que muestre las relaciones sobre los datos. En segundo lugar, los elementos visuales que apoyan la contextualización y la explicación de los datos. Desde el punto de vista del diseño, se recoge la intención de proveer claridad y comprensión sobre los datos – asociados a la *dataviz* con el diseño de información–, también se observa la idea de estructura diagramática (Cairo) o estrategia de diseño (Meirelles) concepto de *dataviz* con ella la idea de una codificación visual, gestionada por la vía de los atributos visuales con el

fin de “traducir” los datos a formas visuales. Además, desde el diseño, se toma la noción de que, la *dataviz*, no necesariamente se aplica a grandes sets de datos (big data) sino que también puede aplicarse a grupos pequeños (small data). En consecuencia, el dibujo no solo es automatizado, sino que también puede realizarse a través del dibujo vectorial e incluso a mano alzada.

El campo de la visualización de datos demanda diseñadores visuales competentes tanto en la creación de imágenes como en la comprensión de datos. En el ámbito de la enseñanza del diseño, implica identificar las habilidades involucradas a la visualización de datos con el fin de proponer contenidos y ejercicios tendientes a su desarrollo. Tufte (1997) menciona que el diseño de visualización de datos conjuga diferentes habilidades, entre ellas: visual – artística (*visual - artistic*), empírica – estadística (*empirical - statistical*) y matemática (*mathematical*). En la misma línea, Cairo (2013) propone que una persona competente en el campo de la visualización requiere, entre otras, desarrollar habilidades numéricas (*numeracy*) y gráficas (*graphicay*). Las primeras entendidas como las habilidades para entender y trabajar con números y otros conceptos matemáticos; las segundas, como el grupo de habilidades para presentar e interpretar información en gráficas estadísticas, diagramas, mapas, planos, fotografías y símbolos. En suma, una persona interesada en la visualización de datos debe cultivar habilidades para discernir la forma de la visualización y comprender los datos a representar.

Para Tønnessen (2021) el desarrollo de las habilidades anteriores define una forma de alfabetización. Según la autora, la alfabetización es la habilidad que da sentido contextual a un recurso semiótico. En el contexto educativo, Tønnessen sostiene que la alfabetización en la visualización de datos es principalmente visual-numérica (visual -

numeric). Con el fin de comprender y diseñar este tipo de gráficos es necesario fortalecer el dominio de los modos semióticos visual y numérico. La alfabetización visual y la alfabetización de datos recogen las habilidades referidas por la autora para crear e interpretar imágenes; mientras que, integran las competencias relacionadas con la comprensión de los datos. Específicamente, contempla a la visualización como aquella habilidad enfocada a la comunicación de los datos a través de representaciones visuales como tablas, gráficas y mapas (Deahl, 2014). De esta manera, y con el fin de comprender cómo se aborda el problema de la enseñanza de la VD en las escuelas de diseño, cabe explorar estas “nuevas” alfabetizaciones que sugiere la literatura relacionadas con la *dataviz*.

2.2 “Nuevas” alfabetizaciones y visualización de datos

2.2.1 Alfabetización visual

La Asociación Internacional de Alfabetización Visual (International Visual Literacy Association, IVLA, por sus siglas en inglés) define la AV como un grupo de competencias orientadas a la discriminación e interpretación de las acciones, los objetos y los símbolos visuales (naturales o artificiales) en el entorno (IVLA, *sf*). Sin embargo, la IVLA no reconoce una única definición sobre AV. De hecho, advierte una falta de consenso en el término, debido a que los estudios sobre AVI integran a investigaciones de diferentes campos disciplinares y cada uno de ellos propone ajustes desde sus condiciones académicas.

La falta de consenso sobre una definición de AV trae problemas para la aplicación en el contexto de práctica educativa. Kędra (2018) manifiesta que a partir de los diversos

enfoques resulta problemático pues dificulta la tarea de establecer el tipo de habilidades de alfabetización que deberían desarrollar los aprendices como parte de su educación básica y, por tanto, responder a las preguntas: ¿Qué significa ser una persona alfabetizada visualmente? ¿Cuáles son las habilidades, capacidades y competencias que debería demostrar?

Por otra parte, Kędra (2018) propone dejar a un lado las diferencias teóricas respecto a la definición de la AV y centrar la atención en construir objetivos de enseñanza. La autora considera a la AV como un grupo de habilidades (*skills*) con aplicación práctica en varios contextos, desde la interacción social cotidiana a la comunicación en contextos profesionales y que pueden aprender, enseñar, desarrollar y mejorar a través de un esfuerzo sistemático. Para estimar las habilidades asociadas a la AV, Kędra parte de la revisión de once definiciones sobre la AV en el contexto de la educación superior y agrupa resultados concretos de enseñanza y aprendizaje. El extenso ejercicio de revisión bibliográfica la lleva a postular tres grupos de habilidades, cada uno con diferentes capacidades.

Los tres grupos básicos de habilidades de AV se basan en el supuesto de que existe un paralelismo entre el lenguaje visual y el lenguaje verbal. Si bien dicha relación no está exenta de críticas, si es un lugar de convergencia entre varios teóricos del campo de estudio. Desde la lógica del lenguaje, así como la alfabetización textual permite que una persona alfabetizada visualmente sea hábil para la escritura y lectura de la imagen. De ahí que, Kędra siguiendo a Avgerinou (2009), especifica habilidades de lectura (leer, decodificar e interpretar argumentos visuales) y escritura (escribir, codificar y crear argumentos visuales). También, incluye un tercer grupo de habilidades orientadas a elementos cognitivos ligados a la imagen, señala que una persona alfabetizada visualmente

es capaz de usar elementos de pensamiento y aprendizaje visual, al mismo tiempo que logra discernir en el uso de las imágenes desde la ética y en favor de la comunicación visual.

Tabla 1. Grupo de habilidades de la alfabetización visual, tomadas de Kędra (2018).

Habilidades de lectura visual	Habilidades de escritura	Otras habilidades visuales
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación, análisis y comprensión • Percepción visual • Evaluación • Conocimientos de gramática y sintaxis • Traducción visual, verbal, visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación Visual • Creación Visual y producción de la imagen • Uso de la imagen, con fines comunicativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento visual • Aprendizaje visual • Uso de la imagen, desde la ética en la comunicación en términos del respeto a los derechos de autor

Los grupos de habilidades muestran, entonces, que una persona alfabetizada visualmente es capaz de comunicar, apreciar e interpretar la imagen, y usarla como forma de conocimiento. En Kędra las habilidades de lectura atañen a un proceso acumulativo. En la medida que una persona logra interpretar, analizar y comprender la imagen, incrementa sus habilidades de percepción visual, que le permiten evaluarla desde su valor semántico, gramatical y sintáctico (es decir, a nivel de estructura). Así, puede dar cuenta a través de la palabra, el texto o la propia imagen (en un proceso de traducción visual, verbal, visual). Ahora, respecto a la escritura de la imagen, se espera de una persona alfabetizada visualmente, que cuente con la capacidad de comunicar ideas de forma eficiente a través de la imagen. En ese sentido, Kędra aclara, que una persona alfabetizada no solo crea imágenes sino también emplea formas visuales y, en ocasiones, las puede combinar con elementos verbales y textuales con intención comunicativa.

También en el contexto educativo la Asociación de Bibliotecas Universitarias y de Investigación (Association of College & Research Libraries, ACRL por sus siglas en inglés) define la AV como un grupo de habilidades susceptibles de ser enseñarlas y

aprendidas. Compartiendo el paralelismo entre el lenguaje verbal y lenguaje visual, la ACRL define la AV como las habilidades que permiten a un individuo encontrar, interpretar, evaluar, usar y crear imágenes y medios visuales de manera efectiva. También proponen siete estándares para la formación en AV, cada uno compuesto por diferentes indicadores con desempeños y resultados de aprendizaje (ver Tabla 2). Con base en estos estándares, un individuo es capaz de comprender y analizar los componentes contextuales, culturales, éticos, estéticos, intelectuales y técnicos involucrados en la producción y en el uso de materiales visuales. Por esto, un individuo visualmente alfabetizado es un consumidor crítico de medios visuales y colaborador competente de un cuerpo de conocimientos y de cultura compartidos (ACRL, 2011), puesto que sabe configurar mensajes visuales con fines de comunicación a una audiencia específica.

Tabla 2. Grupo de habilidades de la alfabetización visual asociadas a la visualización de datos, definidas por la ACRL (2011).

Estándar	Desempeño	Resultado de aprendizaje
Determina la naturaleza y el alcance de los materiales visuales necesarios.	Define y articula la necesidad de una imagen	Articula formas en que se pueden usar las imágenes para comunicar datos e información (por ejemplo, cuadros, gráficos, mapas, diagramas, modelos, representaciones, elevaciones)
Evalúa las imágenes y sus fuentes.	evalúa las imágenes y sus fuentes	determinar la precisión y confiabilidad de las representaciones gráficas de datos (por ejemplo, tablas, gráficos, modelos de datos)
Diseña y crea imágenes significativas y medios visuales	Produce materiales visuales para una variedad de proyectos y usos académicos.	Construye representaciones gráficas precisas y apropiadas de datos e información (por ejemplo, cuadros, mapas, gráficos, modelos)

Por lo que se refiere al diseño visual, la AV es un propósito de formación constante, pues se vincula directamente con el quehacer profesional. A lo largo de la formación en diseño

visual se desarrollan competencias de escritura y lectura de la imagen, además de los procesos del pensamiento visual en el marco del proyecto de diseño. Esta investigación se acoge a los términos de codificación y decodificación a la escritura y lectura. Como se mencionó en el apartado sobre generalidades de la VD gran parte del ejercicio del diseño consiste en la construcción de códigos visuales que permitan representar y presentar datos cualitativos o cuantitativos de forma visual. Conviene subrayar, que el término *codificación* es más preciso para definir el proceso de construcción de una imagen desde los datos, es decir, su escritura. Por lo tanto, en presencia de un código visual puede darse un proceso de *decodificación* con el fin de comprender los datos presentados.

Se debe agregar, que ante un proceso de formación en diseño de *dataviz* es imprescindible fortalecer el proceso de codificación y decodificación de imágenes basadas en datos. Cabe mencionar que estas estrategias pasan por la decodificación de la visualización, así mismo, de los ejercicios de codificación basados en formas abstractas. En ambos casos es importante reconocer en los datos un centro de visualización, como insumo básico. De allí se desprende que ese ejercicio AV en el contexto de *dataviz* implica necesariamente una aproximación a la AD y que estos procesos deben darse de forma paralela como se señala más adelante.

2.2.2 Alfabetización de datos

Al igual que, la AV, también se precisa la AD como una serie de habilidades en el trabajo con diferentes tipos de datos. En el contexto de la AD, el término alfabetización se asocia a las capacidades o habilidades (Deahl, 2014; Buckingham, 2007), a la vez que contribuye a la construcción de un pensamiento crítico respecto a los datos (Fontichiaro y Oehrli, 2016).

De ahí que, las definiciones de AD difieren en términos del tipo de habilidades que puedan enfatizar, así como del nivel de competencias, los métodos y las tecnologías en su desarrollo. En su mayoría, varían con respecto a los sujetos en proceso de alfabetización, sus conocimientos previos e intereses en esta área.

La propuesta de Deahl (2014) sobre la definición de AD es amplia e intenta integrar los enfoques desde las ciencias sociales, las ciencias de la información y la pedagogía. En su mayor parte, toma como referencia los proyectos como School of Data, iniciativas globales en la AD a la población civil. Este referente fomenta las habilidades para entender, hallar, recolectar, interpretar, visualizar y soportar argumentos utilizando datos cuantitativos y cualitativos (Deahl, 2014, p 41). La alfabetización procura contribuir al entendimiento a través de las competencias que mejor empoderan a los individuos en la interacción con los datos.

En su interés por describir las habilidades de AD, Deahl siguiendo a Livingstone, relaciona la AD con otros tipos de alfabetizaciones. Según la autora la AD guarda relación con la idea de alfabetización mediática o informacional. Desde este ámbito establece un vínculo fuerte entre la AD y el fomento de valores ciudadanos como la democracia y la participación. Bajo esa premisa, propone la AD desde seis habilidades: entender, encontrar, recolectar, interpretar, visualizar y argumentar. Como se puede ver en la tabla 3, esas habilidades no solo orientan los aspectos técnicos de los datos, sino más bien se acercan a una valoración conceptual de datos en términos sociales.

Tabla 3. Grupo de habilidades de AD, tomadas de Deahl (2014).

Habilidades de la AD	Descripción
Entender	Entender qué son los datos, qué tipos existen y como se generan y cuáles son las implicaciones éticas de su uso, así el rol que juegan en la sociedad.
Encontrar	Saber formular preguntas que pueden investigarse a través de datos, encontrar fuentes relevantes de datos y revisar sesgos e imprecisiones.
Recolectar	Recolectar datos cualitativos y cuantitativo a través de diferentes métodos como hacer entrevista, observaciones o medidas.
Interpretar	Preparar datos para su análisis crítico y desarrollar inferencias
Visualizar	Comunicar los datos a través de un rango de métodos de representación visual como tablas, gráfica y mapas.
Apoyar argumentos	Utilizar datos como evidencia que apoyar argumentos y contar historias y, sobre todo, utilizar datos para resolver problemas y comunicar sus soluciones.

Según lo anterior, las habilidades se escalonan en diferentes niveles de complejidad y para alcanzarlas se requieren diferentes estrategias de formación. Por ejemplo, para ganar comprensión sobre las habilidades de interpretación y análisis, no solo se necesita entender la naturaleza de los datos sino también saber usar algunas técnicas de análisis numérico y computacional. Sin embargo, como plantea Deahl (2014) una alfabetización básica puede pasar por alto las habilidades de manipulación de datos y concentrarse, por ejemplo, en el análisis de visualización de datos preexistente (p. 43). Desde su perspectiva, la AD no implica el dominio de cada una de esas habilidades o de alguna plataforma tecnológica, sino que más bien, busca contribuir a la comprensión y al desarrollo de competencias que mejor empoderan a los individuos en sus interacciones con los datos.

Con la idea de escalonar los niveles de competencias es válido una revisión de la propuesta de Ridsdale y sus colaboradores. El grupo de investigadores de la universidad de Dalhouse (Canadá) elaboró en 2015 un documento técnico sobre estrategias y buenas prácticas para la educación en AD. A partir de su definición contrastó con el grupo de

habilidades necesarias para recolectar, manejar, evaluar y aplicar datos de una manera crítica. Después de revisar un considerable volumen de información, los investigadores sintetizan varios niveles de competencias alrededor de cinco aspectos centrales: datos, recolección, administración, evaluación y aplicación. A partir de los cinco aspectos han surgido 23 competencias categorizadas en *competencias conceptuales, básicas y avanzadas* (ver Anexo 1), especialmente elaboradas para la educación consecutiva a la secundaria donde la AD puede apoyarse en otras alfabetizaciones. En la tabla 4 se muestran los resultados de aprendizaje asociadas a la visualización, entendida como una competencia de la AD.

Tabla 4. La visualización de datos como competencia, tomado y adaptado de Ridsdale, *et al.* (2015).

Habilidad o área de conocimiento	Competencia	Conocimiento / Resultado de aprendizaje
Evaluación	Visualización de datos	<ul style="list-style-type: none"> ● Crea tablas significativas para organizar y presentar visualmente los datos. ● Crea representaciones gráficas significativas de datos. ● Evalúa la efectividad de una representación gráfica. ● Evalúa críticamente las representaciones gráficas por su precisión y/o tergiversación de los datos.

La cantidad de habilidades relacionadas con la AD muestra la importancia del tema para la sociedad contemporánea. El propósito de saber comprender los datos, usarlos para argumentar o reflexionar de manera crítica es fundamental, pues favorece el desarrollo del pensamiento autónomo y contribuye a que las personas formulen mejores preguntas (Fontichiaro & Oehrli, 2016). Además, facilita la participación en la toma de decisiones políticas. En consecuencia, se considera la AD como un elemento clave en la consolidación

de la ciudadanía del siglo XXI (Ridsdale, *et al.*, 2015, p. 4). Sin embargo, a pesar de la importancia que los datos tienen en la vida social, muchos de los ciudadanos “no hablan el lenguaje de los datos”, y por tanto quedan excluidos de la conversación (Bhargava, *et al.*, 2016). De ahí la necesidad de buscar estrategias de alfabetización que se ajusten a las condiciones de un grupo poblacional amplio, muchas veces sin conocimientos técnicos o estadísticos previos, para los que no es importantes entender los datos y actuar sobre ellos de manera crítica.

Entonces resulta pertinente que se busquen estrategias de cierre de la brecha entre quienes pueden trabajar con datos y quienes no. Una vía es la alfabetización creativa de datos (D’Ignazio, 2017), ya que a través de ejercicios de creación se pretende empoderar a los ciudadanos sobre el manejo de los datos, según sus intereses y niveles de formación. Esta iniciativa de AD incorpora las iniciativas del pedagogo Paulo Freire articuladas a un espacio conceptual y práctico para pensar la alfabetización con un sentido crítico (Bhargava, *et al.*, 2016; Tygel & Kirsch, 2016).

La Educación Popular ofrece una mirada crítica sobre la alfabetización. Freire ubica el término de alfabetización al interior de un proceso emancipatorio articulado al conocimiento y la expresión del mundo ligado a las necesidades de las personas. Al llevar la idea al terreno de la AD se comprende que el proceso de alfabetización depende del tipo de audiencia y del marco pedagógico (D’Ignazio & Bhargava, 2015). La mirada crítica sobre la AD implica que una persona alfabetizada cuente con habilidades para: *(i)* Leer, como la capacidad de entender cómo se generan los datos, quién los produjo, en qué contexto y bajo cuál intensión. *(ii)* Procesar, como la habilidad para el uso de recursos técnicos y tecnológicos para analizar y relacionar varias fuentes de datos. *(iii)* Comunicar,

cuya habilidad se manifiesta en la capacidad de ordenar un mensaje según las características del público. (iv) Producción, saber generar formatos y herramientas de publicación de datos que favorezcan y faciliten el uso de ellos por parte de expertos y no expertos (Tygel & Kirsch, 2016).

Se resalta que, en la propuesta de la educación popular, la alfabetización crítica de datos es un proceso por etapas ligado a las necesidades de la población. Hace parte de la realidad de las personas y atraviesa cuatro momentos: investigación, tematización, problematización y sistematización. Por su parte, Tygel y Kirsch (2016) adaptan la propuesta de Freire al ámbito de la AD (Tabla 5) y señalan que el trabajo de visualización se da sobre todo en la fase de sistematización y en la generación de productos comunicativos.

Tabla 5. Alfabetización crítica de datos tomado de Tygel y Kirsch (2016).

Fase	Alfabetización	AD	Resultado
Investigación	Entender el contexto del estudiando y descubrir los temas sociales relevantes en esa realidad		Descubrir el vocabulario, fuente de los temas generativos y los ejes temáticos
Tematización	Codificación y decodificación de las palabras y sus significados sociales	Codificar los temas dentro datos existentes o no existentes, y decodificarlos para entender realidades	Temas generativos y ejes temáticos codificados como datos u otras formas de representación
Problematización	Encontrar contradicciones alrededor de los temas decodificados y desmitificar realidades	Descubrir la no neutralidad de los datos: cuáles aspectos exponen los datos y cuáles no	Mirada crítica sobre los datos
Sistematización	Organización, interpretación y presentación de la experiencia vivida	Organización e interpretación la realidad a través de los datos y comunicar los hallazgos	Productos comunicativos

Con el enfoque emancipatorio de la AD, Tygel y Kirsch (2016) apuestan por una alfabetización crítica que privilegia la reflexión en torno a los datos y al conocimiento, por encima de aspectos técnicos. Los autores sugieren que la perspectiva emancipatoria puede

manifestarse en un sujeto capaz de realizar: (i) Una interpretación contextual de la realidad basada en evaluaciones comparativas y estadística. (ii) Cuestionar los conceptos del sentido común e ideas preconcebidas como verdad basadas en los datos. (iii) Desarrollar nuevas ideas sobre las diferentes realidades sociales o establecer nuevos conceptos a partir de la constante generación de datos. De manera que, una persona alfabetizada en datos encuentra una forma para mejorar sus procesos de análisis e interpretación, así como de explicar, evaluar e inferir argumentos a partir de evidencias, con el fin de elaborar juicios de valor racionales. En otras palabras, desarrollar habilidades esenciales del pensamiento crítico (Fancione, 2007).

Desde la misma postura crítica, D'Ignazio (2017) propone cinco tácticas para la AD que procuran favorecer el desarrollo de habilidades y despertar el escepticismo sobre los datos. La propuesta se traduce en ejercicios prácticos interesados en la reflexión sobre asuntos como la transparencia, discriminación y privacidad; así como, despertar la atención sobre el problema de la equidad en el acceso a la capacidad computacional y al conocimiento sobre los datos. Las tácticas de alfabetización propuestas son:

1. Trabajar con datos centrados en la comunidad, que sean relevantes para el entorno cotidiano de las personas.
2. Construir una biografía que registre los datos personales sobre un tema de interés durante un periodo. El registro de datos cotidiano pretende despertar el interés sobre este tipo de estrategias y detectar los sesgos e imprecisiones. Se pretende cuestionar que los datos porten verdades absolutas.
3. Enfrentar a las personas con los datos desagregados, de manera que tengan un vistazo sobre la complejidad, después de los registros y el panorama de

incertidumbre que afrontan los profesionales y las organizaciones que trabajan con datos.

4. Construir herramientas centradas a aprender una tarea, a través de ejercicios guiados, atractivos y expandibles, que permitan conocer nuevos términos y que ayuden a construir confianza en las personas sobre sus propias capacidades para el trabajo con datos.
5. Finalmente, buscar tareas que favorezcan la creatividad. Esta táctica en especial es útil para el trabajo con artistas y diseñadores, pues el propósito es desarrollar un lenguaje visual- sensorial que acerque los datos al mundo por encima de buscar precisión en la representación.

Así, en el contexto de formación en diseño visual resulta pertinente acercarse a AD a través de una postura crítica y creativa, ya que su interés se centra en el papel comunicativo de la *dataviz*. De esa manera, sería provechoso, al menos en un nivel inicial, que el estudiantado gane comprensión respecto a los datos y su valor social. Todo ello lleva a pensar en la necesidad de promover la reflexión acerca del uso de la forma de codificación visual, pues es a través del uso intencionado del lenguaje que es posible definir el énfasis de la comunicación (Ryan, 2016, p. 153). En suma, se sugiere que la aproximación a la AD para estudiantes de diseño es un camino de formación crítica y creativa, fundamentado en la exploración de lenguaje visual y la manera como éste contribuye a la creación de códigos para la puesta en común de la información.

En el caso del diseño visual, el enfoque orientado a la AD debe ligarse al de AV, la codificación y decodificación. Ryan (2015) expone que la visualización es un cierto uso del lenguaje visual que, al aplicarse junto al entendimiento y al análisis de información, puede

extender el concepto de AV al de AVD (visual data literacy). La vinculación entre ambos tipos de alfabetización potencia el pensamiento creativo y la habilidad para crear representaciones visuales que soporten argumentos o recomendaciones. La autora identifica dos enfoques principales para la AD como una extensión de modelos de AV, es decir la AV de datos:

1. Visualizar para leer y decodificar, de manera que el estudiante gane comprensión de técnicas analíticas de datos.
2. Alfabetizar a través de la codificación visual con datos y usar recursos como la infografía para la comunicación.

En referencia a la codificación en el marco de la AV entendida como parte de la formación en diseño *Dataviz*, resulta importante reconocerla como la relación entre la variabilidad de los datos y las transformaciones en los atributos visuales de los objetos. Además, implica reconocer en qué momento o bajo qué circunstancias, la variación de las características formales de los objetos visuales es más eficiente para la presentación de características nominales, cuantitativas, relacionales u ordinales de los datos.

Llegados a este punto, una buena codificación parte del uso consciente e intencionado de los parámetros visuales. Heer (2017) presenta los principios de consistencia y orden de importancia para definir la codificación. La consistencia hace referencia al vínculo armonioso entre los atributos visuales y las propiedades de los datos. Mientras que el orden de importancia implica la necesidad de jerarquizar de manera efectiva. Siguiendo a Mackinlay (1987), Heer complementa sus principios con dos criterios para seleccionar el código: expresividad (*expressiveness*) y efectividad (*effectiveness*). Estos criterios obedecen a considerar la “presentación gráfica [como] oraciones de un

lenguaje gráfico que tiene definición sintáctica y semántica precisa” (Mackinlay, 1987, p.118). En la lógica del lenguaje, Mackinlay (1987), describe en la expresividad la posibilidad del lenguaje de representar una serie de hechos. En la órbita de la visualización de información es la posibilidad de codificar los hechos de un grupo de datos. Por otra parte, la efectividad implica la capacidad de percepción de las personas, quiere decir, que depende de qué tan fácil o difícil le resulta a un lector poder interpretar la visualización, esto es, la decodificación del código elaborado por quien diseña.

Iliinsky y Steele (2011) sugieren dos principios para elegir una codificación apropiada a partir de las propiedades visuales de los objetos y los tipos de datos. Ellos han elaborado dos categorías para el estudio de los atributos formales: la primera determina, si están “naturalmente ordenados” (*naturally ordered*); y, la segunda segmenta las propiedades respecto a cuantos valores distintivos (*distinct values*) puede diferenciar el lector. Esas categorizaciones junto con los tipos de datos (cuantitativos, ordinales, categoriales y relacionales) son determinantes para la elaboración del código.

De acuerdo con lo anterior, los elementos “naturalmente ordenados” permiten inferir algún tipo de orden o secuencialidad. Por ejemplo, el grosor de línea según las convenciones culturales porta un sentido de orden. Si se tiene un grupo de líneas con diferentes grosores, pueden organizarse con respecto a la variación del valor de línea. En tanto que, no sucede con otros atributos como la textura, el estilo de la línea o el color. Los valores distintivos se refieren a cuántos valores o estados diferentes tiene una propiedad visual, fácilmente perceptibles, diferentes de fácil recordación. A manera de complemento, Iliinsky y Steele (2011) explican que la forma, el tamaño o la posición son fácilmente

diferenciables por la percepción humana que otras propiedades visuales como la variación de color o los patrones de líneas o su grosor.

Ahora bien, parece válido decir que, desde la formación en diseño, la enseñanza de *dataviz* implica un proceso de AVD. La tesis en mención se convierte en centro de discusión de esta investigación. Por ello es pertinente revisar casos de formación en *dataviz* y observar las diferentes estrategias que se aplican en la práctica docente. En las páginas siguientes, se presentan algunos referentes de formación internacional y en los apartados de resultados y discusión se revisan en detalle algunos casos de experiencias nacionales.

2.3 Antecedentes sobre la enseñanza de *dataviz* y AV/AD desde el diseño

Meirelles y Sun (2014) describen sus experiencias de enseñanza introductoria al diseño de *dataviz* en la escuela de Diseño e Innovación de la Universidad de Tongjin, Shanghai, China. Las investigadoras aproximan a los estudiantes a las operaciones básicas del diseño con relación a la información: analizar, organizar, visualizar y comunicar. Como estrategia didáctica, orientan el curso alrededor de un proyecto de diseño en el campo de interés de los estudiantes. Este caso, corresponde al diseño de una interfaz de usuario para una red social. Acompañan el proyecto con lecturas sobre procesos de diseño, codificación y estructuras diagramáticas, igual sucede con el análisis de casos. Este enfoque las conduce a elegir una definición de visualización cercana al campo de los medios digitales que, además, sitúa a la visualización como un tipo de artefacto que amplifica las funciones cognitivas, entre ellas, la comprensión de información e identificación de patrones en conjuntos de datos abstractos. Resaltan que, independiente de la calidad del resultado, el interés de formación se sitúa en fomentar el uso básico y crítico del lenguaje sobre la

visualización de información. En el reporte, las investigadoras detallan la metodología del curso y recurren a ejemplos de sus estudiantes a partir de los cuales se evidencian sus procesos de aprendizaje.

En ese sentido, si bien la propuesta solo recoge los aprendizajes de un curso corto con una única versión, la propuesta de Meirelles y Sun resulta un referente de valor en la enseñanza de la *dataviz* desde el diseño. El curso es coherente entre su propósito de formación, el enfoque pedagógico y conceptual. También ofrece algunos criterios básicos, entre ellos, el enfoque basado en proyectos, la comprensión conceptual por encima de la factura del resultado final y a su vez permite estimar dos esferas de interés sobre la visualización: la comunicación y la exploración, este último asociado a su rol como interfaz. En la presente investigación, se resalta la breve mención al final del texto, sobre la necesidad de la AV en el mundo contemporáneo, caracterizado por la abundancia de datos y la necesidad de comprender e interpretar la información.

Mauri (2020) en su artículo *Introducing information visualization to design students*, presentado en el encuentro EDULEARN20, expone la propuesta didáctica construida en cuatro años en el *DensityLab* del Politécnico di Milano en Italia, en el contexto de la maestría en Diseño de la Comunicación de la misma institución. Esta iniciativa hace parte de uno de los tres módulos del curso final de carrera *Final Syntehsis Design Studio*. En ella relata las estrategias desarrolladas en la formación de capacidades para visibilizar la complejidad de los fenómenos sociales y contribuir a su acceso, comprensión y administración (Mauri, *et al.*, 2021).

La propuesta del *DensityLab* se enfoca en “aprender haciendo” para enfrentar a los estudiantes con sus ideas previas sobre los datos, a través de una serie de actividades en

torno a un proyecto de diseño, desarrollo de habilidades conceptuales y técnicas necesarias para la visualización de información. Mauri sostiene que los estudiantes de diseño tienden a ver los datos como algo ajeno a su profesión, los ven como un asunto de científicos o matemáticos. Esta postura hace que los diseñadores vean los datos como simple materia prima de la visualización y no como el producto de un proceso previo de diseño intencionado hacia cierto tipo de representación de un fenómeno social. Según el autor, los diseñadores perciben la visualización como una operación mecánica y no como un proceso de traducción en el que se involucra la toma de varias decisiones. Desde el “aprender haciendo” el *DensityLab* plantea un proceso de formación dirigido a entender la visualización no como la mera producción de un artefacto sino como un proceso de diseño en sí mismo.

Ahora veamos la propuesta de una estructura metodológica basada en un proyecto de diseño en nueve sesiones de clase (52 horas presenciales y 74 de trabajo autónomo) y seis estrategias didácticas, supervisadas por un profesor principal y tres asistentes. En grupos de trabajo entre cinco y seis estudiantes, el docente presenta el desafío de diseñar una pieza estática de visualización para medios impresos. Dado que la mayoría de los estudiantes que toman el curso son de formación en diseño gráfico y con poco o nulas habilidades en programación. A su vez, Mauri sugiere que es preferible centrar el ejercicio hacia lo impreso y así evitar que la complejidad de la capa de diseño interactivo dificulte el aprendizaje de la visualización.

Mauri expone en detalle la estructura metodológica del curso, así como la postura pedagógica y conceptual que explora el *DensityLab* en cuanto a la formación en visualización de información para diseñadores visuales. El enfoque pedagógico del curso es

“aprender haciendo” y sus estrategias didácticas van desde el mapeo de declaraciones, hasta los hackáthones como formas de ejercicio rápidos enfocados a reconocer buenas prácticas en la visualización, pasando por elección de fuentes fiables, bocetación a escala 1:1, revisión de pares y evaluación en dos tiempos. Las estrategias se desarrollan de forma secuencial, de manera que los estudiantes conocen un proceso de diseño ordenado y coherente enfocado en la solución a un problema de comunicación a través de la visualización de información.

En Mauri (2020), las estrategias didácticas y su orden secuencial son importantes, cabe destacar tres de ellas por su enfoque particular hacia la comprensión de los datos y su visualización. En concreto las estrategias son: mapeo de declaraciones, búsqueda de fuentes fiables y hackathon. El mapeo ofrece la posibilidad de ampliar el panorama sobre un tema, reconocer los asuntos fuertes de discusión; y, sobre todo, permite consolidar una o varias preguntas guías del proceso de diseño. Por su parte, en la elección de fuentes fiables, la pregunta sobre la fiabilidad o la presunta objetividad de los datos facilita el salto conceptual para entender los datos como producto de un proceso de diseño intencionado bajo la representación de un fenómeno social. Finalmente, el hackathon enfrenta a los estudiantes con una base datos y la necesidad de pensar una forma de visualización. Esta actividad pretende, desde el error, direccionar el aprendizaje hacia las buenas prácticas de diseño. Aunque Mauri no lo menciona, es posible asumir que estas estrategias contribuyen a que los diseñadores comprendan que, así como los datos son un producto intencionado, las visualizaciones obedecen a intereses del diseñador o su equipo.

2.4 Sistema de Variable

La presente investigación pretende acercarse a la comprensión de la AVD del análisis de estudios de caso con base en las prácticas de enseñanza de VD en los programas de Diseño asociadas a la RAD. En esta perspectiva, las variables de estudio se definen sobre el concepto de VD, la enseñanza de la visualización desde el diseño y las prácticas de los docentes. Siguiendo los antecedentes se pretende identificar la manera cómo los docentes aproximan los datos a sus estudiantes. Así mismo, las dificultades que encuentran en ese proceso, además de los ejercicios y proyectos realizados en clase.

Estas variables se analizan a partir de una encuesta y de entrevista en profundidad en las que se enfatiza en la práctica docente. Ambos instrumentos se describen en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 3: Metodología

3.1 Enfoque del estudio

La investigación es de tipo cualitativo bajo el paradigma constructivista. Según Creswell (2003), se busca comprender la realidad desde la perspectiva de las personas. En este caso, se construye el concepto de AVD desde el contexto del docente de diseño; en su práctica de enseñanza se enfrenta al problema de apoyar un proceso de formación de los estudiantes. De otro lado, el trabajo busca reconstruir las estrategias y los procesos de alfabetización que los docentes implementan y han creado, basados en su propia experiencia.

3.2 Método

En términos del Diseño Metodológico se propone un acercamiento desde los estudios de caso, con el fin identificar las estrategias de alfabetización visual datos que emergen en la práctica de los docentes de diseño. Yin (2009) propone cuatro tipos estudio, según el número de casos y sus unidades de análisis: Tipo 1 y 2 cuando se tiene un único caso con una o varias unidades de análisis. Tipo 3 y 4 reseña múltiples casos con una o varias unidades de análisis. A su vez, Stake (1995) establece tres tipos según el propósito: descriptivo, interpretativo y evaluativo. El primero se orienta a la descripción de un fenómeno, el segundo al desarrollo teórico de una categoría y el tercero a la toma de decisiones frente a las experiencias previas.

Bajo esta perspectiva, según el propósito de la investigación, se recomienda un estudio de caso tipo 3 de corte interpretativo. El tipo 3 estudia varios casos (la experiencia de enseñanza de visualización de datos, cursos curriculares, electivos o unidades temáticas

dentro de los cursos) con una unidad de análisis por cada uno (los docentes de los programas de diseño). El enfoque es interpretativo porque:

- Los casos apoyan la construcción desde la práctica una perspectiva de AV en la enseñanza de visualización de datos, es decir, se instaura un proceso de AD dirigido a diseñadores, cuyo propósito principal es la comunicación visual de datos, es decir la visualización.
- Es de tipo interpretativo porque no pretende describir o evaluar un caso en particular, sino que se orienta hacia el desarrollo de la categoría AV desde la práctica docente en un proceso de formación en diseño.

Adicionalmente, el diseño metodológico corresponde a la forma como el investigador aborda el problema, entendido como un proceso de aperturas y cierres:

- El investigador-docente del área del diseño, incorpora en su asignatura (diseño de información) una unidad temática sobre *dataviz*. El punto de inicio son las dificultades que encuentra el docente investigador en su práctica. En ese primer momento se apela a una búsqueda de antecedentes, por intermedio de la revisión documental, se da un encuentro con los conceptos clave en el campo de la *dataviz* y su enseñanza. Allí es cuando emerge el concepto de alfabetización y su aplicación al diseño de la *dataviz*.
- La primera apertura del proyecto de investigación facilita el encuentro con otros docentes interesados en la enseñanza de la visualización y su forma de entender la AV. El encuentro se efectúa a través de una encuesta dirigida a docentes y distribuida por medio de los canales de comunicación de la RAD. Este instrumento

accede a pares académicos con intereses y dificultades similares; además, permite delinear los enfoques de enseñanza.

- En este punto se presenta un primer cierre, otro rasgo importante es la identificación de casos de interés, permitiendo la identificación de estrategias de alfabetización. El cierre se da en la conversación con algunos docentes identificados en la encuesta. La entrevista permite profundizar la estrategia de enseñanza de los docentes, así como la exploración de las formas particulares que usan para aproximar a sus estudiantes los datos y su visualización.
- La segunda apertura del proyecto se dio en el análisis de los casos. A partir de la declaración individual se realizó un ejercicio de codificación temática a través de la interpretación y la comparación de las prácticas docentes. Incluyó las sugerencias de la literatura sobre la alfabetización como ejercicio crítico y creativo y la categorización por competencias.
- Finalmente, el cierre parcial del proyecto presenta la síntesis teórica de los aprendizajes sobre AV emergidos desde las prácticas docentes. Este cierre se realiza por la vía de un mapa conceptual como dispositivo visual, éste facilita la vinculación lógica de las ideas y la síntesis con el fin de facilitar la comprensión del tema abordado.

A continuación, se presenta el esquema metodológico de aperturas y cierres que es similar a la estructura doble diamante, usada con frecuencia en la descripción de las fases del desarrollo de un proyecto de diseño.

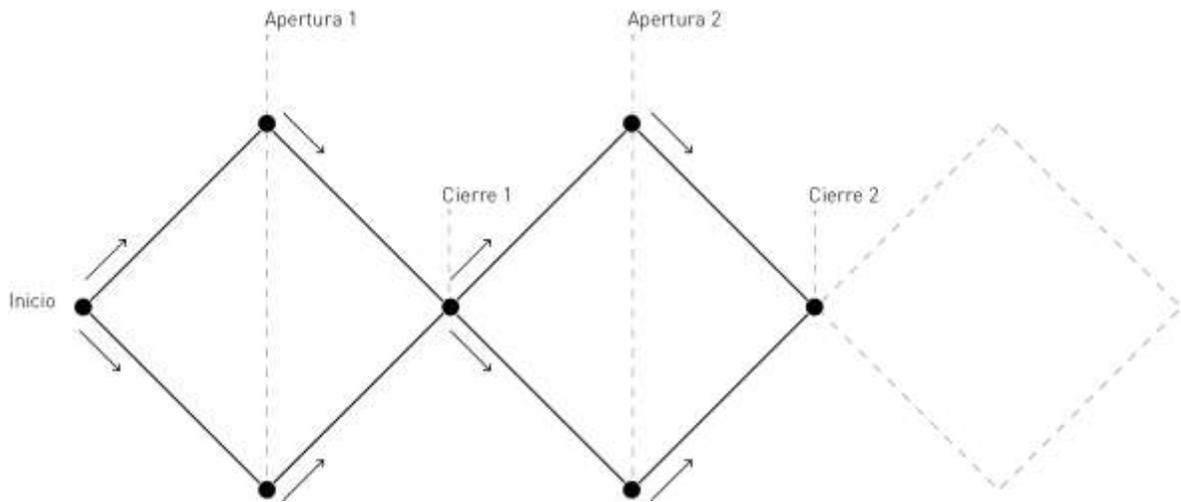


Figura 3. Esquema del doble diamante adaptado al diseño metodológico de la propuesta. El diamante punteado indica que el cierre del proyecto es parcial, en la medida que es posible desarrollar etapas posteriores. Fuente: producción propia.

3.3 Población y muestra (unidad de trabajo)

La población de estudio la integran los docentes de diseño de los programas asociados a la RAD que orientan cursos (curriculares, electivos o tema dentro de curso) de visualización de datos. La unidad de trabajo corresponde a las actividades relacionadas con las estrategias de AV de datos que surgen en esos cursos.

Tabla 6. Relación entre los objetivos, las actividades e instrumentos de recolección de datos.

Objetivo	Actividades	Instrumentos
Reconocer las estrategias de enseñanza de diseño de visualización de datos en las escuelas de la RAD.	Elaborar una base de datos con los perfiles de los docentes y los cursos de visualización de datos que se ofertan en los programas de diseño asociados a la RAD.	Encuesta
Indagar sobre los procesos de alfabetización visual de datos que se dan en la práctica docente en las escuelas de diseño asociadas a la RAD.	Seleccionar casos de enseñanza (buenas prácticas) dentro de los programas de Diseño. Identificar con las docentes prácticas de alfabetización visual de datos	Entrevista semiestructurada en profundidad
Construir una perspectiva práctica sobre la alfabetización visual de datos a partir del ejercicio de los docentes de diseño asociados a la RAD.	Contrastar los hallazgos obtenidos en los objetivos 1 y 2 con la bibliografía sobre alfabetización visual de datos y la enseñanza de visualización.	Mapas conceptuales

3.4 Instrumentos de recolección de información

Encuesta

Se diseñó la encuesta utilizando dos referentes, una publicación en un medio especializado en la divulgación sobre la *dataviz*, la cultura digital y, una relatoría de un evento de académico sobre enseñanza de visualización de información.

En el primer referente, la académica y profesional en *dataviz*, Rebeca Pop (2020) reflexiona sobre su aproximación al campo de la visualización, primero desde la práctica y luego desde el ejercicio de la lectoescritura. Señala que, cuando tuvo la oportunidad de enseñar en el contexto universitario, se vio en la necesidad de pensar en profundidad sobre su práctica.

Ella se pregunta por cómo otros profesionales enseñan visualización y qué abordajes o matices encuentra en las prácticas educativas desde diferentes disciplinas. En el artículo en referencia presenta seis entrevistas a docentes, investigadores y practicantes de la *dataviz*. Con fin de tener un marco amplio de interpretación, Pop entrevista a Alberto Cairo,

desde el periodismo de datos; Niklas Elmqvist y Jessica Hullman, con formación en ciencias de la computación; Steven Franconeri y Lace Padilla, psicología; e, Isabel Meirelles, desde el campo del diseño de información. Las entrevistas agrupan varias preguntas en dos grandes categorías: filosofía, herramientas y estrategias. La primera categoría se refiere al enfoque pedagógico y didáctico de la clase. También indaga sobre el propósito de formación. A nivel personal, pregunta a cada entrevistado cómo se interesó por la *dataviz* y cómo comenzó a enseñarla. La segunda categoría de preguntas incluye herramientas y estrategias. Indaga sobre el tipo ejercicios y herramientas de visualización que se enseñan en los cursos; las herramientas también incluyen los textos, artículos y cualquier otro recurso de aprendizaje.

Por otra parte, desde las ciencias computacionales, Kerren, Stasko y Dykes (2008) realizaron un estudio a 19 docentes en visualización de información con el fin de recolectar información sobre los cursos, los estilos de enseñanza, los tipos de textos guías y las actividades de aprendizaje. Con ese fin, aplican una encuesta con cuatro categorías de preguntas: información general sobre el curso (nombre del curso, intensidad horaria, número de estudiantes, por nombrar algunas), recursos de enseñanza (textos guía, notas de clase, asistentes), ejercicios prácticos (tipos de proyectos que realizan los estudiantes en clase) y formas de evaluación.

Con ambos referentes, se diseñó una encuesta de reconocimiento sobre las estrategias de enseñanza de *dataviz* en los programas de diseño (ver anexo 2). La encuesta de 14 preguntas se dividió dos partes: datos generales sobre el docente (filiación laboral y nivel de formación) e información general sobre la práctica de enseñanza (tipo de curso, intensidad horaria, semestre, número de estudiantes, además de estrategias de enseñanza, entre otras). La encuesta contaba con un encabezado en el que referenciaba el propósito y

los datos de contacto del encuestador. Al final, se indagaba la posibilidad de ampliar las respuestas por medio de una entrevista en profundidad. Los interesados en participar en la entrevista dejaban en el formulario una fecha de reunión, su correo electrónico de contacto y, algunos, su número celular.

Cabe mencionar que, se realizó una encuesta piloto para validar la pertinencia del instrumento. Este ejercicio se llevó a cabo con dos docentes de diseño de información, ambas con título de maestría, y según la ficha de evaluación que se observa en el al final del anexo 2. La ficha de evaluación permitió ampliar algunas preguntas, así como dar opciones de respuesta múltiple y mejorar el aspecto de la presentación. Ambas evaluadoras estuvieron de acuerdo en que la encuesta se quedaba corta en la indagación sobre las prácticas de enseñanza y alfabetización.

Finalmente, la encuesta se organizó en formulario de *Google* y se distribuyó por medio de canales de comunicación de la RAD (lista de correo y grupo de *Whatsapp*). Estos canales facilitaron el contacto con los directores de programas de diseño asociados a la RAD y, por su intermediación, a los docentes en las áreas de diseño de información, infografía y visualización de datos e información.

Entrevista

La entrevista en profundidad fue el instrumento de recolección de datos asociado al segundo objetivo específico. Se estructuró con la directriz de la encuesta. Se desagregó en cuatro secciones: recorrido profesional y académico del entrevistado en torno a la visualización de datos, datos generales del curso, estrategias de enseñanza y AV de datos y, cierre. La primera sección se centró en indagar sobre cómo la persona llegó a interesarse por la *dataviz* y su enseñanza. La segunda sección profundizó en el curso y resultado de

aprendizaje esperado. La tercera sección trató sobre los ejercicios del curso y los recursos docentes e invitaba a reflexionar sobre las habilidades que deberían cultivar los diseñadores interesados en la *dataviz*. En la sección de cierre se sugirió al docente la posibilidad de considerar la importancia de enseñar *dataviz* en el contexto del diseño y se le preguntó directamente por el uso y comprensión de los conceptos AV y de datos. En el anexo 2 se presenta la encuesta y su ficha de evaluación, también diligenciada por las mismas evaluadoras de la encuesta.

Dado que el guion de la entrevista en profundidad se diseñó con el fin de ampliar las respuestas de la encuesta, las preguntas, el orden, y en ocasiones, la formulación se ajustó a cada entrevista. En esa medida, la entrevista se consideró como semi estructurada. Para ofrecer un ejemplo ampliado en el capítulo Resultados, una de las docentes en la encuesta a la pregunta -escriba 5 palabras o conceptos clave que definan el enfoque del curso (o temario) sobre visualización de datos- escribió la palabra “contraste”. Esta respuesta se convirtió en una pregunta por fuera del guion y llegó a convertirse en la línea discursiva de la docente frente a su curso.

Las entrevistas se realizaron a través del servicio de vídeo llamada *Google Meet*, además se hizo registro audiovisual de cada una bajo el consentimiento de los docentes usando el programa de grabación OBS. La duración de las entrevistas osciló entre los 50 a 75 minutos. Finalmente, se llevó a cabo una transcripción de las entrevistas, omitiendo onomatopeyas, dudas o exclamaciones; tampoco se tuvo en cuenta la descripción visual del espacio ni la disposición del entrevistado, pues se consideró irrelevante al interés de profundización sobre las prácticas de enseñanza. Todos los entrevistados accedieron a encender sus cámaras durante el tiempo de trabajo y solo uno uso la opción de compartir pantalla que ofrece la plataforma *Meet*.

3.5 Método de análisis de los datos

En el estudio se emplearon dos instrumentos de recolección de datos: encuesta y entrevista. La encuesta consistió en preguntas cerradas y abiertas; mientras que la entrevista, apeló a preguntas abiertas bajo un guion que, sin embargo, fue flexible según las respuestas del entrevistado. Dada las diferentes características de los instrumentos fue necesario recurrir a distintas técnicas de análisis. Sobre la encuesta se aplicó el método visual, a través de la elaboración de tablas y gráficas para visibilizar los datos. Mientras que, los datos de la entrevista pasaron por un método de análisis temático en tres etapas: la descripción, la codificación y el análisis en sí (Meo y Navarro, 2009).

Meo y Navarro (2009) han recopilado varias perspectivas sobre el análisis temático y han sintetizado tres momentos. Sobre la descripción, señalan las autoras, que la actividad privada de cada investigador es el punto de apoyo de la interpretación. Consiste en anotaciones, comentario, memos del investigador sobre sus impresiones durante la entrevista, dan contexto y evidencian la intención del entrevistado. En esta investigación, si bien las entrevistas se hicieron a través de una video llamada, hubo algunos elementos que influyeron la disposición del entrevistado y las entrevistas que vale la pena mencionar. Por nombrar algunas, presentaron problemas de ruido externo, fallas de conexión, así como la misma preconcepción del entrevistador frente al entrevistado que pudieron afectar el rumbo de la entrevista. Con el fin de prestar atención a esos detalles, el investigador tomó algunas notas previas y durante la entrevista, más sobre esto en el capítulo de resultados.

En referencia a la codificación, Meo y Navarro (2009) reconocen que es un proceso analítico esencial de gran valor interpretativo. En términos generales, se asume como un

ejercicio de reducción de datos desde la selección e inclusión en temas, categorías y dimensiones. En ese proceso han utilizado etiquetas o categorías sobre fragmentos de las transcripciones (oraciones, frases o palabras) de manera que se consigan “unidades analizables”. Las etiquetas se pueden asignar a partir de una perspectiva conceptual, pero también emergen según aspectos sociales o descriptivos del objeto de análisis. En referencia a los códigos asignados, éstos no son rígidos, sino que van cambiando a medida que avanza la investigación. A pesar de las diversas formas de codificar, que dependen en buena medida de la intención y creatividad del investigador, existen acuerdos sobre las ventajas analíticas de la codificación. Meo y Navarro (2009) indican que, este momento del análisis, permiten organizar los datos e identificar los fenómenos, patrones, recurrencias y regularidades. Al mismo tiempo, reconocer las excepciones en las declaraciones de los entrevistados. Todo esto con fin de producir temas, conceptos categorías a través de la vinculación de fragmentos, oraciones o palabras y con ello, establecer posibles escenarios interpretativos.

En el caso de esta investigación la codificación inicial parte de las cuatro secciones de la entrevista: recorrido profesional y académico del entrevistado en torno a la visualización de datos, datos generales del curso, estrategias de enseñanza y AV de datos y cierre. Estas cuatro secciones se dividieron en siete temas, tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Definición de los temas y su asignación de códigos de color en el análisis de las entrevistas

Temas	Definición	Código
Formación en <i>Dataviz</i>	La formación académica o práctica en <i>Dataviz</i> de los docentes	Verde
Definición de <i>Dataviz</i>	Nociones sobre el concepto de <i>Dataviz</i> y su diferencia con otros conceptos relacionados.	Azul
Características del curso de <i>Dataviz</i>	Particularidades del curso en el que se orienta <i>Dataviz</i>	Amarillo
Procesos de alfabetización en <i>Dataviz</i>	Según las competencias básicas y conceptuales descritas por Ridsdale y colaboradores (2015) además del proceso de alfabetización crítica caracterizado por Tygel & Kirsch (2016)	Gris
Ejercicios de alfabetización de <i>Dataviz</i>	Según las sugerencias de D'Ignazio (2017) y en general los ejercicios realizados por los estudiantes de manera autónoma o bajo la supervisión del docente	Naranja
Dificultades de los estudiantes en <i>Dataviz</i>	Las dificultades de las estudiantes detectadas por los docentes en diferentes etapas del curso o las actividades propuestas	Rojo
Habilidades necesarias para la <i>Dataviz</i>	Son todas aquellas habilidades, conocimientos o destrezas estimadas por los docentes como necesarias en un profesional en <i>Dataviz</i> . Pueden contrastarse con las propuestos por Tufte, Cairo y Tonessen.	Amarillo
Propósito de la enseñanza	Es aquello que el docente espera que sus estudiantes alcancen al finalizar el curso.	Púrpura
Importancia de la enseñanza de la <i>Dataviz</i>	Es la declaración del docente por la urgencia de la formación de <i>Dataviz</i>	Verde
Otras	Otros temas emergentes	Azul oscuro

Los temas vinculados directamente a la AVI (procesos de alfabetización, ejercicios de alfabetización, habilidades necesarias para *dataviz* y al propósito de la enseñanza), la codificación y su posterior análisis e interpretación se anotaron en la síntesis del concepto consignado en la tabla 8. En esta, se relaciona la perspectiva de AD de Ridsdale y colaboradores (2015), centrada en estándares y competencias, con la visión crítica de Tygel y Kirsch (2016). Se enlaza en la propuesta de los Estándares de competencia de AV para la educación superior de la ACRL. Este marco analítico aclara la asignación de códigos y favorecer su análisis.

Tabla 8. Relación entre las perspectivas de AD de Ridsdale y colaboradores (2015), la visión crítica de Tygel y Kirsch (2016) y los Estándares de competencia de alfabetización visual para la educación superior de la ACRL.

AD (Ridsdale et al., 2015)	AD (Tygel & Kirsch, 2016)	ALFABETIZACIÓN VISUAL (ACRL)
<i>Conceptuales</i> Introducción a los datos	<i>Investigación</i> Iniciar con datos de los participantes	
<i>Básicas</i> Descubrimiento y recopilación de datos Manipulación de datos Visualización de datos*	<i>Tematización</i> Motivar la comprensión del mundo a través de los datos. Codificar la realidad en términos de datos	Articula formas en que se pueden usar las imágenes para comunicar datos e información (por ejemplo, cuadros, gráficos, mapas, diagramas, modelos, representaciones, elevaciones)
<i>Básicas</i> Organización de los datos Análisis básico de datos		Determina la precisión y confiabilidad de las representaciones gráficas de datos (por ejemplo, tablas, gráficos, modelos de datos)
<i>Básicas</i> Interpretación de datos (comprendiendo los datos) Identifica problemas usando datos	<i>Problematizar</i> Hacer preguntas sobre los datos. Hay que reconocer que los datos no son neutros (quien los recolecta, para qué) y que hay elementos de transparencia, relacionados con el acceso	Construye representaciones gráficas precisas y apropiadas de datos e información (por ejemplo, cuadros, mapas, gráficos, modelos)
<i>Conceptuales</i> Pensamiento crítico Cultura de datos Ética de datos		
Visualización de datos**	<i>Sistematización</i> Comunicar los resultados	
*Representación de los datos		
**Presentación de los datos		

Después del ejercicio de codificación, se realizó un resumen temático por cada docente. A los resúmenes individuales le siguió un ejercicio de resumen colectivo de cada comentario emitido por los docentes a través de la clasificación, reducción, simplificación y la segmentación de las declaraciones docentes. La entrevista dio paso a la elaboración de un mapa conceptual, permitiendo la elaboración de conclusiones con base en las categorías de AV enseñanza de la visualización de datos en las escuelas de diseño.

CAPITULO 4: Resultados y discusión

4.1 Enseñanza del *dataviz* en las escuelas de diseño

El primer objetivo específico de esta investigación se relaciona con la comprensión de la categoría AVD en el contexto de la práctica docente de la RAD, orientada al reconocimiento de las estrategias de enseñanza de diseño de visualización de datos (*dataviz*) al interior de los programas. Con ese propósito, se diseñó una encuesta de caracterización y se envió a los docentes del área del diseño de información utilizando los canales de comunicación de la RAD: correo electrónico masivo y grupo cerrado de *WhatsApp*.

Según el sitio *web* oficial de la RAD, le pertenecen 56 programas de diseño, de los cuales 27 hacen parte del capítulo Gráfico/Visual, se trata de programas de diseño orientados a la comunicación visual. Se esperaba contar con un número similar de respuestas a la encuesta. Sin embargo, solo hubo diez docentes registrados. Una de las razones que explica la baja participación, se debe a que los canales de comunicación de la RAD, si bien tienen un amplio alcance, no permiten un contacto directo con los docentes de los programas. En su defecto, sí generan contactos con los directores de las instituciones educativas. Ante la baja participación, se optó por solicitar a los docentes que recomendaran a colegas que a bien tuvieron aceptar ser entrevistados. Se resalta, que hubo dos docentes, a quienes se le envió la encuesta vía correo electrónico sin conseguir respuesta. Sin embargo, se destaca que, incluso los entrevistados que remitieron a otros, expresaron su interés por conocer a más docentes interesados en la visualización de datos. De otra parte, los docentes concuerdan en que este campo del conocimiento cada vez tiene mayor acogida entre los diseñadores.

La presentación de los resultados de la encuesta se realiza en dos partes. En la primera, se mencionan los datos generales de los cursos. En la segunda se abordan tópicos relacionados con la enseñanza de la *dataviz*, ejercicios de datos y de su visualización; también, se identifican los propósitos de formación y se añaden algunas dificultades de los estudiantes durante el proceso de formación.

Datos generales de los cursos

Los docentes que respondieron la encuesta se sitúan en tres tipos de programas, según nivel de formación: tecnológico, pregrado y maestría. Los programas de pregrado y el tecnológico se ubican en el capítulo visual/gráfico de RAD, con las denominaciones de diseño gráfico, diseño visual y comunicación gráfica. Mientras que el programa de posgrado se clasifica dentro del capítulo industrial, porque depende de un programa de diseño industrial, aunque su perfil académico se dirige a la innovación social.

De acuerdo a la generalización de los datos de la encuesta se conoce que la enseñanza de visualización de datos se da como tema dentro de curso curricular o electivo de Diseño de información, Información visual, Infografía o similares. Sin embargo, en el curso tecnológico el tema se aborda en una clase de Costos y Presupuestos de producción y, en uno de los programas de pregrado, el tema se trabaja desde las asesorías de trabajo de grado. Este hecho es de interés pues permite ampliar la idea de que el tema de *dataviz* es exclusivo de los cursos en el ámbito de diseño de información y también abarca otros espacios de formación.

Consecuente a la heterogeneidad de los cursos, se ubican en diferentes momentos de formación con distintas intensidades horarias y variado número de estudiantes. Cabe señalar que, en pregrado tanto en los cursos electivos como los regulares la visualización de datos, generalmente se integran después de la mitad del ciclo de formación, lo siguen los estudiantes del segundo año en adelante, con excepción del curso denominado Visualización orientado a estudiantes de segundo y tercer semestre. Sobre este curso, el docente a cargo manifiesta que no aborda los datos estadísticos, sino que “su enfoque es de corte interpretativo, con enfoque en la actividad proyectada; y, orientado a generar visualizaciones en el puro sentido como lo expone Joan Costa”. Cabe mencionar que el docente en consideración expresó que el *pensum* actual de su programa no facilita la presentación de datos. No obstante, es una necesidad urgente, en la que se está trabajando e implicará incluir los cursos de programación, así como el apoyo de nuevos profesores especializados en el tema.

La tabla 9 sintetiza la información más relevante de las asignaturas. Aunque la encuesta fue respondida por diez docentes aparecen registrados 11 cursos. Se explica porque en uno de los programas profesionales de diseño, la misma docente orienta dos cursos en los que se aborda la visualización: Proyecto de diseño 1, en quinto semestre; y, Estudio de Información visual, en octavo.

Tabla 9. Datos generales de los programas registrado en la encuesta

Tipo de formación	Código del curso	Nombre del curso	Tipo de curso	Ubicación del curso en el ciclo de formación	Lugar de la visualización en el curso	Número de estudiantes	Intensidad horaria
Tecnológico	C1	Diseño de información e infografía	Electivo	Últimos semestres	Tema dentro del curso	Según demanda	3hr/s* – 3 créditos**
	C2	Costos y presupuestos de producción	Regular	3	Tema dentro del curso	20	3hr/s – 3 créditos
Profesional	C3	Visualización	Regular	2 - 3	Tema dentro del curso	20	3hr/s – 2 créditos
	C4	Asesoría de proyectos	Regular	8 – 9	Según los requerimientos del proyecto	Según demanda	No reporta
	C5	Proyecto de diseño 1	Regular	5	Tema dentro del curso	22	6 hr/s – 6 créditos
	C6	Estudio de Información visual	Electivo	8	Tema dentro del curso	Según demanda	6hr/s – 5 créditos
	C7	Taller V	Regular	5	Tema dentro del curso	15	6hr/s – 5 créditos
	C8	Diseño de información	Electivo	Oferta abierta	Tema dentro del curso	16	3hr/s – 3 créditos
	C9	Diseño de información	Regular	7	Tema dentro del curso	15	3hr/s – 3 créditos
	C11	Taller de Diseño V - Diseño de Información	Regular	8	Tema dentro del curso	20	6hr/s / 6 créditos
	Maestría	C10	Laboratorio de innovación social	Regular	3	Tema dentro del curso	12

*hr/s: horas a la semana
 ** Según el Ministerio de Educación Nacional un crédito académico equivale a 48 horas de trabajo del estudiante con y sin acompañamiento del docente.
 ***hr/se: horas al semestre

Tabla 10. Perfiles de los docentes encuestados

Código docente*	Código del curso	Título profesional del docente	Nivel de formación	¿Cómo aprendió sobre <i>dataviz</i> ?
D1	C3	Artes plásticas	Doctorado	De manera autodidacta e intuitiva desde las artes y el diseño. En el desarrollo del curso
D2	C1	Diseño gráfico	Maestría	Sin respuesta
D3	C2	Diseño gráfico	Maestría	Sin respuesta
D4	C4	Diseño gráfico	Maestría	Sin respuesta
D5	C5	Diseño visual	Doctorado en curso	A través de la experiencia de participar en un proyecto académico o profesional
	C6			

D6	C7	Diseño gráfico	Maestría	A través de la experiencia de participar en un proyecto académico o profesional En el desarrollo del curso
D7	C10	Diseño industrial	Doctorado	Se acercó al tema en su doctorado, luego profundizó en el desarrollo del curso y en proyectos
D8	C8	Diseño gráfico	Maestría	Se acercó al tema en su maestría, luego profundizó en el desarrollo del curso y en proyectos
D9	C9	Diseño gráfico	Maestría	En el desarrollo del curso
D10	C11	Diseño visual	Doctorado	En su formación doctoral en el ámbito de visualización de información

Los códigos de los docentes se aginaron según el orden de llenado de la encuesta

En la Tabla 10 se presenta una síntesis del perfil profesional de los docentes encuestados. También se muestra la respuesta a la pregunta sobre cómo aprendieron la *dataviz*. La mayoría tiene formación en diseño gráfico o visual, lo que guarda relación con *dataviz*, vinculada a la disciplina del diseño enfocada a la comunicación visual y la imagen. Todos los docentes encuestados poseen formación posgradual. Aunque la mayoría mencionó que el contacto se dio por vía de la participación en proyectos profesionales y/o académicos, en especial mediante la práctica docente. Este hecho evidencia que, en sus estudios profesionales no recibieron formación en el campo de la visualización. Sin embargo, las dinámicas de las clases y posiblemente el auge tecnológico global han acrecentado el interés por el tema, incitándolos a profundizar esta área del conocimiento.

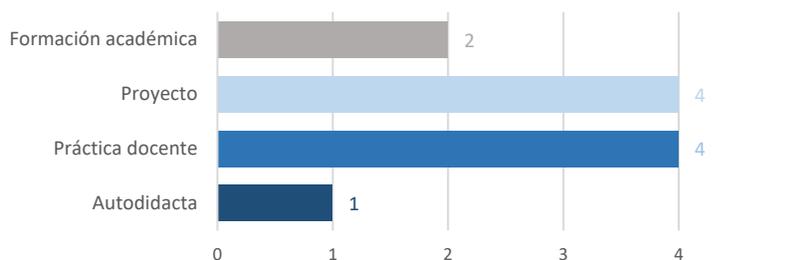


Figura 2. Respuesta a la pregunta sobre cómo aprendieron de *dataviz*

Enseñanza de *dataviz*

En la encuesta se solicitó a los participantes elaborar una lista de cinco palabras clave que definieran su curso. La figura 3 muestra una nube de palabras con los registros. El tamaño de cada una de ellas depende de la frecuencia de aparición en el texto. En este caso, por repetición resaltan los *términos datos, información y visualización*.

Conviene subrayar que, los docentes manifestaron que *dataviz* es uno de temas tratados en la clase. La prevalencia de la palabra *datos* parece indicar la importancia que el concepto empieza a tener en los cursos. Se constata, en la declaración de D6 sobre la estructura y evolución de su clase:

El curso inicialmente era un taller de señalética, pero actualmente lo he direccionado desde el diseño de información donde se abordan inicialmente sus bases e importancia en el campo del diseño y su incidencia en la sociedad, además de temáticas como la infografía, el instructivo, la visualización de datos y finalmente la señalética.

Esta respuesta es representativa de un punto común entre varios docentes encuestados y entrevistados. Permite deducir una transición de la orientación gráfica (señalética) hacia una diversificación de artefactos de diseño de información, sobre todo a la infografía y de allí a la visualización de datos.

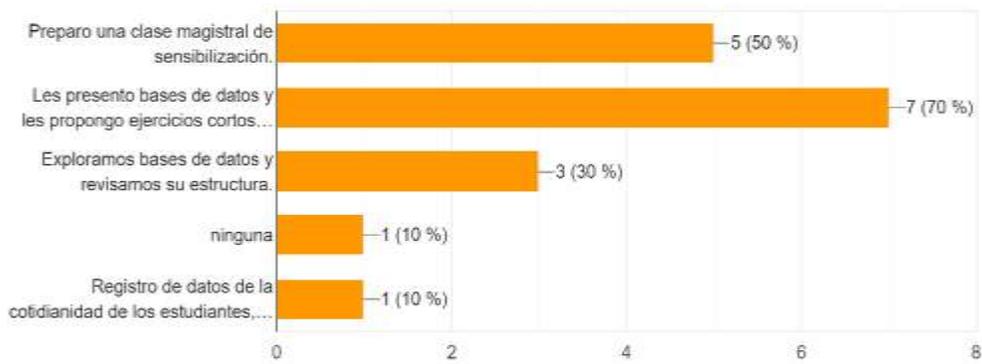
Mediante la siguiente parte de la encuesta, se identificaron los ejercicios de visualización que los docentes han propuesto en sus clases y la forma cómo se aproximan a los datos. La figura 4 ilustra el resultado de las preguntas de selección múltiple:

- ¿A través de qué estrategia propicia la aproximación de sus estudiantes a los datos?
- ¿Cuáles estrategias de enseñanza de visualización de datos aplica?
- ¿Qué tipo de herramientas de visualización enseña?
- ¿Qué tipo de actividades de aprendizaje propone?

Las preguntas condujeron a la identificación de tres momentos en el proceso de enseñanza: aproximación, fundamentación y práctica. El momento de aproximación trataba sobre ese primer encuentro entre los estudiantes y los datos. La fundamentación intentaba recuperar las estrategias de los profesores para presentar al estudiante algunas bases de la visualización de datos, además indagaba las técnicas de visualización abordadas en clase. La última pregunta buscaba la visibilización de los ejercicios propuestos por los docentes a los estudiantes que permitían poner en práctica lo aprendido. Con fin de precisar las respuestas, se formularon preguntas con respuestas cerradas de selección múltiples, aunque también se dio opción de incluir otra respuesta.

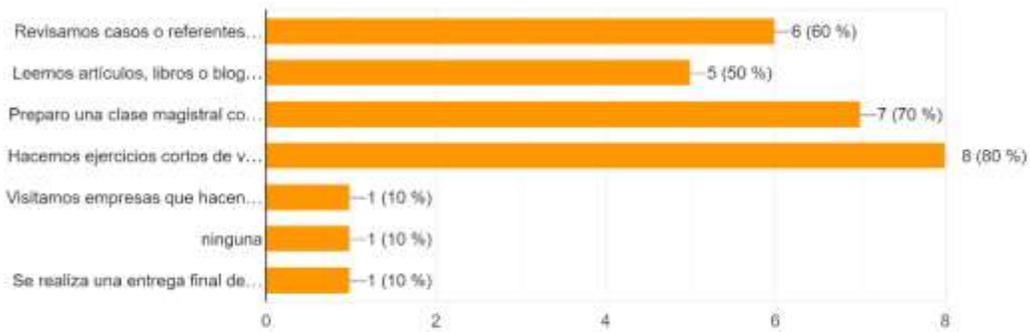
¿A través de qué estrategia propicia la aproximación de los estudiantes a los datos?

10 respuestas



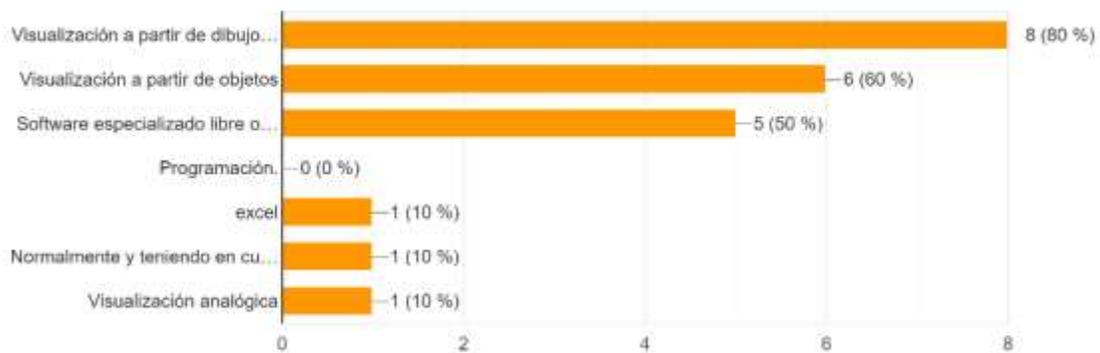
¿Cuáles estrategias de enseñanza de visualización de datos aplica?

10 respuestas



¿Qué tipo de herramientas de visualización enseña?

10 respuestas



¿Qué tipo de actividades de aprendizaje propone?

10 respuestas

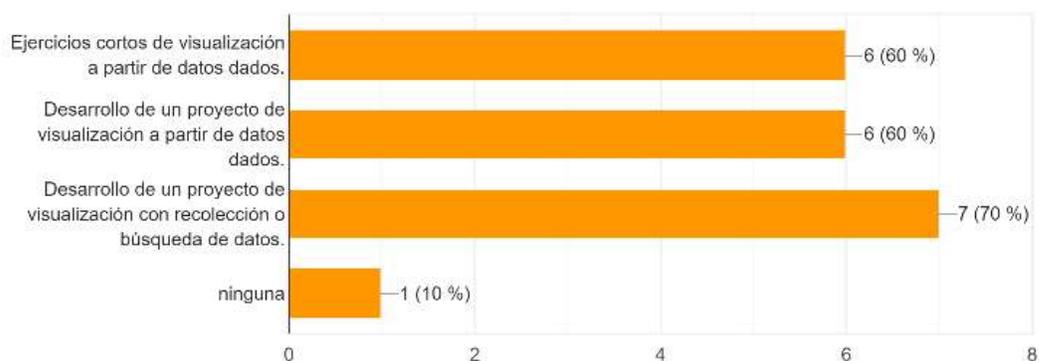


Figura 4. Respuestas a las preguntas de la encuesta tendientes a mostrar las estrategias de aproximación a los datos y su visualización propuesta por los docentes: a) aproximación a los datos; b) estrategias de enseñanza; c) herramientas de visualización; d) ejercicios de práctica.

Sobre la aproximación a los datos (figura 4a), los profesores aplican dos estrategias principales. En la primera, presentan bases de datos ya existentes y los estudiantes realizan ejercicios cortos de visualización. En la segunda, se realiza una clase expositiva sobre sensibilización de datos. La primera aproximación destina un segundo momento (figura 4b) dedicado a la realización de ejercicios de visualización más extensos, con la exposición de fundamentos de visualización de datos y la revisión de referentes. En términos de uso de herramientas de visualización (figura 4c), el principal recurso es la visualización a partir de dibujo manual o vectorial, seguido por la presentación de datos a partir de objetos y el uso de *software* especializado. Aunque lo más habitual es que se dé una mezcla de varias de estas herramientas.

Para cerrar el bloque de preguntas, el proyecto de visualización es la principal actividad de práctica. Según las respuestas, en mayor medida, el proyecto se da partir de la recolección o búsqueda de datos, seguido de ejercicios o proyectos a partir de datos entregados por el docente. Sobre el particular, Ridsdale y colaboradores (2015) organizan las habilidades o competencias de AD en: conceptuales, básicas y alfabetización visual. Dentro de las habilidades básicas incluyen a las competencias de descubrimiento y recopilación de datos. En su interior se crea la recolección e identificación de los datos útiles según el caso. De acuerdo con los comentarios de los docentes, se infiere que los proyectos de visualización desarrollados en clase son una vía de alfabetización. Si bien, la encuesta no permite conocer detalles de los proyectos (su duración o alcance, por ejemplo), permite decir que las actividades se convierten en oportunidades de alfabetización. El apartado de procesos y ejercicio de AVD muestran los resultados de las entrevistas y una ampliación sobre los proyectos de visualización sus potenciales de alfabetización.

Como se indicó, la segunda parte de la encuesta se dividió en tres secciones, cada una tendía a recuperar un tipo de información sobre la enseñanza de *dataviz*. La primera sección de la encuesta indagó la caracterización sobre los tipos de asignaturas que abordaban el tema y el perfil general docente. La segunda sección alfabetización visual averiguó las estrategias de aproximación a los datos y los ejercicios de visualización propuestos. Finalmente, el tercer grupo de preguntas se enfocó en los ítems sobre la alfabetización.

Se continuó con el desarrollo del guion de la encuesta, ahora, desglosado. La primera pregunta indagó sobre la importancia de enseñar el tema a los diseñadores, mientras que las dos siguientes invitaban a la reflexión sobre las habilidades y retos que enfrentan los

estudiantes en el curso. Así, pues, con las siguientes preguntas se recolectaron las declaraciones sobre esas “nuevas” alfabetizaciones asociadas al campo de *dataviz*.

- ¿Por qué considera importante enseñar sobre visualización de datos?
- ¿Cuáles son las habilidades o conocimientos que requiere un diseñador/a de visualización de datos?
- ¿Cuál considera la mayor dificultad que experimentan los estudiantes al acercarse a la visualización de datos?

Con respecto al anterior bloque de preguntas, la primera se refiere a la identificación del propósito de formación, en el sentido de detectar cuál es la intención del docente con base en los resultados que pretende alcanzar en su asignatura. Esta mirada es importante en el marco del presente estudio, ya que ofrece elementos para determinar si la formación en *dataviz* se centra en el desarrollo de habilidades técnicas de visualización o si, por el contrario, busca una aproximación más amplia a la alfabetización.

Con la segunda pregunta, se pretendió desde la perspectiva docente, identificar aquellas habilidades que consideraban relevantes en su práctica académica. Sobre el particular, Tufte (1997), Cairo (2013) y Tønnessen (2021) coinciden en afirmar que el diseño de *dataviz* requiere el desarrollo de habilidades asociadas a la visualización, la comprensión y el uso de conceptos matemáticos. En resumen, la revisión de las habilidades reconocidas en la práctica de enseñanza-aprendizaje y con ellas la apertura de un diálogo sobre las apreciaciones de los expertos. Finalmente, la pregunta sobre los retos o dificultades dejó en evidencia los puntos críticos del proceso de formación y las relaciones que guardan con el propósito de formación adicionando las habilidades definidas como importantes por los docentes.

Regresando a la pregunta sobre la importancia de la enseñanza de *dataviz* a diseñadores, se identificaron tres tipos justificación: la necesidad de apoyar la toma de decisiones, la comprensión de la información y el futuro de la profesión (ver la tabla 11). Las dos primeras son nociones que se han vinculado con el diseño de información. Pontis (2019), por ejemplo, señalan que el diseño de información contribuye a la comprensión de la información a partir de la organización de datos en formas que sean fáciles de percibir, entender, procesar y usar con el fin de que las personas alcancen sus objetivos. En ese sentido, coinciden los términos del propósito de la enseñanza de *dataviz* frente a otros artefactos visuales de diseño de información. Según las declaraciones de uno de los docentes, la *dataviz* también facilita a la toma de decisiones de diseño: “es una herramienta clave de análisis que sirve tanto para el desarrollo de sus propios proyectos como para visualizar datos que ayuden a la toma de decisiones”. En síntesis, esta respuesta muestra una tendencia disciplinar en la que se incorporan métricas, análisis de usuarios y otro tipo de información cuantitativa en los procesos de diseño.

Tabla 11. Importancia de enseñar *dataviz* en diseño

Toma de decisiones	Comprender la información	Futuro profesional
Ayuda a tomar decisiones	Porque al hacer asociaciones entre los datos recolectados se puede obtener información	Es el futuro de la profesión
Es una herramienta clave de análisis que sirve tanto para el desarrollo de sus propios proyectos como para visualizar datos que ayuden a la toma de decisiones.	Es una herramienta que permite comprender información compleja de una manera más fácil, especialmente a las personas del común que no tienen familiaridad con los datos.	Considero que esta debe ser una competencia del futuro diseñador que lo obliga a desarrollar su capacidad de análisis entendiendo la propuesta estética depende en un alto porcentaje del propósito, de la interpretación de los datos y de los usuarios y su contexto. Se está convirtiendo en una competencia básica ciudadana tanto la capacidad de visualizar como de leer datos.

Porque es importante traducir la información al alcance de la mano de las personas, para que sus decisiones sean conscientes

Es importante que un diseñador conozca acerca de este tema porque marca una de las líneas de desarrollo del diseño de comunicación visual.

Resumiendo, las declaraciones de los docentes revelan que la intención de formación no se centra en las habilidades de visualización sino en la manera como estas contribuyen a la comprensión. Más adelante, del análisis de las entrevistas dejan entrever que la formalización de los artefactos de visualización se supedita al propósito comunicativo. En esa medida, las decisiones formales (elección de color, tipografía, estilo visual, entre otras) se orienta a conseguir transmitir información. Otro argumento emitido por los docentes sobre la pertinencia de enseñar *dataviz* a los diseñadores:

- Es el futuro de la profesión.
- Considero que esta debe ser una competencia del futuro diseñador que lo obliga a desarrollar su capacidad de análisis entendiendo la propuesta estética depende en un alto porcentaje del propósito, de la interpretación de los datos y de los usuarios y su contexto.
- Se está convirtiendo en una competencia básica ciudadana tanto la capacidad de visualizar como de leer datos.
- Es importante que un diseñador conozca acerca de este tema porque marca una de las líneas de desarrollo del diseño de comunicación visual (Encuestas y entrevistas a docentes, 2022).

Las respuestas de los docentes afirman que *dataviz* es una tendencia disciplinar que implica el desarrollo y fortalecimiento de habilidades ya planteadas. También se menciona la capacidad de análisis e interpretación de datos con el fin de construir una propuesta

estética acorde a las necesidades de los usuarios y su contexto. Esta afirmación es llamativa pues se relaciona con el propósito de formación expuesto anteriormente, en el que las decisiones formales de diseño dependen en gran medida de la intención de comunicar los datos. Otra aseveración de interés se vincula a la capacidad de visualizar y leer datos acordes a las competencias ciudadanas básicas. Este comentario evidencia el concepto de AD desde una perspectiva crítica, entendiendo que los datos son una manera de entender el mundo fuertemente mediatizado por tecnología digitales (Kitchin, 2014).

La tabla 12 recoge distintas apreciaciones con respecto a las dificultades de los estudiantes al aproximarse a la *dataviz*. Las respuestas se dividieron en cuatro grupos: referentes previos, presentación y representación; pensamiento matemático y la comprensión de los datos. El primer grupo afirma que los estudiantes no cuentan con referentes previos a la *dataviz*. Podría suponerse que los cursos de introducción o de historia del diseño pocas veces mencionan referentes relacionados con gráficos. Aunque este tipo de imágenes también hace parte del quehacer del diseño. De ahí la pertinencia de marcar un punto de partida en el curso de visualización. El segundo grupo alude distintas dificultades en la elección y diseño de las estructuras de presentación de los datos. El tercero, relata falencias en matemática. Por último, figuran las dificultades propias del manejo de datos. Sin bien, todas las dificultades señaladas recogen diferentes habilidades o capacidades asociadas a la AD, es la última la que lo hace de manera directa.

Tabla 12. Dificultades de los estudiantes en el curso.

Referentes previos	Presentación y representación	Pasamiento matemático	Comprensión de los datos
Cuando llegan a esta asignatura se enfrentan por primera vez a este tipo de actividades	Cambiar el paradigma de pensamiento creativo a la racionalización de las estructuras y la representación de lenguajes con sentidos recuperables.	La falta de pensamiento matemático básico	El tratamiento de los big data en lo que se refiere a búsqueda y análisis.
Escaso conocimiento	La formulación de estructuras gráficas para representar.	Es difícil que articulen la estadística porque no les gusta salir de su zona de confort gráfico	No comprenden la importancia de los datos en el mundo actual.
	También he notado dificultades en la representación, porque tienden a proponer elementos gráficos innecesarios muy complejos que no aportan a la visualización y se convierten en distractores estéticos		Selección y (sic) datos y como cruzarlos
			Organizar los datos, interpretar y representar los datos (sic) de forma gráfica

Expuesto lo anterior, la categoría de *presentación y representación de datos* es necesario recordar la diferencia en el contexto de la *dataviz*. Kirk (2019) sugiere que la representación hace referencia a la elección de la estructura que permita mostrar relaciones específicas entre los datos; mientras que, la presentación implica el empaquetado final de la visualización. Es decir, crear etiquetas e imágenes, elegir tamaños de letra o establecer una composición de la visualización con el fin favorecer su comprensión según el tipo de audiencia. Ambos procesos son codependientes e incluyen diferentes grados de comprensión de los datos.

Bajo esta definición, es común que los diseñadores se inclinen por la presentación de datos. Sin embargo, a partir de las respuestas, surge la necesidad de abordar la representación. Por ejemplo, el primer comentario “cambiar el paradigma del pensamiento creativo a la racionalización de las estructuras”. No solo es centrarse en el empaquetado de

la visualización sino en la construcción de relaciones entre los datos con una intención comunicativa eligiendo la mejor gráfica posible. Iliinsky y Steele (2011) desde la ciencia computacionales –afirman– que un error común entre los diseñadores es centrarse en una presentación “agradable” de los datos, dejando de lado, aspectos relevantes de los datos, sus relaciones y, en el peor de los casos, falsen la información. Esta reflexión también emerge de la tercera declaración de este grupo a partir del término “distractores estéticos” como aquellos elementos gráficos innecesarios que no aportan a la visualización.

Los comentarios emitidos han encontrado eco en las competencias de la alfabetización de datos y la visual. En este contexto han ofrecido una luz de la interpretación de la categoría AV de datos. Los estándares de la competencia de AV en educación superior definidos por la Asociación Norteamericana de Bibliotecas Universitarias y de Investigación (ACRL por sus siglas en inglés) definen estándares, desempeños y resultados de aprendizaje asociados. Se mencionan dos resultados de aprendizaje sobre visualización. El primero, el estándar para diseñar y crear imágenes ha propuesto la construcción de representaciones gráficas precisas y apropiadas de los datos e información (cuadros, mapas, gráficos, modelos). Y, el segundo, el estándar sobre evaluación de imágenes, determinar la precisión y confiabilidad de las representaciones gráficas de datos (tablas, gráficos, modelos de datos). Este grupo de habilidades se complementa con la VD entendida como la capacidad básica de la AD descrita por Ridsdale y sus colaboradores (2015). Los investigadores han asociado varios conocimientos o tareas que una persona alfabetizada en datos es capaz de hacer. La capacidad de la visualización define varias tareas, entre ellas, se destaca la creación de representaciones gráficas significativas de datos.

Por otra parte, los comentarios asociados al pensamiento matemático resuenan con las habilidades numéricas asociadas a la *Dataviz* (Tufte, 1997; Cairo, 2013; y, Tønnessen, 2021). Si bien, las respuestas en la encuesta son breves y no permiten indagar sobre las interpretaciones del pensamiento matemático, o cómo se manifiesta su falencia en los estudiantes, es posible entrever que los conocimientos matemáticos son básicos y en especial ligados a la estadística. Por el momento, se destaca la segunda respuesta, ya que vincula el problema del pensamiento matemático con la representación y presentación visual de los datos: sugiere que la dificultad reside en que “articulen la estadística porque no les gusta salir de su zona de confort gráfico”. Este escollo requiere de una indagación más profunda. Antes se mencionó a la representación como el proceso de elegir la gráfica que ilustre ciertas relaciones entre los datos vinculada a la comprensión del significado de los datos y sus relaciones recíprocas. En ese sentido implica una indagación por lo que subyace en los datos. En otras palabras, se puede asociar a cierta habilidad para ir más allá de una mera colección de cifras y desconocer “la importancia de los datos en el mundo actual”. Esta falta de comprensión frente a los datos conduce al último grupo relacionado con las dificultades identificadas en la comprensión de los datos.

Como se mencionó al inicio de este apartado, todas las dificultades se asocian en mayor o menor grado a la AD; sin embargo, esta última lo hace de manera directa, el desconocimiento de los datos en el mundo real se recoge en la fase de Tematización dentro del proceso de alfabetización crítica propuesto por Tygel y Kirsch (2016). Estos investigadores, influenciados por la visión de alfabetización de Freire, sugieren que la Tematización es una parte esencial en la aproximación a los datos al facilitar la comprensión del mundo a través de los datos. También permite entender cómo estos

codifican la realidad. En esta fase ocurre una vinculación de los datos con aspectos de la realidad que pasan de largo, si se asume el dato sin contexto ni intención. Desde el punto de vista las capacidades descritas por Ridsdale y sus colaboradores (2015), el pensamiento crítico está articulado a los datos con una postura ética frente a los mismos. De hecho, también supone ciertas habilidades conceptuales propias de un sujeto alfabetizado en datos. En adición, incluyen habilidades básicas y alfabetización visualizadas de análisis, organización y recolección de datos, relacionadas también en grupo de dificultades recogidas bajo el nombre de comprensión de los datos.

4.2 Procesos y ejercicio de alfabetización visual de datos

La segunda parte de la encuesta permitió identificar algunas de las estrategias utilizadas por los docentes para acercar a sus estudiantes a los datos y a su visualización. El proyecto de diseño se identificó como el tipo de ejercicio más usado. Adicionalmente, el trabajo con datos se explora desde diferentes enfoques: registros personales, análisis de bases de datos preexistentes y la recolección de datos a partir de un tema. Sin embargo, la encuesta no alcanza a detallar los ejercicios ni tampoco permite conocer en profundidad como los docentes entienden y usan el concepto de alfabetización. En ese sentido, la indagación sobre los procesos de AVD sucede en la práctica docente en las escuelas de diseño asociadas a la RAD.

Al finalizar la encuesta, se preguntó sobre la disponibilidad de profundizar sus respuestas por medio de una entrevista. Se aclara que, la encuesta también les permitía proponer una fecha y hora, así como establecer la forma de comunicación que mejor se

ajustara a las disponibilidades personales. De los diez docentes que respondieron la encuesta, cinco accedieron a la entrevista.

Las entrevistas se realizaron a través del sistema de vídeo llamada *Google* y se grabaron bajo el consentimiento de los entrevistados con el programa OBS. Posteriormente, las entrevistas se transcribieron respetando las palabras originales de los entrevistados. Con el ánimo de conseguir una mayor fluidez del texto y concretar las respuestas se suprimieron los gestos, las frases sin terminar por redireccionamiento de las respuestas del entrevistado y las tautologías. Por último, se agregaron signos de puntuación, en especial puntos seguidos para marcar oraciones y comas con el fin aclarar numeraciones o listados. Luego del ejercicio de transcripción, se aplicó una codificación temática a partir de las siguientes categorías, definida en el capítulo Metodología:

- Formación en *datalviz*
- Definición de *datalviz*
- Características del curso de *datalviz*
- Procesos de alfabetización en *datalviz*
- Ejercicios de alfabetización de *datalviz*
- Dificultades de los estudiantes en *datalviz*
- Habilidades necesarias para la *datalviz*
- Propósito de la enseñanza
- Importancia de la enseñanza de la *datalviz*

A la par del ejercicio de codificación, los testimonios de los docentes se organizaron en una matriz temática sobre la que se anotaron memos y comentarios de corte interpretativos. Las

filas de la matriz de codificación temática corresponden a cada uno de las categorías de análisis, mientras que las columnas se asignan a cada entrevistado. En cada casilla se extrajeron las declaraciones sobre ese tema en particular. Dicha matriz se redujo a una matriz de síntesis, en la que cada casilla agrupa en una unidad temática las declaraciones de cada entrevistado. La segunda matriz permitió hacer comparaciones horizontales sobre los temas, así como sintetizar un perfil del docente entrevistado. La figura 5 muestra un esquema del proceso de análisis; mientras que en el anexo 4 se muestran las transcripciones su codificación y las matrices de análisis.

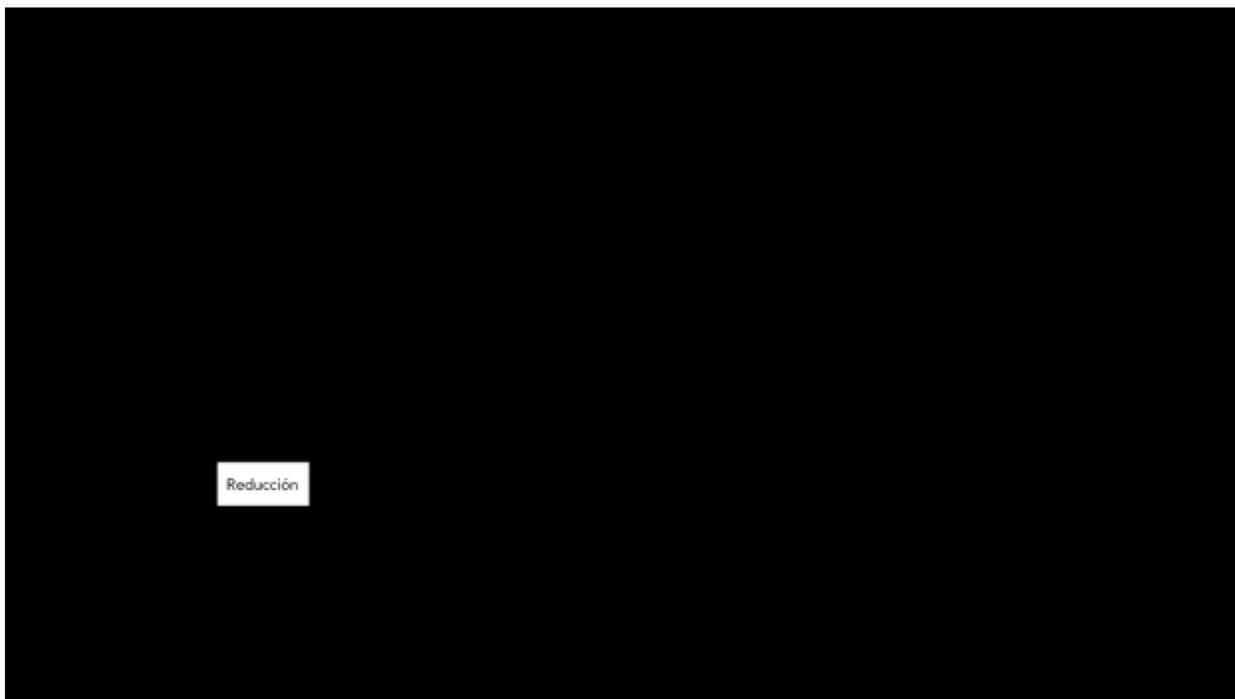


Figura 5. Esquema del proceso de análisis de las entrevistas. Fuente: elaboración propia.

Así, se presenta una síntesis del perfil de los entrevistados. Luego, un análisis por temas a partir de las declaraciones de los docentes. Se decidió hacer un análisis temático y no por cada docente porque la intención del proyecto no es evaluar la práctica docente

comparándolas entre sí, sino más bien usar sus casos como insumos interpretativos en la comprensión de los procesos de AVD que emergen en los programas de diseño y, en concreto, en la enseñanza de *dataviz*. El análisis temático concluye con un ejercicio interpretativo a partir de la competencia de AD y AV y se contrasta con algunas recomendaciones de expertos en los procesos de alfabetización a personas no expertas en datos.

Perfil de los entrevistados

Cinco docentes accedieron a la entrevista en profundidad con la que se buscó ahondar en la práctica de enseñanza. Según se identificó, en su mayoría, ellos orientan cursos relacionados con diseño de información en programas académicos con diferentes enfoques; además, su acercamiento a la *dataviz* se dio a partir de diferentes estímulos. En esa medida, es importante reconocer esas diferentes perspectivas y establecer un perfil profesional con el fin de comprender el sentido que los docentes dan a la AVD en el contexto de su práctica. La tabla 13 muestra una síntesis de cada uno, resaltando aspectos profesionales, académicos y haciendo una breve mención a la manera como abordan su curso. Estos aspectos se ven con más detalle en los apartados siguientes.

Tabla 13. Perfil de los docentes entrevistados

Código	Perfil
D2	Diseñador gráfico con experiencia en diarios y trabajo con periodistas. Sus clases son electivas y las toman diseñadores y comunicadores en formación. De allí que la principal asociada a la <i>dataviz</i> sea el trabajo en equipo, seguido de la creatividad en la búsqueda de soluciones de presentación de datos y luego, la parte numérica. También considera que es importante el uso de herramientas, pero no tanto como establecer un compromiso con la veracidad en la presentación de los datos y en la fiabilidad de la fuente. Su proceso de

aproximación a los datos se da desde la experimentación con datos personales y luego con el reto de responder una pregunta a partir de datos que los estudiantes deben recopilar. Luego, la visualización se entrena con ensayo y error en software especializado y a través de la búsqueda de manera diferentes de presentar los datos de manera rápido y comprensible.

D5 Diseñador Industrial, doctor en ingeniería multimedia. Ingresó a la visualización de datos a través de la exploración de bases de datos académicas a través de redes pathfinder. Esta experiencia lo llevó a escribir artículos reflexivos sobre la visualización de información y la investigación en diseño. Más adelante, trabajó en la escuela de innovación de Nariño y desarrolló un proyecto de visualización de datos a partir de un estudio de tendencia sobre temas en redes sociales. Fue uno de los creadores de la maestría en diseño para innovación social en la que se oferta el seminario taller de datos abiertos, en el que los estudiantes exploran la visualización de datos desde la perspectiva de la gobernanza de datos abiertos. Su experiencia académica, investigativa y laboral lo lleva a expresarse de manera técnicas sobre la visualización, incorporando términos de las ciencias computacionales y citando leyes colombianas sobre datos abiertos.

D7 Diseñadora gráfica con maestría en Marketing. Se acercó a la visualización de datos a partir de su trabajo como docente de un curso de diseño ambiental, que derivó un curso de diseño de información. En su preparación de clase se encontró con el proyecto Dear Data y se convirtió en su referente principal de clase. Destaca que este proyecto no solo le facilita acercar a los estudiantes a un tema complejo, desde el juego y la experimentación con el lenguaje visual, sino que a ella misma le sirvió para entender mejor el campo de la visualización y como incorporarlo a su curso. Destaca que los ejercicios propuesta permiten que los estudiantes entiendan la importancia de los datos y la visualización desde su experiencia personal y que de allí reconozcan su importancia social y el papel del diseño en la comunicación visual de los datos.

D8 Diseñadora visual, magister en comunicación y estudiante de doctorado en Ciencias del Diseño. Se interesó por la visualización de datos y su enfoque periodístico al compartir espacios académicos con comunicadores y periodistas. Luego en su experiencia académica tuvo la oportunidad de trabajar en proyectos de investigación de corte teórico sobre la visualización de datos y la infografía, así como en proyecto de investigación creación en el área. Además, cuenta con experiencia profesional en área. Por su formación doctoral se encuentra familiarizada con la lectura e interpretación de datos como una alfabetización. Su enfoque de enseñanza se orienta al storytelling con datos y a un interés por la visualización desde una perspectiva social con potencial de afectar la agenda de las personas y apoyar sus procesos de toma de decisiones.

D9 Diseñadora gráfica con maestría en Diseño. Ingresó al campo de la visualización de datos desde el diseño de sistema de orientación en espacios arquitectónicos y virtuales. En la maestría tomó un curso básico de visualización, pero fue el proceso de enseñanza donde realmente profundizó en el tema. También trabaja de manera independiente en el campo. Desde su clase electiva fomenta la exploración de los datos, a partir de enfrentar a los estudiantes con la complejidad de una base de datos. Esto lo hace desde la intuición de los

estudiantes y el diálogo interdisciplinar con los creadores o interesados en la base de datos, a quienes llama clientes. De esta manera busca que la visualización tenga un impacto en el mundo real. En la visualización se indaga por un lenguaje visual que favorezca la comprensión y por una extensión del concepto de jerarquización a la capacidad de filtrar y cruzar datos con el fin de desarrollar historias con los datos. En la construcción de ese lenguaje visual del proyecto muestra un interés marcado por la alfabetización de las audiencias como el determinante de la visualización. La alfabetización en los diseñadores la ve como parte de sus responsabilidades de entender el contexto y las características de su audiencia.

Antes de presentar el perfil de los entrevistados, cabe recordar que las entrevistas se desarrollaron de manera remota en la fecha y horario sugerida por cada docente. En términos generales los encuentros se dieron sin sobresaltos. En un principio se acordó una duración de 45 minutos, sin embargo, algunas conversaciones se alargaron hasta una hora. A excepción de D9, todos los entrevistados se conectaron a la reunión desde su casa o estudio, usaron audífonos y estuvieron en un espacio aislado con buena conexión a internet. Por su parte, D9 se excusó al inicio de la sesión porque no tenía audífonos y encontraba en un lugar de trabajo compartido, esto le causó algunas molestias al inicio de la sesión, pero decidió seguir con la entrevista.

En un esfuerzo de generalización se observa que los profesores interesados en la enseñanza de la *dataviz* son diseñadores con experiencia académica y profesional en el campo del diseño de información y el diseño editorial. Si bien cuentan con formación posgradual, esta no se vincula necesariamente con el diseño de información. Aunque, algunos docentes comentaron que tuvieron un acercamiento al tema de la visualización de datos en sus cursos posgraduales. Pero, es generalizado que la formación en *dataviz* se dio a través de la experiencia de la práctica docente, es decir, en la preparación y desarrollo de los cursos y en especial por intermedio de acompañar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. A partir de ese acercamiento a la *dataviz*, algunos exploraron la investigación

teórico-práctica en visualización de datos y diseño de información, incluso un par desarrolló trabajos comerciales independiente en el área.

En términos del propósito de formación, los docentes expresaron su interés por fomentar una postura analítica y crítica frente a los datos, por encima de aspectos técnicos de la creación de imágenes. Sin embargo, se esfuerzan porque las representaciones visuales sean fiables y faciliten la comprensión de la información. Por ello insisten en una correcta codificación y en la construcción de un lenguaje visual coherente con las necesidades de la audiencia. De esa manera, sostienen que los estudiantes logran “ver más allá de los datos” y entender a la visualización como una manera de “actuar responsable del diseño” frente a los problemas de las comunidades. Estos elementos se amplían en los siguientes apartados.

Formación en *dataviz*

Como parte del perfil docente vale la pena indagar sobre la manera en la que cada uno se aproximó al campo de la *dataviz*; porque esas diferentes experiencias permiten dar luces sobre los enfoques de enseñanza. Por una parte, y como se mencionó en el apartado anterior, la misma práctica docente le permitió a los entrevistados indagar en el campo de la visualización. Al respecto:

Fue un aprendizaje un poco empírico, digamos, yo había hecho algunos proyectos en mis clases de maestría. Pero creo que ha sido el proceso de orientar y diseñar la clase, cuando yo misma empecé a estudiar y aprender sobre el tema (D8, 2022).

En realidad, no he hecho ningún curso. Soy autodidacta en lo que he aprendido en los proyectos con los estudiantes (D9, 2022).

Las declaraciones de D8 y D9 ejemplifican las posibilidades de aprendizaje que ofrece a los docentes el ejercicio de enseñanza. Según las entrevistadas, la práctica docente requiere de un ejercicio ordenado de búsqueda de información y, luego, de un continuo diálogo con los estudiantes a través de los ejercicios y la revisión de los proyectos. Esto les permitió refinar sus conocimientos sobre la visualización.

En el contexto de la entrevista, las docentes se refieren a su proceso de aproximación a la *dataviz* como “empírico” y “autodidacta”, respectivamente. Estas expresiones no solo hablan del proceso de indagación de cada una en el diseño de su clase, sino que matizan la práctica docente. D8, por ejemplo, cuenta una aproximación previa a través de proyectos en sus clases de maestría, pero sobre todo recalca en lo empírico de su aprendizaje. Más adelante, en la descripción de su curso se ve como propicia la aproximación a los datos desde el proyecto de diseño y motiva el encuentro con bases de datos complejas que los estudiantes van comprendiendo desde el ensayo y error. Mientras que D9 expresa no haber tenido formación previa sino más autodidacta. Luego, en el diseño de su clase se apoya de recursos como plantillas de visualización, preguntas orientadoras y guías detalladas de clase.

Por otra parte, D2 y D5 tuvieron un acercamiento por medio del periodismo. El primero desde la experiencia profesional; la segunda, desde la formación posgradual:

Empecé a trabajar en el periódico El Tiempo aquí en Bogotá, hace más o menos unos diez años, [...], simultáneamente, empecé a trabajar con el departamento de Infografía (D2, 2022).

[Sobre su paso por una maestría en comunicación] Allí había un enfoque super periodístico muy fuerte (D5, 2022).

[Sobre su llegada a la visualización de datos] Creo que por todo el escenario de la comunicación (D5, 2022).

Este enfoque a la visualización desde el periodismo se refleja en otras posturas de los D2 y D5. Por ejemplo, D2 dice sobre uno propósito de su clase: “Una de las cosas que yo inculco es que siempre tengan en cuenta la ética, que no es solamente graficar. Primero, que sea verídico, que responda a la realidad y; segundo, que aporte algo”. La postura de D2 sobre la veracidad y ética de la visualización es un rasgo de comunicación periodística que viene de la experiencia laboral del docente en el diario de circulación nacional. A su vez D5 comenta sobre uno de sus ejercicios de clase:

A veces les digo, vamos a jugar al periodista amarillista. Van a poner el dato más tenaz de primero. [...] Porque si no le dicen a la gente que ese dato o esa información los está afectando realmente, a la gente no le interesa. [...] Entonces, ¿cómo armar esa historia? ¿Si tenemos suficiente información? Cuando no tenemos suficiente información, allí el contraste empieza a ser muy importante.

Acá se resalta la invitación que la docente hace a sus estudiantes para asumir el rol de periodista e indica la manera en la que los diseñadores en formación recopilan los datos. También se destaca la idea de construir un relato, una historia con la información, a partir del contraste de fuentes, que a su vez debe caracterizar a la comunicación de prensa. Más adelante, D5 agrega a su experiencia de aproximación a la *dataviz* el trabajo con colegas y la investigación:

Ahí fue cuando yo empecé a interesarme por eso, viendo lo que el profesor hacía, que es el profesor Boris Greiff, [...] luego hicimos un proyecto de la mano con Boris alrededor de: teóricamente cómo se define, cuáles son los campos que le dan soporte, cómo se entiende y cómo se hace el ejercicio profesional en infografía.

La investigación es un punto en común entre D5 y D7 que se refleja tanto en la manera en cómo se refieren al campo de visualización como en tipo de ejercicios que proponen. Por su parte D5 se vale con frecuencia de la idea de unidad de información para referirse a cada uno de los elementos que componen una infografía; además, inicia el proyecto de visualización desde la revisión de artículos académicos, esto se revisa más en detalle en apartado sobre procesos y ejercicios de alfabetización.

Por su lado, D7 habló de su aproximación a la *dataviz* desde experiencia investigativa; en sus propias palabras: “En una clase que tuvimos en el doctorado nos iniciaron mucho con el proceso de visualización de datos, de análisis de datos en este caso de revistas académicas”. D7 trabajó con redes *pathfinder* con las que exploró las redes de citación alrededor de su tema doctoral. Luego esa experiencia lo llevó, al igual que D5, a investigar sobre el campo y más adelante a aplicarlo en proyectos profesionales sobre datos abiertos y política pública en contextos de innovación social. Toda esa experiencia se revirtió en la construcción de una maestría en diseño con un taller de visualización de datos abierto y el concepto de Gobernanza de datos, recurrente en su discurso. Si bien, el D7 no es quien orienta el taller, sí procura asesorar a quien los dirige sobre el tipo de ejercicios y el enfoque del curso, en que se abordan temas como la minería y limpieza de datos, así como una reflexión sobre la política pública sobre los datos abiertos.

Tal como mencionó, son diversos los perfiles de los docentes entrevistados, así como son diferentes las maneras en las que se aproximaron a los datos y visualización y por ende al tipo de clase que orientan. Estos diferentes matices en su práctica docentes se reflejan en el tipo de actividades y en los procesos de alfabetización que proponen y que son materia de análisis en los siguientes apartados.

Análisis temáticos

En el apartado de metodología se definieron las categorías temáticas empleadas para la codificación de las entrevistas: formación *dataviz*, definición de *dataviz*, características del curso de *dataviz*, procesos de alfabetización en *dataviz* ejercicios de alfabetización de *dataviz*, dificultades de los estudiantes en *dataviz*, habilidades necesarias para la *dataviz* propósito de la enseñanza e importancia de la enseñanza de la *dataviz*, entre otras. El primer tema se abordó en el apartado anterior. Con el ánimo de organizar el análisis los otros tópicos se agruparon por afinidad de la siguiente manera: procesos y ejercicios de alfabetización, dificultades y habilidades, propósito e importancia de la enseñanza de la *dataviz*.

Antes de iniciar el análisis temático vale la pena recopilar las definiciones que los docentes presentaron sobre *dataviz*, así como comparar los tipos de cursos. La construcción de una definición desde la práctica permite establecer un punto común respecto a lo que se refiere como *dataviz* en el contexto de este escrito. Por otra parte, sobre la comparación de los cursos, cabe recalcar que el ejercicio comparativo no tiene una finalidad evaluativa sobre el ejercicio docente, sino más bien de reconocimiento sobre las prácticas de

enseñanza con el fin de comprender la categoría de AVD en el contexto de la formación en diseño.

Definición de *dataviz*

A partir de las declaraciones de los entrevistados se observan coincidencias sobre el concepto de *dataviz*, así como una clara diferenciación entre este artefacto y la infografía. Sobre la visualización se identificaron tres aspectos fundamentales en su definición: la noción de estructura abstracta, los datos en tanto insumo y el propósito comunicativo. Con relación a la infografía se establece que esta es un artefacto de diseño de información con fuerte carácter narrativo, compuesto por varias unidades de información, entre las que se pueden encontrar la visualización de datos. De acuerdo con los entrevistados la *dataviz* se asocia a un tipo de imagen diagramática basada en datos, abstracta y con un alto grado de codificación visual. En ese sentido, D2 expresó que la *dataviz* corresponde a: “diferentes formas de abordar las imágenes de este tipo, que tiene datos. Diferentes formas de manejo de datos, por ejemplo, tortas, líneas, diferentes diagramas que están a la mano allí”. Esos diagramas son traducción de datos:

En la visualización de datos no se representan procesos o conceptos, sino que lo que se hace es una traducción de los datos y la representación visual es mucho más abstracta.

[...] también necesita unas convenciones y unos códigos de lectura porque su representación es abstracta (D9, 2022).

Esta mirada de la visualización de datos asociada a las estructuras abstractas se replica en la interpretación de autores como Cairo (2008) y Meirelles (2013), así como con

el concepto de codificación visual (Iliinsky y Steele, 2011) caracterizador por Bertin (1983).

Ahora, volviendo a los elementos definatorios de la *dataviz*, el segundo con que los datos cuantitativos son el insumo principal de la visualización, por tanto, se da un vínculo fuerte entre la visualización y la estadística. Al respecto:

Cuando hablamos de información cuantitativa ahí es que hablamos de visualización de datos porque efectivamente ahí todo es matemático, porcentual (D5, 2022).

Una cosa es diseñar información y otra es diseñar información a partir de datos.

Yo hablo de visualización de datos, ya me meto con estadísticas, con números y con cifras que yo pueda visualizar. Así lo hago en mi clase y al final hablando de dato, de bases de datos (D8, 2022).

Un tercer lugar de encuentro en las definiciones se da en el propósito de la visualización. Este artefacto se asocia al diseño de información y por tanto se vincula con la claridad y acceso a la información, además del apoyo a la toma de decisiones, todo ello condicionado por las características de la audiencia.

No es solamente implementar la herramienta sino hacer lo que yo considero la gobernanza de datos (GD) sino conocer el dato y presentar la información, es decir, esa síntesis y presentarla de la mejor manera y lo más amable posible para que sea legible por el usuario tradicional que pueda necesitar este tipo de información (D7, 2022).

La definición de D7 presenta un elemento a destacar, la idea de la visualización como síntesis del conocimiento. Tygel y Kirsch (2016) exponen en su enfoque crítico de alfabetización que la posibilidad de visualizar es un componente de la parte de

sistematización de proceso de AD. Esto se da, según los autores, por medio de productos comunicativos que facilitan organizar e interpretar la realidad a través de los datos y, por su puesto, que permiten la comunicación de estos hallazgos.

Características del curso de *dataviz*

Los cursos son heterogéneos debido a su nivel de formación (tecnológico, profesional y de maestría), intensidad horaria (3 o 6 horas a la semana) y si son electivos u obligatorios. Sin embargo, se encuentran ciertas similitudes. Por comenzar, a excepción del curso de nivel tecnológico, las clases se enfocan en desarrollar habilidades básicas y conceptuales sobre los datos y su visualización recurriendo a los proyectos de diseño de diferente alcance. Si bien hay un interés constante por la calidad visual de la pieza, los docentes no se enfocan en enseñar el uso de herramientas ni en profundizar en aspectos formales del diseño, como el uso de tipografías, la composición o el color, pues se asume que estos temas ya se han abordado en momentos previos. D5 lo expresa en estos términos: “hay que contar esta historia, y tener que contarla con datos e información cualitativa, pero no enseñamos técnicamente como se hace, es decir le dejamos la responsabilidad al estudiante”.

En esa misma línea, D8 comentó: “Yo no les doy herramientas técnicas, ellos lo resuelven como pueden. La mayoría de las veces hacen gráficas en Excel, las copian y las pegan en *Illustrator* y luego las calcan”. Sin embargo, al menos en dos cursos se explora el uso de software especializado, aunque, de nuevo queda bajo la iniciativa del estudiante su profundización.

Otro elemento en común entre los cursos de pregrado fue la estructura y la denominación. Por lo general los cursos se ofertan bajo el nombre diseño de información e infografía, en los que la visualización de datos es uno de los temas que se abordan en el semestre. Además, se identificó que los cursos han transformado su contenido, buena parte de estos iniciaron dirigidos a la creación de sistemas de orientación visual en espacios físicos, luego incorporaron la infografía, la cartografía y la visualización datos en sistemas de información más complejos. D9 mencionó sobre la denominación y estructura del curso: “La asignatura en este momento se llamaba Taller de Diseño Ambiental, no hacía énfasis en lo ambiental sino en el espacio [...], yo desarrollo tres temas: infografía, visualización de datos y señalética. D8, por su parte, organiza su curso en varios momentos: “El primer módulo es básico de jerarquización, en el segundo se aprende algo de semiótica básica y pictogramas. Luego el ejercicio de infografía periodística. A final de unas 7 u 8 semanas hacen un proyecto [de visualización] con un tema real”.

Otro referente común se da en el tipo de piezas que se realizan en clase, por general para medios impresos. Algunos docentes expresan su interés en incorporar visualizaciones digitales e interactivas, pero concuerdan en que el curso ya es en sí complejo y este tipo de artefactos requiere otro nivel de profundización. D5, lo explicó de esta manera:

Es que el acceso siempre va por lo impreso al menos en la formación de los diseñadores gráficos, difícilmente, o yo por lo menos no conozco aquí en Colombia, al menos en pregrado, quien alcance a llegar hasta otra naturaleza de infografía que no sea la impresa, o sea, que alguien se le mida a la interactiva y a la animada, por ejemplo, es difícil, no nos alcanza el tiempo.

Para finalizar los comentarios sobre los cursos de formación profesional, es importante mencionar que algunos cursos se ofertan de manera electiva y los pueden cursar estudiantes de otros programas. Este hecho influye en la manera de abordar los temas y sobre todo en la perspectiva de los docentes frente a la visualización. Por ejemplo, D2 dijo: “Entran estudiantes de otras carreras por ejemplo de Comunicación Social. Entonces, es ahí donde se complementan: unos son más expertos en la gráfica y otros más expertos en comunicación, investigación y los resultados son más chéveres”.

Este comentario es significativo porque D2, en el apartado sobre las habilidades asociadas a la *dataviz*, insiste en que la capacidad de trabajar en equipo es un determinante en la visualización de datos. Por otra parte, D8, cuyo curso también es electivo, sostuvo que “muchos están haciendo doble programa, con economía o con administración”. Como se ve en el apartado sobre procesos y ejercicios de alfabetización, D8 tiende a incentivar la exploración de bases de datos como una manera de ganar comprensión sobre tema. Esta manera de proceder se puede ver favorecida por el perfil de sus estudiantes y sus conocimientos previsto en matemáticas.

Por el lado de D5 también se ve una mirada positiva frente al carácter electivo del curso; aunque como profundización de un curso regular. D5 orienta dos clases en las que se abordan elementos de *dataviz*. La primera, de quinto semestre, se centra en el diseño de propuestas referidas por la docente como fenomenológicas en la que se busca hacer incidencia en la comunidad, por lo que el trabajo con datos es experimental. Mientras que la otra clase, Estudio de diseño, es un curso electivo de 7 a 8 semestre, que profundiza en la visualización de datos e información. Este curso se abordan aspectos técnicos de la visualización y sus estructuras. A partir de estas estructuras los estudiantes eligen y

proponen cómo presentar sus datos. Al respecto, dijo D5: “por eso, en este curso sí nos enfocamos en la formalización y el análisis de datos. Los otros son ejercicios de sensibilización, no importa tanto el resultado”.

Por otra parte, el curso de maestría presenta una estructura diferente ya que se orienta a la comprensión del trabajo con datos abiertos y su papel en la gobernanza de datos. Con ese fin, el curso se separa en tres momentos: análisis, limpieza y visualización de datos. D7 describió las fases del curso en las que pare el son las fases de un proyecto de visualización: “una de las cosas que nosotros hacíamos era hacer como una división del proceso, primero era análisis de datos, y después limpieza de datos y después visualización de datos”.

Procesos y ejercicios de alfabetización

El proceso de aproximación a los datos y a su visualización también encuentra matices según el perfil del curso y, en especial, según el carácter del docente. En algunos casos se emplea el recurso del registro de datos personales, mientras que otros prefieren el trabajo de incentivar la búsqueda de datos en diversas fuentes o la exploración de una base de datos predefinida. Además, algunos docentes proponen ejercicios guiados, mientras que otros prefieren retos en los que los estudiantes deben afrontar la confusión inicial del trabajo con los datos. Independiente del enfoque de recolección de datos, en todos los casos se promueve el análisis y cruce de variables en procura de favorecer la comprensión de los datos.

D9, por ejemplo, propicia la aproximación a los datos a partir de la estrategia del diario (D'Ignazio, 2017), siguiendo las recomendaciones del proyecto *Dear Data*. En este proyecto de 2015, las diseñadoras Giorgia Lupi y Stefanie Posavec establecen una relación por correspondencia en la que se enviaron una postal semanal durante un año. Sin embargo, a diferencia de una postal tradicional, estas recopilaban datos personales a partir de un tema; por ejemplo, su relación con los relojes, las quejas o su estado de ánimo. En la cara frontal de la postal dibujaban a mano un esquema abstracto de visualización de datos. Al reverso, detallaban las instrucciones de lectura. A partir de esta experiencia publicaron dos libros; uno recopilatorio con todas las postales; otro, explicando su proceso de codificación visual. Este segundo libro contiene guías sobre cómo visualizar datos a partir de esquemas sencillos y, un sistema de codificación visual basado en formas básicas fácilmente replicables. Con base a dicho texto, titulado *Observe, Collect, Draw: a visual journal, discover the patterns in your everyday life*, D9 dirige las primeras sesiones de encuentro con los datos. D9 expresó sobre el recurso diario visual:

Yo pienso que una buena forma es que, primero utilizando este tipo de herramientas, que ya están diseñadas las plantillas, donde ellos van a montando sus mismos datos. Antes de implementar el proyecto es bueno hacer esos ejercicios básicos que se pueden tomar del libro *Dear Data* e identificar que hay datos en todo lado.

La docente sugiere que en un proceso de formación de este tipo no es fácil una pronta comprensión sobre la importancia de los datos y su visualización, por eso no solo es importante un acompañamiento del proceso sino también darle sentido desde cómo se vincula con la vida cotidiana de los estudiantes:

No creo que este tema sea fácil. De pronto, cuando no se tiene acercamiento a este sistema y es la primera vez que se hace, no dejarlo tan abierto, sino establecer una ruta, es decir, si uno establece una ruta y les define un poco el tema e inclusive, si se hacen unas preguntas guía, creo que ellos van a tener un mejor resultado. Y van a entender más fácil lo que es la visualización de datos (D9, 2022).

El anterior comentario encuentra eco en una de las recomendaciones de D'Ignazio (2017), con respecto a las formas de aproximar a los no expertos al trabajo con datos. Sugiere la autora construir herramientas centradas a aprender una tarea, a través ejercicios guiados, que permitan conocer nuevos términos y que ayuden a construir confianza en las personas sobre sus propias capacidades para el trabajo con datos. Desde la experiencia de D9, se puede inferir que el recurso del diario y las guías de registro y visualización de datos son una manera importante en la construcción de bases conceptuales y técnicas antes de realizar proyecto de mayor complejidad. De igual forma, en términos del proceso de alfabetización, la docente coincide con D'Ignazio (2017) y Tygel y Kirsch (2016) sobre las ventajas de trabajar con datos propios. Según D9 el diario que permite:

Que nosotros mismos producimos datos diariamente de nuestras actividades cotidianas.

Creo que esto les ayuda a entender todo un mundo de datos que es tan grande que les permita hacer una mirada un poco más abierta con todas las posibilidades que hay, porque seguramente, ellos antes de este curso nunca han pensado los datos.

D'Ignazio (2017) comenta al diario de datos como una estrategia que favorece la construcción de una postura crítica frente a los datos, pues no solo lleva a entender que la realidad puede entenderse a través de este tipo de registros, sino que su forma de recolección y presentación es susceptible a errores y sesgos. De igual manera, desde una

perspectiva crítica de la alfabetización en datos Tygel y Kirsch (2016) sugieren que un elemento esencial en la AD es la problematización frente a la supuesta neutralidad de los datos. Por otra parte, el diario y los ejercicios creativos que de allí se desprenden también favorecen el acercamiento al problema de la visualización desde un lugar conocido para los diseñadores, familiarizados con la expresión visual y el interés por la comunicación. En suma, D9 asegura que este abordaje inicial permite entender que “los datos están en todos lados” y por tanto “puede ayudar a tener una conexión con el proyecto”. En esa medida, el diario y los ejercicios creativos que se desarrollan en clase, según lo reporta D9 “da pie para que ellos reflexionen sobre ellos mismos. Es como que ellos mismo descubren la información. Así les daría la relevancia de la visualización de datos y lo que representa un dato”.

Así como D9, D2 propicia el primer encuentro con los datos a partir a partir de la experiencia de registro en la vida cotidiana. Así describió el entrevistado su ejercicio inicial: “los ejercicios se refieren a indicarles que diseñen un día de 24 horas de su vida y lo expliquen en lo que quieran, un gráfico, una torta, un gráfico telaraña”. Como se aprecia en su declaración, previamente al ejercicio el docente presentó diferentes estructuras de visualización (gráfico de torta y telaraña o red), mientras que los datos parten de experiencia de los estudiantes. Tygel y Kirsch (2016) enuncian a la Tematización como una fase del proceso de AD en la que se motiva la comprensión del mundo a través de los datos, en otras palabras, la codificación la realidad en términos de datos. A su vez Ridsdale y colaboradores (2015) sugieren como habilidades básicas y conceptuales la recopilación de datos, así como su visualización. En esa medida se encuentra como D2 y D5, por medio del registro personal, motivan una aproximación a los datos desde la cotidianidad con la

intención de los estudiantes noten que los datos se refieren a aspectos puntuales de la realidad vinculados a la vida de las personas. Según D5: “yo hice algunas preguntas de que les había parecido, si habían aprendido. Al final, todos dijeron que sí habían aprendido. Que les había parecido interesante. Y lo que más les había gustado era esa observación a ellos mismos”.

Además del recurso del diario de datos y el registro de datos personales como una aproximación creativa a los datos, Bhargava y D’Ignazio (2017) proponen la construcción de artefactos físicos a partir de la codificación de datos. Esta estrategia, sugieren los autores, facilita la aproximación a los datos a personas sin conocimiento previos al tema ya que deja a un lado los retos técnicos de trabajar con datos y se centra en la sensibilización sobre el proceso de codificación y en el aspecto comunicacional de la visualización. Su abordaje se basa en diversas perspectivas pedagógicas que van desde Piaget, Freire y Papert hasta los espacios de juego de Ackermann, estas ideas sugieren que las experiencias más significativas de aprendizaje se dan cuando las personas diseñan y construyen cosas.

Retomando los aportes de los docentes, se recuperan experiencias acordes a las sugeridas Bhargava y D’Ignazio (2017). D5, D7 y D8 asumen la visualización a partir de objetos como una referencia al trabajo del diseñador colombiano José Duarte y su proyecto de 2011 Handmade Visualization Toolkit, una caja con material de papelería con el que elaborar diferentes tipos de visualizaciones de forma analógica.

En esa línea se destacan la experiencia de D5 y D7. La primera usa esta aproximación como ejercicio de sensibilización; mientras que el segundo ve su potencial en tanto estrategia de síntesis y de comunicación de datos con una audiencia sin conocimiento fuertes sobre visualización. D5 sobre el proceso de alfabetización sostuvo que:

De ahí pasamos a la análoga, voy como jugando con las cosas, de ahí les voto el ejercicio. Tienen que hacer esto con las lentejas que trajeron. Entonces, se vuelve divertida la cosa, muchos llevan dulce, entonces, de lo que llevan dejan un poquito para la visualización etc. La cosa se vuelve más divertida”, “yo doy una clase de visualización de datos análoga. Ese día, ellos llevan lentejas, frijoles, chaquiras, lo que quieran, con eso hacen una visualización de datos ahí en su puesto y la entrega es tomarle la foto al puesto.

En su declaración se ve una coincidencia sobre las observaciones de Bhargava y D'Ignazio (2017), respecto al componente lúdico del ejercicio. D7, si bien, no se refiere al uso de objetos en la visualización y que en cambio siguió la propuesta de *Dear Data*, tal como se mencionó con anterioridad, también hizo referencia al juego como un componente importante en el proceso de formación, “en ese primer acercamiento, cuando yo les empecé a hablar a ellos, yo veían que ellos no entendían para que servía eso, aunque parecía que era un juego, eso les gustaba”.

Por su cuenta, D7 comentó que en el taller de datos abiertos de la maestría se busca trabajar sobre el concepto de gobernanza de datos, sobre el que se profundiza más adelante. Este enfoque busca que los estudiantes produzcan visualizaciones de datos con el fin de incidir en una comunidad específica. Por lo general, estas comunidades son rurales o residentes en barrios con un pobre acceso a internet o a tecnologías de comunicación digital por lo que implementaron la visualización analógica, a partir de objetos, como una estrategia de comunicación de datos en este tipo de contextos: “Pero también hacer una visualización analógica. De manera que si uno va a hablar con las comunidades se pueden hacer talleres”.

Hasta aquí se aludió a la estrategia de registro como una manera de aproximación a los datos; además se consideró al diario y a la visualización a partir de objetos como ejercicios introductorios a la visualización. Estos enfoques no fueron los únicos que referenciaron los docentes; otro, de un uso frecuente es la exploración de bases de datos preestablecidas, bien sea entregada por el docente o localizadas por los estudiantes a partir de un reto de diseño o una pregunta problema. En este grupo se destacan las experiencias de D2, D5 y D8, cada una con puntos de partida y enfoques diferenciados.

D2, por ejemplo, comienza con la revisión de una base de datos a partir de la cual explica nociones básicas estadísticas y luego les formula una pregunta. Así describió su proceso: “hace rato me encontré con esa tabla y me ha servido para mostrarle a los chicos cómo hacer una cartografía, que es un valor relativo. No es el número más grande sino el dato *per cápita*”. Luego, pasa a explorar diferentes formas de visualización en softwares especializados como *Tableau* o *Infogram*. Según el profesor es a partir del ensayo y error que van identificando la mejor manera de presentar los datos, “en el tema de esquemática hay unos ejercicios en que hacemos un archivo básico con datos que yo les doy, pero ellos después buscan los datos”. Una vez hecha la exploración de la base de datos, el profesor les presenta el proyecto de diseño a partir de una pregunta: “¿cuántos colados hay en un sistema de transporte masivo de las grandes ciudades? Ese es el problema que yo les planteo. No les doy los datos, ellos los tienen que buscar, por ejemplo, en las páginas de las alcaldías”.

Se ve, entonces, cómo D2, a través del proyecto de diseño, fomenta la recopilación de datos, una de las habilidades básicas de AD descritas por Deahl (2014) y Ridsdale y

colaboradores (2015). Un hecho a destacar es que no solo el interés por aproximar a los estudiantes a los datos desde la búsqueda vincula a D2 y D5, sino la relación previa de cada uno con el periodismo. D2 a partir de trabajar de la mano con el equipo de infografía en un diario de circulación nacional. D5 desde su formación posgradual en comunicación. Así como D2 plantea una pregunta que motiva la búsqueda de datos, D5 propone un ejercicio de indagación a partir de un tema de interés personal:

Ese problema puede ser importante para mí porque ellos encuentren mucho sentido en ese problema. Y lo siguiente, es que tienen que hacerlo importante para los demás. [...] (hacer que) los otros presten atención o que ese problema se meta en la agenda de esas personas. De eso se trata.

Una vez instalado el problema de diseño se pasa a la búsqueda de información. Acá a diferencia de D2, D5 les plantea una ruta de indagación:

Lo primero es que a veces invitamos a la biblioteca, y la biblioteca les da una capacitación en búsquedas de bases de datos. [...] Leen los artículos y [...] de la síntesis sacar el dato más importante, el dato con el que van a convencer que el problema es real y no se lo han inventado.

Finalmente, con los datos, los estudiantes construyen un relato con la pretensión de incidir en la vida de las personas. “Ahí el ejercicio con datos y con información es muy importante, porque tienen que construir un relato y una historia que hagan que los otros presten atención o que ese problema se meta en la agenda de esas personas”.

Es importante señalar el énfasis de D5 sobre el relato como estrategia de comunicación: “lo primero que les digo es que no van a empezar a visualizar datos, primero tienen que armar la historia. [...] tomar una postura frente a esa información, porque es

quizá la cosa más importante”. D5 señala que, por encima de la visualización, es decir del ejercicio de codificación en sí, está una mirada analítica sobre los datos. La intención de que los diseñadores sepan qué decir con los datos es una constante entre los entrevistados.

Retomando el enfoque periodístico en D5, además de la postura frente a la construcción del relato y la incidencia en la agenda del otro, surge el elemento del contraste de datos a partir de varias fuentes de información. D5 expresó al respecto: “entonces, ¿cómo armar esa historia? ¿si tenemos suficiente información? Cuando no tenemos suficiente información, allí el contraste empieza a ser muy importante”. El contraste se puede entender como la validación de un dato a partir de la indagación en varias fuentes, además de su contexto y/o correlación con otros datos que den profundidad a la historia. Sobre el término contraste, D5 lo explicó de esta manera:

El contraste se refiere a que el dato solo no sirve de mucho. Si yo no contrasto el dato, estoy tragando entero. [...] acá me dicen una cosa, pero cuántas fuentes distintas están repitiendo lo mismo dato, como esta pelea contra las *fakenews* y las visualizaciones de datos que a veces son tendenciosas, con las que se trata de beneficiar a alguien o algo. [...]

Si tienen un gráfico de área y le pueden solapar todos los datos que puedan alimentar en esos mismos dos ejes, háganlo. Citar mucha información en muy poco espacio. Además, permite que la gente tenga una idea más holística de ese fenómeno.

Este último comentario guarda estrecha relación con los valores periodístico y la función del diseño de información, al que los docentes asocian a la *dataviz*. Por una parte, una pretensión de objetividad frente a la información y por el otro una intención de explicar un tema o asunto social a un público determinado. D2, también con su bagaje periodístico, lo puso en estos términos al referirse al concepto de valor relativo “ese es el valor que más

funciona para los chicos y cómo vamos a conectarlos con la ética. Les explico la manera cómo se engaña y como se miente es sin tener en cuenta el valor relativo”.

Pasando ahora al caso de D8, que también aplica la estrategia de exploración, se ve una diferencia frente a D2 y D5. Mientras D2 y D5 invitan a la búsqueda, D8 propicia un espacio de exploración a partir de base de datos preestablecida, pero principalmente desde la interacción de los estudiantes con las personas responsables por el levantamiento de los datos. Por lo general, D8 lleva a su clase bases de datos de investigadores u organizaciones: “busco trabajar con casos reales y pues también ayudar a quién lo necesite. Una doble ganancia”. En ocasiones lleva a su clase a los interesados en los datos y propicia un espacio de trabajo interdisciplinario entre estos y los diseñadores en formación: “por lo general, el cliente que llevo a la clase, digamos el cliente tiene más claridad sobre los datos”. Un elemento para destacar en la declaración de D8 es la referencia al invitado externo como cliente. Acá, por ejemplo, se puede recuperar parte de la experiencia previa del docente. Así como D2 y D5 recogen elementos del periodismo, D8 cuenta con experiencia en proyectos profesionales en diseño de información y *dataviz*, de ahí posiblemente, esta idea de asumir la relación profesional entre el diseñador y el interesado en la base de datos.

En la relación diseñador cliente es común la conversación para definir los términos del proyecto. En el caso de D8 se propicia el diálogo y se complementa con el enfrentar a los estudiantes a la base de datos, “a veces es una cosa conversada, a veces se la suelto así [la base de datos], miren a ver qué encuentran ahí. La clase siguiente, intento traer a la persona que diseñó esa base de datos para que tenga una conversación”.

La consideración anterior, deja ver otra estrategia de alfabetización: el enfrentarse a los datos en su complejidad. En las recomendaciones sobre el proceso de alfabetización

para no expertos, D'Ignazio (2017) sugiere que es importante dar un vistazo a la complejidad de los registros y a la incertidumbre a la que se enfrentan los profesionales y las organizaciones que trabajan con datos. Esto se consigue, según la autora, al enfrentarse a los datos desagregados o, como en el caso de D8, a la tabla de datos en su magnitud.

Ella vino a la clase [en referencia a la responsable de la base de datos], terminanos trabajando el Excel en equipo. Es verdad que ellos se abrumen, pero a mí me impresiona porque aprenden un montón. Al final aprender a filtrar, [...] a veces les toca limpiar y es una labor que me ha parecido interesante porque siempre la logran. Yo no me meto ahí, ellos la trabajan, aprender a explorar, y es importante que aprendan a ver cómo cruzan variables y ver cómo cambian los resultados cuando se cruzan una con otras.

Esta expresión de D8 muestra cómo la estrategia de enfrentar los datos y en especial la conversación con el cliente fortalecen varias habilidades básicas y conceptuales ligadas a la AD entre ellas, el descubrimiento, la organización y la manipulación de datos, ya que los estudiantes deben afrontar los retos de identificar datos útiles, limpiar datos, además de leer y comprender tablas (Ridsdale & *et. al*, 2015). También favorece el entendimiento, la interpretación y la capacidad de construir argumentos con datos (Deahl, 2014). Sobre este último punto, vale traer una declaración adicional de D8:

Ellos revisan la base de datos y dicen, a mí me interesa trabajar este tema. Seleccionan la información que más le interesan, a veces, dos grupos usan los mis los datos, pero los cruzan con datos diferentes, entonces los resultados son diferentes.

Con el fin de cerrar esta primera parte sobre los procesos y ejercicios de alfabetización, cabe resaltar otro enfoque adicional al registro de datos personales y la exploración de bases de datos. En el curso de maestría, D9 comenta que debido al tipo de

proyectos que desarrollan a veces los estudiantes construyen bases de datos: “Nosotros ahora en los talleres buscamos una problemática de una comunidad que sea de la región, identificamos problemas con el acceso a datos y buscamos en las bases de datos institucionales si hay esa información o tenemos que recolectarla”. En esa misma línea, D8 comentó sobre un ejercicio: “Hicimos un proyecto sobre feminicidios en Colombia, una investigación que hizo un grupo de periodistas. Esos datos nunca están en ningún lado porque no se publican. Entonces uno encuentra un artículo de prensa por allá y otro por acá”.

Así, otra posibilidad de aproximación a los datos se da desde la misma construcción de una base de datos. Este ejercicio, tal como se infiere de los testimonios de los docentes implica un trabajo adicional y obedece a la falta de información o de bases consolidadas sobre temas sociales, en esa medida, puede entenderse como otra manera de enfrentar a los diseñadores a la complejidad de trabajo con datos, que como se mencionó es una de las estrategias de alfabetización recomendadas por D’Ignazio (2017).

La construcción de una base de datos implica una comprensión de estos como artefacto, es decir en tanto diseño intencionado. Mauri y colaboradores (2021) es su propuesta de formación posgradual en dataviz plantean tres niveles de comprensión de los datos: como material de diseño, como artefacto y como bien público. En el primer nivel, los datos son el insumo de la visualización, y la práctica se centra en las herramientas y tácticas para encontrar datos, analizarlos y posteriormente presentarlos a través de una estructura visual. El segundo nivel, los datos como artefacto, inicia con la búsqueda de datos a partir de preguntas de investigación e implica definir un protocolo de recolección y de análisis, hasta llegar a la visualización como síntesis del proceso de investigación. Sugiere Mauri y

colaboradores que en este nivel surgen preguntas sobre los sesgos, las implicaciones éticas de la construcción de una base de datos y sobre todo se reconoce que diferentes actores tienen distintos intereses frente a los datos y por eso mismo se dan controversias. Finalmente, en el tercer nivel, denominado como datos públicos, los investigadores comentan que el diseñador tomar una postura sobre la información, y por tanto busca comunicar los datos en procura de la acción colectiva.

D9 muestra una postura similar en la manera de aproximación a los datos y su visualización a la que presenta Mauri y colaboradores. Por una parte, ve a los datos como material de diseño, desde el rol que él define como ilustrador de datos. Acá D9 comenta sobre los que los diseñadores gráficos y visuales saben hacer en términos de codificación:

En su formación de pregrado está el manejo del lenguaje del producto, de la imagen. Es lo mismo. El proceso de codificación se convierte en un concepto, una imagen, en un video, eso lo sabe hacer el diseñador, [...] ese es un ilustrador de datos no un visualizador de datos.

Tal como se sostuvo en el apartado sobre definiciones de *dataviz*, D9 entiende a la visualización como un proceso de síntesis de conocimiento, de ahí que valore el ejercicio de búsqueda y recopilación de datos a partir de una pregunta de investigación. Al respecto, expresó:

Cuando ya tengo el acceso al dato, cómo lo puedo transformar, limpiar, analizar y la última parte, cómo puedo presentar esos resultados en el proceso de investigación. [...] Porque los datos hablan de las personas, [...] hablan de los problemas que existen en un determinado tema y obviamente cuando se visualicen es como la síntesis de que es lo que está interpretando por parte del investigador. [...] A este proceso lo denomino gobernanza

de datos. Lo entiendo como el ejercicio de la madurez conceptual de la importancia de los datos en nuestras vidas. [...] No solamente como funcionario sino como ciudadano común. Cuál es la importancia de los datos en una base de datos, cuáles son mis deberes, cuáles son mis obligaciones y cómo puedo aportar a eso.

Acá D9 toca los otros de dos niveles de relación con los datos. Primero, habla sobre los datos y el vínculo con lo social y, finalmente con la postura del investigador en el ejercicio de visualización, desde el concepto que denomina Gobernanza de Datos. Este concepto, si bien no hace parte del bloque teórico de la presente investigación, desde el punto de vista de D9 parece ampliar o de cierta manera profundizar el concepto de alfabetización como habilidad. Sobre esta posibilidad se elabora al final de este apartado.

Así, la construcción de bases de datos, parece una propuesta de aproximación que no solo permite verlos como insumo de diseño, sino como artefacto en relación a lo público. D9, al igual que Mauri y colaboradores (2021), muestran cómo la recopilación de datos alrededor de una pregunta de investigación permite desarrollar una comprensión profunda de los datos, en ambos casos, desde la formación posgradual. Sin embargo, experiencias en la formación profesional como las que comentaron D7 y D8, con el uso del diario y la recolección de datos dispersos, respectivamente, muestran que también en pregrado se dan procesos de aproximación a los datos como artefacto. De igual manera, los procesos de búsqueda y exploración de bases de datos complejas, el cruce de variables y interés de construir relatos a partir de los datos, referenciados por D2, D5 y D8, muestra un esfuerzo por llevar a los estudiantes a una comprensión de los datos más allá de un insumo de diseño.

Tabla 14. Resumen de los procesos y ejercicios de AD según las declaraciones de los entrevistados.

Código del entrevistado	Procesos de alfabetización	Ejercicios	Descripción
D2	Registro de datos personales	Grafica un día de tu vida	Experimentación con estructuras de visualización para contar un día de la vida: recorridos, lugares, entre otros.
	Buscar y explorar de bases de datos	Resuelve una pregunta con datos	Los estudiantes reciben el reto de responder una o varias preguntas del ámbito social a partir de la búsqueda de datos y su visualización. Por ejemplo: ¿cuántos colados registra el sistema de transporte? El ejercicio pretende que el estudiante sepa identificar fuentes de datos confiables.
D5	Buscar y explorar de bases de datos	Incide en la agenda del otro	Elegir un tema de interés y, por medio de la visualización, procurar que también sea importante para los demás. Los estudiantes inician su búsqueda en bases de datos científicas, luego construyen un relato de corte periodístico a partir del contraste de fuentes y la contextualización de los datos. Este ejercicio busca que además de visualizadores los estudiantes se conviertan en narradores con datos.
	Entender la dimensión de los datos	Visualiza con objetos	Este ejercicio pretende que los estudiantes entiendan la dimensión de los datos y a la vez incorporen idea de codificación. La visualización se hace con objetos cotidianos, que van desde elementos de oficina a lentes u objetos de bisutería.
D7	Recolectar de datos personales	Lleva un diario de datos	A partir de la experiencia <i>Dear Data</i> , se busca que los estudiantes vean a los datos como algo que se relaciona directamente con la vida cotidiana de las personas, además que su visualización permite ver aspectos de realidad que pasan por lo alto, adicionalmente, este ejercicio pretende que desde la experimentación con los elementos básicos de lenguaje visual los estudiantes incorporen las nociones de codificación y estructura visual.
D8	Dialogar y explorar de bases de datos	Resuelve la necesidad de un cliente real	La docente trae en caso de real a su clase. Invita a un investigador u organización social que tenga datos y necesite visualizarlos. En el diálogo con expertos y/o interesados los estudiantes ganan comprensión sobre los datos y su relevancia social. Antes del encuentro, los estudiantes exploran la base datos y a partir del ensayo y error van prueban diferentes formas de visualización y cruces de variables.
D9	Recolectar y diseñar bases de datos	Aporta a la gobernanza de datos	A nivel posgradual, se busca fomentar una mirada de los datos más allá de solo insumos de la visualización, así este ejercicio los estudiantes exploran los datos abiertos, además del ejercicio de limpiezas y análisis de datos, pero sobre todo experimentan con la construcción de bases de datos que o bien se encuentran disponibles es encuentra dispersos en dientes fuentes. De esta manera la

			estudiante entiende el vínculo social de los datos y el valor de síntesis de conociendo que subyace en la visualización.
--	--	--	--

En la descripción conceptual sobre las habilidades asociadas a la *dataviz* es común la referencia a ciertas habilidades matemáticas básicas. En las declaraciones de los docentes se observó una preocupación por el tema, algunos incluso lo referencian como uno de los obstáculos a superar en el proceso de formación. Esto se explora en el apartado sobre Habilidades y Dificultades. Sin embargo, en esta sección vale la pena recalcar que los docentes coinciden en que es el propio ejercicio con los datos lo que fortalece estas habilidades matemáticas básicas, sobre todo aquellas ligadas al cálculo de porcentajes, de valores de tendencia central o la aplicación de la regla de tres. De igual manera, en la revisión de los proyectos o en el trabajo de clase se da la posibilidad de trabajar sobre conceptos un tanto más especializados, como tasa de cambio, valor per cápita o correlación. Al respecto D2 mencionó: “hace rato me encontré con esa tabla y me ha servido para mostrarle a los chicos cómo hacer una cartografía, que es un valor relativo. No es el número más grande sino el dato *per cápita*”. A la par D5 indicó cómo el trabajo en clase le permite retomar los conceptos de proporción y correspondencia:

Les explico cómo cruzó los datos, le digo qué es la proporción, que la proporción es lo más importante. Entonces, ellos ya saben, debe tener un título, una tabla de convenciones, si es una chaquiras⁴, a qué corresponde esa chaquiras”. También, el trabajo en clase le permite recordar el cálculo de porcentajes: “cómo es que se saca un porcentaje y que la

⁴ Elemento de bisutería.

torta como sea tiene que dar cien. Entonces, es como te digo, que son cosas muy elementales que hay que retomar.

Estos elementos matemáticos también les permiten a los docentes hablar sobre el proceso de codificación, entendido como traducción de un dato a un elemento visual (Warnes, 2018). Por ejemplo, D2 contó como los ejercicios les permiten fortalecer el cálculo y luego llevarlo a la visualización “24 horas puede ser 100% por ciento. Los chicos se van dando cuenta que ya no pueden dividir en el sistema hexadecimal, sino que es sobre 100.” De igual forma, D5 en un ejercicio de visualización manual con un papel milimétrico comentó que este elemento permite que: “vuelvan a pensar en el espacio, que el espacio si importa, que el espacio es matemática y son proporciones”. En esa medida se da una relación entre el valor o el tipo de dato y la forma visual de presentación, uno de los aspectos fundamentales en la relación visual numérica de la *dataviz* descrita por Tønnessen (2021).

En referencia a la visualización, ésta se considera como una de las habilidades asociadas a la AD, en particular ligada a la comunicación (Deahl, 2014), la evaluación (Ridsdale et al, 2015) y la síntesis o sistematización de conocimiento (Tygel & Kirsch, 2016; Mauri, *et al*, 2021). A lo largo del apartado de Procesos y Ejercicios de alfabetización se ve cómo los docentes promueven la capacidad de visualización de los datos en el marco de sus clases y ejercicios. El abordaje sobre el problema de la visualización se da desde la experimentación con las formas básicas y objetos (D5, D9); desde el ensayo y error, y la revisión de estructuras de visualización (D5, D7 y D8); y, desde el uso de software especializado tipo *Tableau* o *Infogram* (D2 y D9). Algunas de las cuestiones centrales en la visualización pasan por resolver preguntas como: la elección de la forma visual de la

visualización, el formato de la visualización, entre otras que llevan a considerar de forma crítica sobre la fiabilidad de las fuentes, la recolección de datos, la intención sobre el mensaje que se quiere transmitir, así como la síntesis de conocimiento sobre un proceso de indagación.

La experiencia recuperada de D8 es un ejemplo que reúne varios de los acercamientos de los docentes a la visualización. Primero se ve un interés por dar a entender qué tipo de estructuras son más adecuadas según el tipo y que aquello que se quiere comunicar:

Yo les entrego algunas herramientas básicas de traficación, pero el conocimiento es más conceptual que técnico, pero sí, es saber qué se comunica mejor con pie, con una gráfica de burbuja, eso también es más importante a nivel más técnico, esas habilidades las adquieren ellos mismos durante su experimentación (D8, 2022).

Posteriormente se da un proceso de bocetación que, a partir de pruebas con diferentes estructuras y la revisión de referentes, permite que los estudiantes encuentren la manera más adecuada de presentación.

Siempre tienen que mirar referentes durante todo el semestre. Tienen que buscar cómo lo han hecho otros, [...] mucho ensayo y error, cruzan una variable, traen ocho gráficas, y le digo de estas salen dos, porque les digo, estos datos se pueden cruzar con estos y estos con estos. Pero es ensayo y error, les toca darse cuenta a ellos mismos durante el proceso.

A la par en la que se definen las formas de presentación de los datos, es común que en los procesos de construcción de la *dataviz* desde el diseño se dé un interés por la identidad visual de los proyectos. La identidad visual en estos casos se ve como aquellos atributos visuales distintivos de la pieza que buscan vincular con el público. D8 lo

mencionó en estos términos: “le trabajan mucho a la identidad visual, que sea único, que comunique lo que quieren comunicar del tema y paralelo a eso van haciendo bocetos y finalmente producir la gráfica”.

Sin embargo, tal como lo advierte D5 y en lo que coincide con el resto de los entrevistados, primero es necesario establecer aquello que se quiere comunicar de manera que no se pierda de vista el propósito de la pieza en el proceso de exploración sobre las formas visuales que faciliten la comunicar los datos:

Cuando el discurso ya está armado, entonces, les digo, empiecen armar unidad por unidad. Y, ya, por último, armamos el formato, porque si uno les dice de entrada que se pongan a conformar el formato infográfico, casi siempre se despistan. ¿Si me está quedando bonito, o no? Y, lo de los datos pasa a un segundo plano.

Posturas generales sobre la alfabetización

Es importante señalar las nociones sobre este concepto de la alfabetización que expresaron los entrevistados. Las reflexiones de los docentes parten de su experiencia de enseñanza, así como, en algunos casos, de su formación posgradual. Por ejemplo, D5 expresó una visión de la alfabetización alimentada por su formación posgradual en filosofía de la tecnología.

Señaló sobre los datos:

En el universo de la filosofía de la tecnología y viendo cómo nos afecta la información con las plataformas digitales, terminé viendo una experiencia de Canadá. Supuestamente la lectura y la escritura son las competencias básicas ciudadanas en la mayor parte de

países en el mundo. Pero en Canadá aparece una tercera competencia ciudadana que es la lectura de datos. Allá, eso hace parte de la alfabetización básica.

Esta mirada sobre los datos guarda relación con la propuesta de Ridsdale y colaboradores (2015), un equipo de la universidad canadiense de Dalhousie, que entiende la AD como una habilidad cívica. Al respecto, D7 presenta una mirada a la alfabetización matizada por su formación profesional y apuesta formativa desde la innovación social. Por una parte, es común que el docente use términos especializados como minería de datos y haga mención a leyes colombianas sobre el tratamiento de datos abiertos. Y del otro lado, desde el componente de la innovación social, sus comentarios se orientan hacia la transformación social y refiere a términos como desigualdad y brecha digital. En ese contexto, el profesor sobre la alfabetización señala que:

La idea de AD es fundamental, saber que ocurre con los datos que entregamos a cualquier entidad [...] yo lo que creo es que la obligación desde la academia es generar un concepto que yo llamo gobernanza de datos, es decir, que la gente sepa la importancia de los datos. Es saber cuáles son las obligaciones que tienen las entidades sobre cómo maneja el dato abierto y el otro concepto es la gestión del dato en sí mismo (D7, 2022).

En el comentario de D7 se infiere que la alfabetización se asocia a entender lo que sucede cuando los datos de los ciudadanos son administrados por las entidades; mientras que, la gobernanza indica una cierta responsabilidad ciudadana frente a los datos abiertos y su gestión. Ahondando en la diferencia entre alfabetización y gobernanza, D7 sugiere que la alfabetización:

Es un tema de obligación estatal, así como es obligación del estado dar educación a la gente [...] Sin embargo, sigo pensando que el tema de la gobernanza de datos va más allá,

no necesariamente con la infraestructura sino con la capacidad de que el ciudadano conozca y autogestione.

Así, D7 relaciona la gobernanza con la capacidad de las personas de usar los datos en su rol de ciudadanos:

El tema de la gobernanza de datos está diseñado para que la ciudadanía asigne el valor del dato. Yo como ciudadano utilicé ese dato para hacer esta denuncia. No es el gobierno cuando abre los datos. Es el ciudadano de a pie, el que le da valor al dato, hay que hacer una alfabetización previa.

Desde la perspectiva expuesta se encuentra una correspondencia entre la mirada de la gobernanza de datos y la postura de alfabetización crítica de datos (Tygel & Kirsch, 2016). Esta mirada sobre la alfabetización parte de la noción de alfabetización de Freire en la que, más allá de la habilidad de lectura y escritura, estos procesos se ven como un camino emancipatorio. En el contexto de los datos puede trazarse un paralelo entre la escritura y la lectura desde la codificación y decodificación de la visualización. Es decir, el ejercicio de asociar a la variación en los datos un cambio en los atributos visuales en las formas. Por ejemplo, un cambio en la magnitud de un dato corresponde al cambio de altura de un rectángulo en un diagrama de barras. Mientras de la decodificación se da en el proceso de entender dichas convenciones. En sentido crítico la alfabetización busca que a partir de los datos las personas interpreten y evalúen aspectos de su realidad, a la vez que cuestionen y desarrollen nuevas concepciones sobre su lugar en el mundo (Tygel y Kirsch, 2016). En otras palabras, que las personas transformen su realidad a partir de los datos.

En cambio, D8 sobre la alfabetización expresa que ella muestra un interés marcado por la perspectiva del usuario de la visualización y no tanto por la alfabetización de quién la

diseña. Esta perspectiva puede relacionarse con el tipo de ejercicios que propone en su clase, orientados a un público externo y de la mano de la persona u organización interesada en los datos, a quien denomina cliente:

Esa idea de la AV yo la uso mucho en mis clases, pero de una manera intuitiva, diría yo. Incluso lo empiezo a explicar al inicio del semestre y es qué tan alfabetizados visualmente estamos los humanos como sociedad para poder entender esos datos, digamos que hay unos códigos visuales que uno asume que todo el mundo entiende. [...] Yo lo veo más desde el punto de vista del usuario que del diseñador. El diseñador tiene que alfabetizarse, tiene que leer, ponerse en contexto, entender de qué está hablando (D8, 2022).

Desde esa mirada, el trabajo del diseñador consiste en construir códigos y formas de presentación de datos acordes a las condiciones de su audiencia en términos de comprensión de la visualización. Con respecto a la alfabetización de los estudiantes, D8 insiste en que es un proceso que se da a lo largo del proceso de formación. Insiste, más bien, en la importancia de entender el contexto y la audiencia a que se dirige, la visualización y en consecuencia a plantear una forma de presentación de la información:

Yo diría que más que alfabetizarse tienen que entender el contexto con el que están tratando para poder generar esas (visualización de) datos. Es darse cuenta en realidad a quién le van a comunicar eso. Cuando ya entienda para quién es eso, ellos mismo van a tener que diseñar un lenguaje más o menos complejo para poder comunicar y poder llegar al usuario. Pero digamos que alfabetización de ellos es más como durante todo el semestre cuando adquieren herramientas de reflexión, de diseño sobre cómo comunicar (D8, 2022).

D8 plantea un asunto de interés al diseño de *dataviz* que, sin embargo, no hace parte de las habilidades asociadas a la AD: la perspectiva de quien recibe la visualización. En la

propuesta de Ridsdales y colaboradores (2015), la visualización implica la capacidad de crear tablas, gráficas, así como evaluar si una presentación de datos es precisa y verídica en su representación. Por otra parte, Deahl (2014) asocia a la visualización como la comunicación por medio de diferentes métodos de representación. Ahora, si bien en ambos casos se contempla a la *dataviz* con la comunicación, dentro del grupo de capacidades asociadas a la visualización no se contempla la visión de comunicador que debe estimar qué tan alfabetizado se encuentra su público y diseñar en consecuencia. Desde el punto de vista del diseño de información, Pontis (2018) señala a las personas como una de las cuatro dimensiones determinantes en cualquier proyecto. La gente, sus formas de acceder a la información y sus necesidades, definen en buena parte la presentación de información. Así, D8 haciendo eco de esta mirada desde el diseño de información destaca la necesidad de conocer, cierto grado, las habilidades de AD del público.

Los comentarios de D8 abren dos elementos de discusión que si bien sobrepasan el alcance de la presente tesis vale la pena enunciarlos. En primer lugar, una pregunta sobre en qué medida la circulación de *dataviz* favorece la alfabetización del público general. Esta perspectiva abre, en cierta medida, un elemento de responsabilidad sobre los diseñadores de *dataviz*, pues una mayor exposición a este tipo de imagen, en principio debería, favorecer a que más personas desarrollen habilidades de lectura y análisis de datos. En segundo término, el reto que implica estimar la AD de las audiencias, implica que los diseñadores deben desarrollar instrumentos o estrategias orientados a esa tarea. Surge la propuesta de incluir la posibilidad de valorar la alfabetización de su público como una de las capacidades del diseñador en su proceso de AVD.

Finalmente, se expone la perspectiva de alfabetización enunciada por D9. Al igual D8, D9 parte de la reflexión sobre la AV y de allí extrapola hacia la AD. En su caso, de manera práctica, acepta la comparación entre la idea de un lenguaje textual y el visual, en la medida de que sigue la idea de “leer” y “escribir” imágenes con el fin de comunicar. En ese sentido:

La AV es como entendemos el poder que tienen los elementos gráficos para comunicar [...] AV es entender los elementos básicos del diseño, los signos básicos, el punto, la línea, y todas las interrelaciones formales [...] y si nos extendemos a la visualización de datos, entonces es cómo yo utilizo todos esos elementos y todas esas herramientas visuales para comunicar esos datos, y para poder hacer esa traducción del dato a lo gráfico. Ahí es donde se da la profundización de la alfabetización a la AVD (D9, 2022).

Las declaraciones de D9 muestran un aspecto importante en la extrapolación de la apuesta por la AD a la AVD. En la AVD entendida como parte de la formación en diseño *dataviz* resulta importante conocer la codificación como parte de una comprensión de los atributos visuales de los objetos. Implica reconocer en qué momentos o bajo qué circunstancias la variación de las características formales de los objetos visuales es más eficiente para la presentación de características nominales, cuantitativas, relacionales u ordinales de los datos. El resultado de valor en el proceso AVD fomenta el uso consciente e intencionado los parámetros visuales y retoma los principios con la expresividad, la efectividad (Mackinlay (1987), consistencia y orden (Heer, 2017) en la presentación visual de datos, todos estos caracterizado por Bertin (1983), desde la semiología de los gráficos.

En términos generales, se observa que los docentes emplean diferentes nociones acerca a la alfabetización en el contexto de la educación en *dataviz*. Sin embargo, los

abordajes se complementan y apuntan en conjunto a una comprensión de los datos más allá de insumo de la visualización y lo direccionan hacia las competencias ciudadanas, la veeduría ciudadana y por tanto a su posibilidad de impacto social. En la tabla 15 se recogen las nociones de alfabetización, que, dicho sea de paso, se corresponden con la forma de aproximación a los datos de cada docente y el perfil de sus clases.

Tabla 15. Resumen de las nociones de alfabetización en los cursos de *dataviz*.

Código del entrevistado	Noción sobre la alfabetización	Descripción
D5	Competencia ciudadana	Así como la lectura y la escritura son competencias ciudadanas básicas, lo es la lectura de datos, en sus diferentes formas de presentación. Una competencia un tanto más especializada puede ser la visualización, sobre todo en un contexto de comunicación a un público amplio.
D7	Camino a la gobernanza de datos	La AD es una responsabilidad del estado, así como lo es la educación. También pasa por la reducción de la brecha digital y la construcción de infraestructura. Así como también por la responsabilidad de abrir los datos. Pero lo importante es que las personas logren hacer veeduría ciudadana y transformación social desde la valoración y autogestión sus propios datos independiente de forma de registro. Esto entendido como gobernanza de datos.
D8	Posibilidad de comunicación	Desde la perspectiva que quien diseña la visualización, la alfabetizar parte por entender qué tantas posibilidades de interpretación de los datos y la visualización tiene el público. De esta manera se establece que el trabajo del diseñador consiste en construir códigos y formas de presentación de datos acordes a las condiciones de su audiencia en términos de comprensión de la visualización. A la vez que propiciar la alfabetización en datos del público.
D9	Traducción visual	Partiendo del paralelismo lenguaje textual y el visual, la AV parte por entender los elementos básicos del lenguaje visual y como estos permiten comunicar la variabilidad de los datos a partir de convenciones acordadas en el contexto de la visualización.

Dificultades y habilidades en la formación en *dataviz*

Con el ánimo de comprender la AVD se le preguntó a los entrevistados por las habilidades necesarias en el diseño de *dataviz*, que ellos estimaban importante. También se indagó

acerca de las mayores dificultades experimentadas por los estudiantes a lo largo del proceso de formación. Estas preguntas se complementan porque en varias ocasiones esas dificultades corresponden con la falta de formación de ciertas habilidades. En términos generales se identificaron cinco tipos de dificultades. La primera tiene que ver con la representación y presentación de los datos. La segunda, con el pensamiento matemático. La tercera se refiere a la extrañeza y la falta de referentes previos. Luego, se mencionan retos con el trabajo específico con los datos. Por último, la dificultad del trabajo en equipo.

Respecto a la representación y presentación algunos docentes dicen que es difícil para los estudiantes crear visualizaciones bien codificadas que comuniquen y a la vez sean atractivas; algunos se quejan del uso de convencionalismo y de ciertos errores de representación porque le cuesta definir el tipo de estructura. Acerca de este punto, D2 expresó: “Por ejemplo, graficar el hambre. Ese concepto tan abstracto que por ejemplo Jaime Serra lo abordó bastante bien⁵. A esto me refería en el tema de la dificultad”. En las palabras clave que definen su curso, D2 incluyó a la creatividad, acá se entiende cómo la búsqueda de formas diferentes de comunicar conceptos complejos y abstractos. Comenta el docente que a veces a los estudiantes les cuesta experimentar con formas abstractas o incluso metafóricas de presentar los datos. En esa misma línea, D7 refiere:

Me parece que es un poco complicado hacerse entender de cómo hacer la traducción y de pronto entender que la visualización es abstracta. Creo también que hay un poco de dificultad en hacer esa traducción. Están muy alineados con las gráficas de Excel, entonces las encuestas las tortas, las barras o las gráficas de área y no aterrizan en que se

⁵ D2 se refiere a una visualización elaborada por el infografista español Jaime Serra, quien, usando los cortes de una barra de pan y sus migajas, presenta datos sobre la distribución del salario entre la población catalana en 2012. Más información al respecto en: <https://graffica.info/jaime-serra-entrevista/>

puede hacer una representación de otras formas diferentes de esas gráficas convencionales que se hacen con una aplicación.

Ambos comentarios parecen indicar una preocupación por la búsqueda de formas novedosas de presentación de información con la intención de atrapar la atención del lector. Al respecto, Iliinsky y Steele (2011) advierten sobre la relación que se establece entre el diseñador, los datos y el público. Dependiente de los vínculos entre estos tres elementos, los autores, tipos de visualizaciones: informativas, persuasivas y arte visual. La tercera, en particular, corresponde a un trabajo entre el diseñador o artista y los datos, sin una atención clara a las necesidades de información del pública. Definen dicha aproximación, como una traducción. Ahora bien, si demeritar la apuesta por la novedad o el enfoque de arte visual, para usar el término de los autores, parece importante trabajar con claridad la relación entre los tres elementos descritos por Iliinsky y Steele, según los requerimientos y tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

Sobre el pensamiento matemático, algunos señalaron cierta dificultad para calcular porcentajes y aplicar la regla de tres simple. Acerca de este asunto, D2 sostuvo que: “hacerle caer en cuenta la parte numérica a los chicos es más complejo”. A su vez, D5 expresó:

Lo que más les cuesta es ese pensamiento lógico matemático. Que la formación en el colegio es bien precaria. Uno aquí ve como las consecuencias de eso. Que una regla de tres se vuelve una cosa supremamente difícil o sacar una proporción que es una cosa elemental para las líneas del tiempo.

Esta dificultad se relaciona con ciertas habilidades numéricas necesarias en la *dataviz* referidas por varios autores (Tufte, 1997; Cairo, 2013; Tønnessen, 2021). Cabe

plantear que, si bien las operaciones matemáticas descritas por los docentes no son de alta complejidad, y tal como lo señalaron D5 y D8 en sus intervenciones sobre el proceso de alfabetización se van fortaleciendo en transcurso de los ejercicios, esta falencia puede convertirse en un obstáculo para algunos estudiantes. Por otra parte, no es común que en los programas de diseño gráfico o visual en Colombia se oriente cursos de matemática, lo que en principio no es un problema al abordar la *dataviz* en un nivel introductorio. Sin embargo, puede convertirse en un impedimento para abordar proyectos de mayor complejidad que involucren grandes bases de datos, en los que además se requieren ciertas habilidades de programación. D7 por su parte, se refiere a la matemática como un posible obstáculo que impide a más diseñadores interesarse por el diseño de *dataviz*. Sin embargo, señala que:

Puede ser que sea por la matemática. Pero, yo creo que es un tema de los formadores, influyen mucho en la tendencia profesional que depende de la academia y la academia siempre va rezagada con respecto a las tendencias profesionales, Eso requiere que la generación vaya cambiando. ¿Por qué ocurre que no hay mucho interés? Porque los estudiantes se interesan por lo que se interesan los profesores.

El docente menciona, entonces, cómo los formadores, influyen en el rumbo profesional de los estudiantes y cómo la falta de referentes puede, a la larga, convertirse en una barrera de acceso a otros campos del diseño, en este caso a la *dataviz*, que tal como lo relataron varios de los encuestados, es una tendencia disciplinar cada vez más en auge.

Esta falta de referentes también se señala como una dificultad en los estudiantes. En este caso no tanto como un problema expreso en la visualización, sino más bien como un estado de interés previo por este campo de trabajo. Algunos estudiantes no encuentran una relación entre los datos y su quehacer profesional. En ese sentido D7 planteó:

Cuando explican la limpieza de datos quedo con la boca abierta, ¿cómo puede uno limpiar una base de datos? Pero cuando le muestran eso a un diseñador, a un arquitecto, no entienden eso qué tiene que ver con su profesión, lo ven como algo que no pertenece al campo del diseño.

Más adelante, en el apartado sobre el Propósito de formación, el mismo D7 sugiere la intención de cambiar esta mirada de extrañeza de los diseñadores frente a los datos. Insiste, por ejemplo, que el campo de la *dataviz* va en crecimiento y que muchos de estos nuevos escenarios laborales y de creación son ocupados por ingenieros, por ejemplo, aprenden elementos de presentación visual pero que no cuentan con la formación en diseño que les facilite elaborar un tipo de visualización acorde a las condiciones de un público específico.

Otra de las dificultades señaladas por los docentes fue el trabajo con los datos. En concreto expresan que los estudiantes muestran dificultades en la elección, filtrado y cruce de datos, así como en establecer una pregunta orientadora y llevar un protocolo que les facilite el registro y análisis de datos. Sobre esta dificultad, también es recurrente la mención al reto que supone establecer el qué decir sobre los datos y que luego sea evidente en la visualización. A manera de complemento:

Yo creo que una dificultad es cómo aterrizar en una pregunta, en una idea o una categoría para hacer la recolección de datos. Lo segundo que me parece no es supercomplicado, pero es difícil que ellos, es que registren los datos, cómo hacer para que ellos lo hagan juiciosamente (D9, 2022).

A ellos les cuesta mucho seleccionar, filtrar, saber qué dejar de lado, eso me parece que es un tema, me parece que el gran reto es poder cruzar las variables. [...] No se trata de

graficar todo un Excel, sin contar algo con el cruce de variables. Y eso es algo que les cuesta (D8, 2022).

Estas habilidades corresponden al grupo de básicas y conceptuales descritas por Ridsdales y colaboradores (2015). Específicamente, aquellas orientadas a la manipulación e interpretación de datos, entre las que definen tareas como: la evaluación y uso de herramientas de limpieza de datos, así como la identificación de puntos clave en las bases de datos y su integración con otra información importante.

La última dificultad la señaló un docente cuyo curso electivo toman estudiantes de diseño y comunicación. Esta particularidad le llevó a señalar que: “nosotros los diseñadores somos egocéntricos. Nos enfocamos en nuestro propio mundo, hacemos las cosas de una manera individual. Nos cuenta mucho trabajar en equipo”.

Solo el curso de D8 es además de electivo, abierto a estudiantes de otros programas de la universidad, aunque en su caso, son estudiantes con doble titulación con diseño, así que en general se pueden entender como parte de la misma disciplina. El caso de D2 es particular porque se promueve el ejercicio colaborativo entre diferentes disciplinas, que el mismo docente calificó como enriquecedor en el apartado de descripción del curso. Según su experiencia, la dificultad del trabajo en equipo radica en:

Una cosa que tenemos olvidada nosotros los diseñadores, es tratar de relacionar la parte de la forma con la del contenido. A veces nos enfocamos mucho en la parte de la forma. Pero hay otras profesiones que nos mandan o nos dirigen a nosotros que manejamos la forma. Me parece que no está bien.

En el caso de la *dataviz*, ese contenido pasa necesariamente por los datos y su comprensión. D8 señaló en ese sentido: “Los diseñadores no son analistas, le toca ser un

poco todo. [...], pero nos tocó ser analistas, nos tocó”. Esta necesidad expresa de D8 evidencia que uno de los retos que la enseñanza de la *dataviz* plantea a la formación en diseño: comprender temas que muchas veces se encuentran por fuera del ámbito disciplinario. Es por ello por lo que, Dur (2014) afirma que precisamente la enseñanza de *dataviz* implica la necesidad de desarrollar nuevas habilidades en los diseñadores, entre ellas: revisar información, recolectar datos y clasificarlos de manera sistemática.

Así, como D2 identificó como una dificultad los retos del trabajo en equipo, define a la capacidad de trabajo interdisciplinar como una habilidad fundamental en un diseñador interesado en la *dataviz*. “La más importante es el trabajo en equipo e interdisciplinario. Creo que es la principal habilidad”. Acá vale a traer de nuevo la experiencia que reportó D8 sobre la importancia del trabajo interdisciplinar en el proceso de alfabetización de los estudiantes. D8 invitó a su clase a las personas que diseñaron la base de datos y en un diálogo con los estudiantes, teniendo la oportunidad de explorar los datos e identificar los aspectos más relevantes para una audiencia. Desde la perspectiva de la práctica del diseño de *dataviz*, Kirk (2019) plantea que la visualización implica la representación y la presentación visual de datos. Esto es la elección de la estructura visual que mejor represente las relaciones entre los datos y después, todas estrategias visuales que favorezcan su comunicación. En ese sentido la visualización es un proceso que parte del análisis directo con los datos, asociado por lo general a las matemáticas y a las ciencias de la computación, y sigue en el terreno de la comunicación visual, por lo general de la mano del diseño. El propio Kirk plantea que estos procesos no son separados ni se dan necesariamente de secuencial por lo que el diálogo interdisciplinar es constante, tal como los señaló D2 a partir de la experiencia de clase.

Tabla 16. Resumen de las dificultades que experimentan los estudiantes en el proceso de formación.

Código del docente	Dificultades	Descripción
D2, D9	Representación y presentación de los datos	Por una parte, se refiere al reto de saber elegir la estructura visual que mejor represente los datos, así como establecer códigos visuales que favorezcan reconocer la variación de los datos. Pero, sobre todo, trata de la dificultad que implica saber qué decir con y sobre los datos y definir una presentación acorde a ella y al público.
D2, D5, D9, D8	Pensamiento matemático	Por razones que van desde una precaria formación básica en matemáticas o a que, por lo general, los diseñadores se sienten disciplinalmente alejados de la matemática, los docentes evidencian en dificultades en el cálculo de porcentajes, medidas de tendencia central y el uso de la regla de tres. Sin embargo, coinciden en que estos conocimientos previos se van reforzando a lo largo del semestre.
D7	Falta de referentes	La falta de referentes visuales, y, sobre todo, la falta de formadores el área se convierte en un obstáculo que dificulta el interés de los estudiantes por la visualización de datos desde el diseño. Esto implica un cambio generacional que ya se está dando.
D5, D8, D7, D9	Manipulación de datos	Esta dificultad se dirige a la elección, filtrado y cruce de datos. También se refiere a la elaboración y seguimiento de un protocolo de registro de datos.
D2	Trabajo en equipo	Esta dificultad surgió en un curso electivo en el que los diseñadores en formación comparten con comunicadores sociales. Se referenció como los diseñadores tiende a ocuparse solo de la presentación y no se involucran en todo el proceso de visualización.

Otra de las habilidades identificadas por los entrevistados corresponde a reconocer el aporte social de los datos y su visualización. Entre las declaraciones se hallan menciones a la capacidad de entender el sentido social de la visualización, y en especial, a la posibilidad de interpretar el mundo a partir de datos, así como a ver en dónde una base de datos y su visualización puede tener un impacto social. El docente identificado con el código D5, señala la importancia del gusto personal y de las capacidades analíticas profundas de estudiantes que puedan evidenciar en este campo, la relación entre su carrera y los contextos sociales. D5 incluso mencionó que encuentra en la *dataviz* y en general en el diseño de información, un claro ejemplo de la responsabilidad social del diseño, una manera de “retribuir a la sociedad”, en la medida en que apoya la toma de decisiones de las

personas y trata con asuntos como la fiabilidad y la veracidad involucra con la formación. Además del componente social, D5 enfatiza en una cualidad analítica de los estudiantes interesados en el campo. D8 a su vez, vincula dicha actitud con la capacidad de ver en los datos una forma de contribución social:

Primero, esa capacidad de observación, de entender qué está pasando en el mundo. Porque yo les entrego las bases de datos, pero ellos podrían detectar dónde hay bases de datos, dónde un sistema de datos podría ayudar a mejorar algo en la humanidad. Observar, yo creo que observar.

Esta asociación de la *dataviz* y su impacto social se corresponden con a la fase de Tematización en un proceso de alfabetización crítica de datos. Al respecto señalan Tygel y Kirsch (2016) que es en esta fase cuando las personas comprenden el mundo a través de los datos; es decir, codifican la realidad en términos de datos. En esa medida, tal como los presentan Mauri y colaboradores (2021), la mirada analítica y social de los datos permite superar una visión del dato como mero insumo de diseño y permite ampliar su alcance al lugar de artefacto e incluso, al de bien público; esto, cuando se comprende como la visualización puede incluso motivar la acción de las personas.

Al igual que Tufte (1997), Cairo (2013) y Tønnessen (2021), los entrevistados concuerdan en decir que es necesario el desarrollo de habilidades numéricas en la interpretación y en la visualización de datos. En especial, los docentes se refieren a conocer generalidades sobre estadística, aunque algunos refirieron la necesidad de incorporar herramientas matemáticas que les permitan limpiar, analizar, interpretar y organizar una base de datos. Al respecto, D2 comentó: “Sobre todo la matemática estadística que es lo más importante”. Mientras que D7 sugirió que: “una de las cosas más importantes es

conocer cómo se pueden analizar los datos. Hay que tener manejo básico estadístico o de utilización de herramientas de limpieza de datos basada en procesos matemáticos”.

Estas habilidades si bien incluidas por Ridsdale y colaboradores (2015) implican una mayor profundización en nociones matemáticas que muchas veces exceden los alcances de los cursos. Aunque tal como lo señalan experiencias como la D8, bajo la orientación de expertos y la exploración de datos mediante un software como Excel, los estudiantes logran una comprensión suficiente con la que desarrollar propuestas de visualización acordes a las necesidades de un cliente.

Finalmente, los docentes señalaron la habilidad de crear imágenes a partir de datos. Solo uno se inclinó por el uso de herramientas específicas para la creación de estas imágenes. Mientras que, la mayoría señaló como primordial el saber codificar una visualización y definir una identidad visual a la *dataviz* según las características de la audiencia, esto con el fin de facilitar la conexión de las personas con el tema y favorecer su comprensión. Para D9 el proceso de codificación implica los siguientes pasos:

Primero para poder hacer la visualización tienen que organizar, identificar e interpretar patrones. Y, después definen las categorías y hacen la representación visual, que es la otra habilidad de cómo comunicar con la gráfica. Como esto es más abstracto es como usan elementos gráficos, diferentes líneas, diferentes grosores, como hacen esas mismas categorías que ya identificó acá, pero en categorías visuales.

Acá se identifica, nuevamente, la capacidad de codificación como la asociación de atributos visuales a la variación en los datos. Sin embargo, más allá de la elaboración de la visualización o desarrollo de códigos visuales, los docentes expresaron que resulta más importante que los estudiantes desarrollen habilidades encaminadas a definir aquello que

quieren comunicar con la visualización. En ese sentido, se vincula a la visualización de datos ciertas habilidades asociadas a la AV. A manera de complemento, vale la pena revisar la argumentación de D8:

Después de haber hecho esa síntesis, esa categorización, aprender a encontrar cuál es el lenguaje visual que más funciona para comunicar esa idea, cómo a través de herramientas visuales hacer que la gente se conecte con el tema, cómo hacer para llamar la atención sobre el tema, [...] para que sean interesantes para cualquiera y también fáciles de interpretar.

Esta descripción resalta la preocupación que D8 manifestó por la alfabetización de la audiencia y la responsabilidad del diseñador en descubrir la mejor manera de comunicar los datos. Como se mencionó antes dicho interés por las condiciones de público de los datos no es expresa en las habilidades de la AD; sin embargo, es una constante en la AV propuesta por la ACRL (2011).

La Asociación de Bibliotecas Universitarias y de Investigación (Association of College & Research Libraries, ACRL por sus siglas en inglés) propone siete estándares de AV. Uno de estos se orienta al diseño y creación de imágenes que se traduce en la capacidad de producir material visual para representación y comunicación según un público definido. Este estándar y sus resultados de aprendizaje, recogen las inquietudes de los profesores entrevistados, por la visualización, más allá de la codificación en tanto traducción visual (Warnes, 2018). Retomando entonces, parece necesario incorporar a las habilidades de AD estas consideraciones desde la AVD, pues abarcan de manera clara, al menos desde el punto de vista de los entrevistados, el quehacer del diseño en términos de comunicación.

Tabla 17. Resumen de las habilidades que requieren los estudiantes en el proceso de formación.

Código del docente	Habilidades	Descripción
D2, D8	Trabajo interdisciplinar	Por lo general, los proyectos de visualización involucran aspectos de la estadística, programación, investigación y diseño. Por tanto, resulta necesario que los diseñadores fortalezcan sus habilidades de trabajo en equipo, de manera que puedan aportar el todo el transcurso del proyecto y no solo al final para resolver aspectos gráficos de la presentación.
D2, D5, D7, D8, D9	Ver lo social en los datos	Esta capacidad se relaciona a cierta disposición analítica que permite entender el sentido social de la visualización, y en especial, a la posibilidad de interpretar el mundo a partir de datos, así como a ver en dónde una base de datos y su visualización puede tener un impacto social
D2, D7	Manipulación de datos	La manipulación de datos requiere de ciertas habilidades matemáticas orientadas a la limpieza, análisis, interpretación y organización de datos. En especial, los docentes remiten a ciertas nociones de estadística.
D5, D8, D9	Crear imágenes a partir de datos	Las imágenes en la <i>dataviz</i> pasan por la elección de estructuras de visualización, así como establecer una codificación que permita evidenciar los cambios en las magnitudes de los datos. A la vez, desde el punto de vista la presentación y la comunicación, desde el diseño resulta importante definir una identidad visual al proyecto que se ajuste a las condiciones del público y su contexto.

Como se ve, existe una relación entre las habilidades y las dificultades descritas por los entrevistados. Agrupándolas es posible establecer que en un proceso de AVD debería enfocarse tanto las habilidades esperadas como en las dificultades. En ese sentido, parece ser importante propiciar el trabajo interdisciplinar, fortalecer habilidades matemáticas básicas y el pensamiento matemático, fortalecer las capacidades de representación y presentación de los datos según las características del público y en especial, motivar una mirada amplia sobre los datos y su visualización vinculada al ámbito de los social y civismo. Estas ideas, encuentran eco en las disertaciones que los docentes definieron en el apartado de Propósitos e Importancia de la formación en *dataviz*.

Propósito e importancia de la enseñanza de la *dataviz*

En términos generales, en los cursos referenciados no se busca el desarrollo de habilidades técnicas de presentación de los datos. En cierta medida porque estos se ubican en semestres superiores, casi siempre después del segundo año de formación, por lo que se asumen superadas las habilidades asociadas a la composición conceptual y técnica de imágenes. Incluso, algunos docentes ponen por encima de la calidad de la visualización los aspectos comunicacionales de los datos, así como el rol social de la visualización.

Por una parte, se mencionan términos como veracidad de las fuentes y fiabilidad en la representación. Lo que implica que los estudiantes comprendan el rol social de los datos, su gestión y acceso, así como cierta capacidad crítica frente a elección de las fuentes. En los cursos, con diferentes matices, se busca que los estudiantes sepan rastrear, contrastar, filtrar y seleccionar datos con el fin de saber qué y cómo comunicarlos. En ese sentido, D2 mencionó que:

Una de las cosas que yo inculco es que siempre tengan en cuenta la ética, que no es solamente graficar, primero que sea verídico, que responda a la realidad y segundo que aporte algo, [...] con eso quedo satisfecho. No me interesan los gráficos ni las visualizaciones, más que todo que sean recursivos.

Bhargava y D'Ignazio (2017) proponen, al igual que D2, que en un proceso inicial de alfabetización es preferible centrarse en la comprensión de los datos y no tanto en los aspectos técnicos, incluidas las herramientas de visualización. D5 coincide con esta postura, especialmente en su curso de Proyecto, un curso regular del programa que se ubica en quinto semestre: “me interesa más que puedan hacer bien las convenciones, que

proporcionen bien, más que la visualización quede excelente, [...] la visualización se puede refinar hay software que lo hacen mejor que uno”.

Resulta pertinente recordar que D5 orienta dos cursos en los que se aborda la *dataviz*, el segundo es un curso electivo de octavo semestre. En ese curso, como se ve más adelante, la calidad técnica de visualización retoma importancia, pues no solo se trata de acercar a los estudiantes a los datos, sino comunicarlos a un público. Este propósito mencionado por D5 es coherente con su abordaje de la visualización de datos desde el periodismo. De igual manera, guarda relación con las habilidades de alfabetización visual descritas por la ACRL (2011) orientadas a la comunicación recurriendo a imágenes. Por ende, es una manera de perfil la AV numérica descrita por Tønnessen (2021).

Volviendo al propósito de poner otras habilidades por encima de la visualización, D7 comentó como en el contexto de su taller de datos abiertos resulta más importante fortalecer las capacidades de gestión y el valor social de los datos abiertos: “buscamos que el estudiante no se convierta en un experto de visualización de datos, pero que sí conozca las herramientas, sobre todo que conozca la importancia de gestionar datos que normalmente ya están disponibles en diferentes plataformas públicas”. Nuevamente, en la mirada D7 sobre el propósito de formación resalta la capacidad de gestión y uso de los datos abiertos por encima de las características formales de presentación de los datos.

Si bien, la visualización no es para algunos el centro del proceso de formación, como es de esperarse en un contexto de enseñanza del diseño gráfico y visual, el problema de la visualización, en tanto presentación de los datos, si ocupa un lugar importante en los resultados esperados de clase. D9, por ejemplo, mencionó: Diría que estaría muy satisfecha si llegaran a tener una representación gráfica de esos datos, y que esa representación sea un

instrumento para poder y tomar decisiones o sacar conclusiones”. Por su parte, D5 refiriéndose al curso electivo de profundización sostuvo que: “Ahí el desempeño tiene que ser muy alto gráficamente porque yo sé que conceptualmente ya lo saben hacer. Ahí sí tiene que ser pulcro, las estructuras visuales son mucho más complejas”. Esta preocupación por la visualización va de la mano también con la intención que se persigue. D9 la define como apoyo en la toma de decisiones y en la presentación de información “fácil de entender”, a manera de objetivos que se trazan desde el diseño de información.

Las apreciaciones de D5 y D9 traen a colación al diseño de información como el campo del diseño que se ocupa de la relación de las personas con la información. Además, sitúan a la *dataviz* como uno de posibles resultados del diseño de información. Esa intención de poner al diseño como propósito de formación queda claro en una de las intervenciones de D8: “espero que ellos aprendan a pensar en cómo esos datos pueden contar una historia, resolver un problema o abrir unas preguntas o inquietudes sobre un tema específico”.

La intención de ver en los datos una manera de pensar sobre cómo resolver un problema refuerza la propuesta de Mauri y colaboradores (2021) sobre los datos como artefacto. D8 profundiza esa noción, al sostener que su interés de formación se halla centrado en la aplicación del pensamiento de diseño: “más que la parte técnica me interesa es la parte conceptual y el pensamiento de diseño alrededor de esos datos”. En términos de Pontis (2018), se trata de entender las cuatro dimensiones del proyecto ya que un grupo de personas necesita una información para resolver un problema en un contexto específico. En este caso la pregunta la pone la misma D8 en términos de los datos: “Los estudiantes

podrían detectar dónde hay bases de datos, dónde un sistema de datos podría ayudar a mejorar algo en la humanidad”.

Finalmente, en relación al propósito de formación, los docentes concuerdan en ver los datos como nueva opción de los futuros profesionales del diseño visual y gráfico. Por eso mismo procuran enfatizar en el potencial creativo en los datos, la matemática y la programación. Interesa promover que los datos no son exclusivos de la ingeniería y que presentan una oportunidad para el diseño. En este sentido D7 mencionó: “yo diría que los cursos de alfabetización deben estar orientados a que los diseñadores, los estudiantes comprendan la importancia del dato para su futuro profesional.” Al mismo tiempo, reconocen que sus cursos son introductorios, pero que al menos se espera dejar sembrada la curiosidad de profundizar. D9 considera: “y, si logramos que dentro del programa se pueda hacer un acercamiento, pues buenísimo. Ojalá, alguno quede con el cuento y se pueda especializar en esto”.

Tabla 18. Resumen de los propósitos de formación en *Dataviz* trazados por los docentes.

Código del docente	Propósito	Descripción
D2, D5	Comunicar datos	Más allá de la calidad de la visualización, se busca que los estudiantes sepan comunicar los datos a un público a través de diferentes formas de visualización. Esto, además del asunto de la codificación, implica comprender de los datos, su organización, sus fuentes y fiabilidad. En últimas se busca firmas buenos narradores con datos.
D7	Fomentar la gestión de datos abiertos	Se prioriza la visualización a que los estudiantes conozcan la importancia de la gestión de los datos abiertos en un proyecto de innovación social.
D5, D8, D9	Diseño de visualización	Asociar la visualización al diseño de información, esto es compartís su propósito de claridad en la comunicación de información, resolver un problema o abrir nuevas preguntas o inquietudes sobre un tema. Aplicar el pensamiento de diseño a los datos.
D2, D5, D7, D8, D9	Mostrar las posibilidades de los datos	Motivar a que los estudiantes se interesen por los datos y su visualización porque abre nuevos caminos laborales, creativos y de transformación social.

El propósito de formación condensa las razones por las que los docentes estiman importante la enseñanza de *dataviz* en los programas de diseño. Sus testimonios hacen referencia a las nuevas posibilidades laborales que abren los datos a los diseñadores.

Hoy en día que los datos son el 'pan de cada día' como Google Analytics, como uno puede medir la campaña de información y tráfico de una página web (D7, 2022).

Los datos son el ladrillo con el que se construye absolutamente todo, no solo nuevo conocimiento, sino también las nuevas tecnologías y los nuevos negocios" (D2, 2022).

D7 sugiere que los datos implican el surgimiento de nuevas profesiones y el diseño también debe evolucionar en consecuencia, de lo contrario se cierran espacios laborales que están ocupando otros profesionales.

Por otro lado, muchos procesos sociales implican datos, de manera, algunos docentes plantean que la visualización reivindica el valor social del diseño. Así como, las oportunidades potenciales que tienen en la visibilización de problemas sociales y en el acompañamiento a las comunidades, para entenderlos a través de los datos. En esa medida el diseño, busca favorecer la comprensión de la información por la vía de un lenguaje visual comprensible y acorde con las condiciones de las personas, es allí donde el diseño encuentra su razón de ser. En esa línea se encuentran, las siguientes apreciaciones: "Creo que la visualización es una forma de vivir ese rol del diseñador en sociedad. Somos los encargados de hacer estructuras comprensibles con los que la gente pueda hacer algo. Incluso a tomar decisiones en su vida cotidiana" (D5, 2022).

Siguiendo la declaración anterior, ese rol social del diseñador de *dataviz* se orienta a "hacer que ese ingreso de la gente a la información sea más amable, más sencillo" y en esa

apuesta por facilitar la comprensión de la información. Por su parte, D8 hace hincapié en que “ayudan a revelar problemas. A mostrar cosas que no se ven. Si, como poner en evidencia problemas sociales”. Tal y como lo señala Mauri y colaboradores (2021) al mencionar el tercer nivel de trabajo con los datos, entendiéndolo en su dimensión pública, y de acción política al incentivar la toma de decisiones por parte de las personas.

Tabla 19. Resumen de las declaraciones sobre la importancia de enseñanza de *Dataviz* a los diseñadores.

Código del docente	Importancia	Descripción
D2, D7, D9	Nuevo ámbito laboral	Los datos abren nuevos campos laborales y creativos para el diseño. De a poco los diseñadores van ingresando a este campo que inicialmente dominaron las ingenierías.
D5, D7, D8	Valor social de la <i>Dataviz</i>	Los datos permiten visibilizar problemas sociales y apoyar a la comunidad en sus iniciativas de entenderlos y actuar sobre ellos. Además, la abundancia de información hace necesario que existan profesionales capaces de gestionarla y a contribuir a su comprensión.

4.3 Perspectiva sobre la alfabetización visual de datos

Una vez se reconocen las estrategias de enseñanza de *dataviz*, sobre los procesos de AD, se busca construir la noción de AVD a partir de la experiencia de los docentes. Vale la pena recordar que la idea de AV (Ryan, 2015) intenta integrar a la alfabetización visual y de datos en el marco de la *dataviz*. También es importante mencionar nuevamente que según autores como Tufte (1997), Cairo, (2013) y Tønnessen, (2021), un profesional en visualización de datos requiere desarrollar ciertas habilidades numéricas y visuales que le faciliten tanto la comprensión de datos como su codificación en formas visual.

En ese sentido, se parte de la base de que en la enseñanza de *dataviz* a los diseñadores, la AVD proceso en el que los estudiantes desarrollan y fortalecen habilidades visuales y numéricas que les permiten comprender los datos y cómo visualizarlo. En otras palabras, la AVD sería un proceso particular de la alfabetización de datos orientado a diseñadores cuyo objetivo sería la visualización, es decir a la comunicación visual de los datos. Ahora, si bien en la revisión bibliográfica no se encontraron reportes de AVD en un contexto de la enseñanza de *dataviz* en Colombia. De otro lado, la encuesta y las entrevista con los docentes permitió reconocer procesos de alfabetización que enriquecen el concepto de AVD y que además coinciden con ciertas actividades y formas de abordar los procesos de alfabetización sugeridos por expertos.

Con el fin establecer una perspectiva sobre la AVD desde la práctica docente se desarrolla un mapa conceptual como estrategia de síntesis de los hallazgos en la aplicación de los instrumentos de recolección de datos: encuesta y entrevista. El mapa conceptual es un tipo de esquema en forma de red que facilita la organización y representación del conocimiento. Sánchez y Rodríguez (2009) sugieren que esta técnica de representación sirve para comunicar ideas complejas que resultan más claras a partir de su visualización. De igual manera, mencionan que este tipo de esquemas contribuyen a sintetizar un concepto como forma de reconstrucción racional de los datos conocidos en la experiencia. Por ello, y en correspondencia al papel de la visualización como forma de comunicación visual del conocimiento que se pretende resaltar en esta tesis, se busca perfil una noción sobre la AVD a partir de la síntesis de las declaraciones de los docentes.

Como punto de partida, en la tabla 20 se agrupan los elementos conceptuales extraídos de las declaraciones de los docentes. Luego se estableció como categoría principal

la AVD en el contexto de los cursos en los que se aborda la *dataviz*. Con el fin de determinar los conceptos secundarios del mapa se plantearon tres preguntas: ¿Qué entienden los docentes por alfabetización en la enseñanza de *dataviz*? ¿Cuál es el propósito de formación que se plantean con la enseñanza de *dataviz*? ¿Cuáles son las estrategias aplicadas por los docentes para acercar a sus estudiantes a los datos y su visualización?

Tabla 20. Resumen de las declaraciones sobre la importancia de enseñar *Dataviz* a los diseñadores

Código docente	Perfil docente	Tipo de Curso	Nivel de formación	Proceso de alfabetización	Ejercicios de alfabetización	Nociones de alfabetización	Dificultades <i>Dataviz</i>	Habilidades estudiantes	Propósito de formación	Importancia de enseñar
D2	D. Gráfico Experiencia docente y laboral	Electivo 3hr/s	Tecnología	Registro de datos personales	Grafica un día de tu vida		Representación y presentación de los datos	Trabajo interdisciplinar	Comunicar datos	Nuevo ámbito laboral
				Buscar y explorar de bases de datos	Resuelve una pregunta con datos		Pensamiento matemático	Ver lo social en los datos	Mostrar las posibilidades de los datos	
D5	D. Visual. Experiencia docente, laboral e investigativa	Regular 6hr/s Electivo 6hr/s	Profesional	Entender la dimensión de los datos	Visualiza con objetos	Competencia ciudadana	Pensamiento matemático	Ver lo social en los datos	Comunicar datos	Valor social de la <i>Dataviz</i>
				Buscar y explorar de bases de datos	Incide en la agenda del otro		Manipulación de datos	Crear imágenes a partir de datos	Diseño de visualización	
D7	D. Industrial. Experiencia docente, laboral e investigativa	Regular 72hr/semestre	Maestría	Recolectar y diseñar bases de datos	Aporta a la gobernanza de datos	Camino a la gobernanza de datos	Falta de referentes	Ver lo social en los datos	Fomentar la gestión de datos abiertos	Nuevo ámbito laboral Valor social de la <i>Dataviz</i>
							Manipulación de datos	Manipulación de datos	Mostrar las posibilidades de los datos	
D8	D. Gráfico Experiencia docente y laboral	Electivo 3hr/s	Profesional	Dialogar y explorar de bases de datos	Resuelve la necesidad de un cliente real	Posibilidad de comunicación	Pensamiento matemático	Trabajo interdisciplinar	Diseño de visualización	Valor social de la <i>Dataviz</i>
							Manipulación de datos	Ver lo social en los datos	Mostrar las posibilidades de los datos	
D9	D. Gráfico Experiencia docente	Regular 3hr/s	Profesional	Registrar de datos personales	Lleva un diario de datos	Traducción visual	Representación y presentación de los datos	Ver lo social en los datos	Diseño de visualización	Nuevo ámbito laboral
							Pensamiento matemático	Crear imágenes a partir de datos	Mostrar las posibilidades de los datos	
							Manipulación de datos			

La primera pregunta busca establecer diferentes nociones sobre AVD, en el contexto de enseñanza. La siguiente pregunta aborda el para qué y el porqué de la alfabetización, en otras palabras, un para qué enseñar *Dataviz* a diseñadores. Finalmente, un cómo, respecto a las estrategias usadas para acercar a diseñadores, no expertos en datos, a la visualización, procurando no solo abordar aspectos técnicos de la visualización sino también conceptuales. La figura 6 muestra el mapa conceptual desarrollado (para una revisión más detallada, revisar el anexo 5).

Tal como se observa en la figura 6, en la parte superior del mapa se plantea el concepto de alfabetización como la habilidad para darle sentido contextual a un recurso semiótico (Tønnessen, 2021). A partir de esta idea se presenta las alfabetizaciones visuales y de datos, con sus respectivos recursos semióticos: la imagen y los datos, respectivamente. Estas formas de alfabetización se encuentran en la visualización de datos, entendida como la representación y presentación visual de datos, y ciertas habilidades visuales numéricas asociadas a este tipo de artefactos. La parte inferior del mapa recoge las declaraciones de las docentes organizadas en las tres preguntas descritas con anterioridad y con las que se pretende comprender la AVD en la de formación en diseño.

Entonces, se retoma la idea de considerar la AVD como el proceso de alfabetización orientado al diseño de visualización de datos. Es decir, a un proceso intencionado del docente en el que se propicie una aproximación de los estudiantes a la *Dataviz* desde el diseño. Según las declaraciones de los docentes, esto implica establecer nociones sobre la alfabetización (el qué), enunciar un propósito de formación o de alfabetización (para qué, direccionado por u por qué) e implementar una estrategia para fortalecer habilidades y solventar dificultades, por medio de procesos y ejercicios de alfabetización (el cómo).

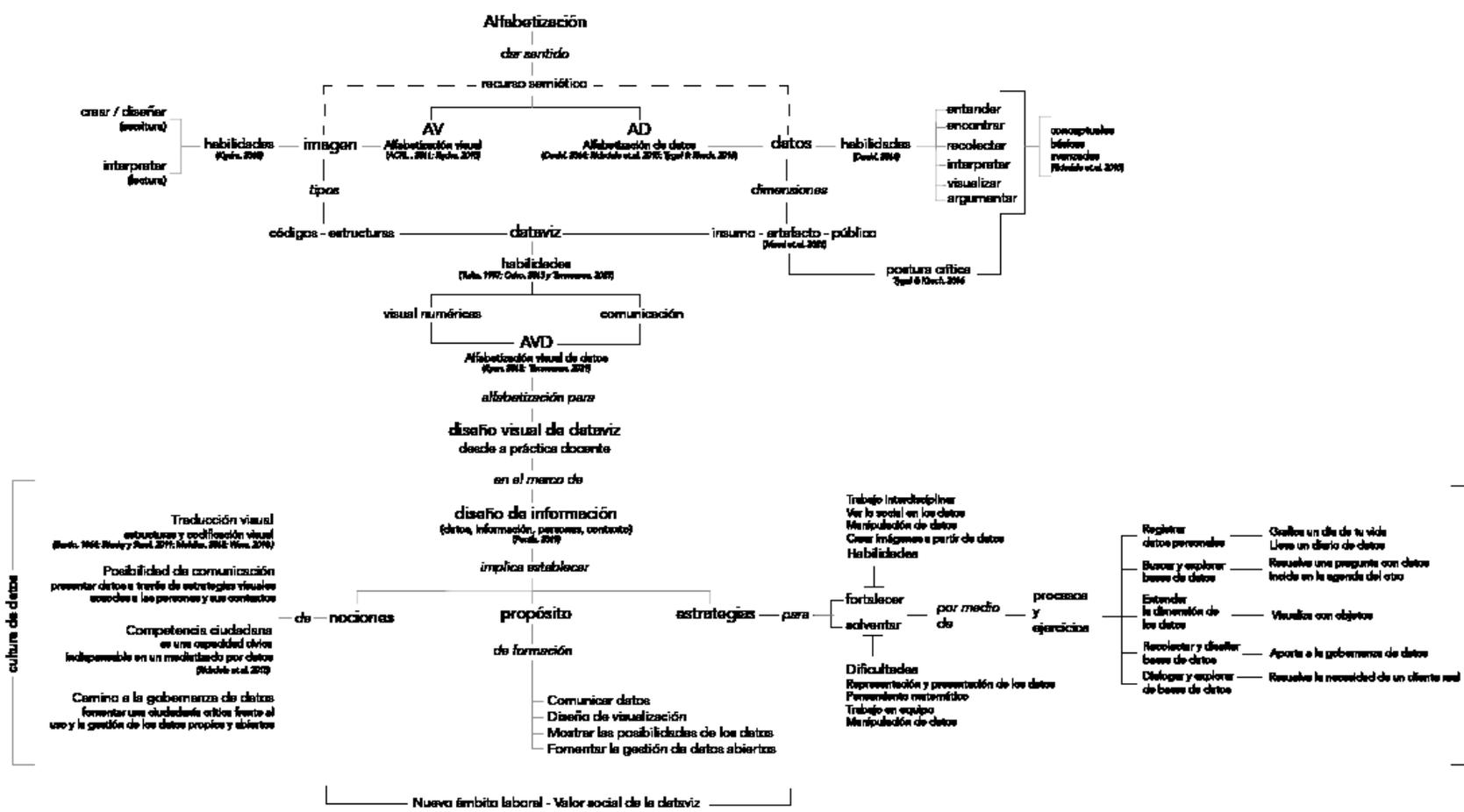


Figura 6. Mapa conceptual de síntesis sobre la noción alfabetización visual de datos desde la práctica docente. Fuente: elaboración propia.

En ese sentido, se entiende a la AVD como la alfabetización que sucede en el marco de la formación en diseño visual de *Dataviz*. Esta alfabetización busca acercar a los diseñadores a los datos y a su visualización en el marco del diseño de información. Es decir, desde una preocupación por delimitar cuatro elementos que define la forma, el contenido de la visualización: (1) el contenido (los datos), (2) el problema, la necesidad de información o la falta de comprensión un tema de parte de (3) un grupo de personas en un (4) contexto determinado. Así, la AVD en la formación en diseño implica establecer unas nociones que sugieren que una persona con la alfabetización visual en datos:

- Entiende la relación entre la variación de los datos y traducción en códigos y atributos visuales.
- Propicia la comunicación de datos según las capacidades y posibilidades de interpretación de las personas en un contexto delimitado.
- Entiende que la comunicación es una competencia ciudadana de gran valor actual; y, en consecuencia
- Promueve por la vía de la visualización una “cultura de los datos” como camino hacia la gobernanza de los datos, es decir a que las personas desde la autogestión y uso de datos abiertos sean ciudadanos activos.

Con el fin de promover la AVD en sus espacios de clase, los docentes implementan diferentes procesos (formas de aproximación a los datos) y ejercicios para fortalecer habilidades y solventar dificultades que suceden el proceso de diseño. Esta estrategia se encamina a construir una comprensión de los datos y su visualización a partir del entendimiento de los datos en tres dimensiones: como insumo de visualización, de allí la preocupación por las estructuras y formas de codificación visual; como artefacto, que se evidencia en la búsqueda

de datos a partir de varias fuentes; y, en su relación con los público, al entender que la visualización no es la mera presentación visual de datos, sino que es una puesta en común de formas específicas de entender y sintetizar un problema social en el que existen controversias y visiones diferentes, pero que se elige una en función a una respuesta de la comunidad. Todo ello, direccionado por el propósito general de acercar a los estudiantes de diseño, muchas veces, ajenos al trabajo con datos a este campo de diseño, que abre nuevas posibilidades laborales, creativas y de impacto social.

CONCLUSIONES

Los datos y su visualización establecen un reto en la formación en diseño. Tal vez, el principal desafío viene implícito en los datos, bien sean cuantitativos o cualitativos como parte del material de diseño, distinto a la formación tradicional de los diseñadores gráficos y visuales. Desde una revisión más profunda, los datos son también artefactos que representan una mirada particular sobre hechos sociales y naturales que no están exentos del sesgo o la manipulación. Así mismo, los datos también constituyen un bien económico, cimiento de nuevos negocios desde el conocimiento técnico-científico de gran valor. Todavía más, los datos han modificado la manera cómo los gobiernos toman decisiones sobre lo público en las sociedades. Desde esta perspectiva, traen nuevos desafíos en la formación del diseñador, no solo porque el tratamiento en su abordaje compromete ciertas habilidades básicas en matemáticas, estadística e incluso la programación, sino porque representan elementos transformadores en la interpretación del mundo.

Siguiendo el alcance en la VD han surgido las denominadas “nuevas” alfabetizaciones, en especial la visual y la de datos. La primera recoge todas aquellas habilidades y capacidades necesarias para el diseño y la creación de imágenes, entre ellas, las estructuras visuales de presentación de datos. Y la segunda, integra diferentes nociones básicas, conceptuales sobre los datos que permiten entenderlos como insumo para el diseño. Más que todo, constituye un artefacto determinante en las construcciones de las ciudadanías e identidades del siglo XXI.

En el ámbito de la VD (*dataviz*) se encuentran ambos tipos de alfabetización ya que, pretende representar en las estructuras visuales, distintas relaciones entre los datos, además

de exhibirlos por la vía de diferentes recursos visuales con la intención de favorecer su comprensión. En contexto de este escrito, ambas alfabetizaciones se agruparon bajo el término AVD, propuesto por Ryan (2015). Este proyecto de investigación, la AVD se asocia al proceso de alfabetización donde aplican las habilidades de VD.

El término AVD en general, desde la alfabetización no había sido explorado en la formación de diseño en Colombia. Sin embargo, en las entrevistas realizadas a los docentes, se han revelado diversas estrategias direccionadas al fortalecimiento de habilidades de los estudiantes para una mejor comprensión e interpretación de la VD. En otras palabras, esta investigación en contexto nacional alcanzó a contrastar el alcance de interpretación del concepto en los programas académicos de la RAD.

A partir del objetivo general de investigación se definieron tres objetivos específicos, orientados a conocer en detalle las prácticas de enseñanza e identificar las respectivas estrategias de AVD. En primera instancia, se examinaron las estrategias de enseñanza de diseño de VD, mediante la aplicación de una encuesta de caracterización distribuida a través de los canales oficiales de la RAD. En segunda instancia, se indagó sobre los procesos AVD por medios de entrevistas semiestructuradas. Finalmente, se ha planteado un ejercicio de síntesis mediante un mapa conceptual orientado a la construcción de una perspectiva práctica sobre la AVD.

Para presentar las conclusiones, el capítulo se ha dividido en cuatro secciones. El primero, recoge los hallazgos sobre las prácticas de enseñanza de *dataviz*. El segundo, trata sobre procesos de alfabetización referenciados en algunos casos e identificados en la primera parte. La tercera sección, relata la perspectiva práctica de la AVD. Finalmente, se da respuesta al objetivo general del proyecto sobre la comprensión del concepto de la AVD

desde las experiencias docentes. También, se dejan trazadas algunas líneas de interés para futuras investigaciones en este campo de enseñanza de *dataviz* desde los programas de diseño gráfico y visual.

Enseñanza de la visualización de datos

La comprensión de la categoría AVD se inicia desde el reconocimiento de las estrategias de enseñanza del diseño de visualizaciones de datos a través de una encuesta de caracterización. Se recogieron respuestas de 10 docentes de 27 estimadas. Una posible explicación a la baja participación se debe a que los canales de la RAD se establecen con las direcciones de los programas y no con las de docentes. La encuesta describió 14 preguntas abiertas y cerradas. Para resumir los hallazgos, los resultados se agruparon en dos partes: datos generales para los cursos y ejercicios de visualización, incluyendo los propósitos y las dificultades del proceso de formación.

En referencia a las generalidades de los programas se evidencia que la *dataviz* es un tema recurrente en los cursos de diseño de información, o con denominaciones similares, en diferentes niveles de formación (tecnología, profesional, maestría). También hubo referencia al abordaje en los cursos de Costos y Presupuestos, así como en parte de las asesorías de los trabajos de grado. Como elemento común, los cursos se han ubicado después del segundo año de formación, en algunos casos, como cursos electivos o de profundización, en otros como parte de las asignaturas regulares del programa. Otro elemento en común entre los docentes es que el mayor aprendizaje sobre los datos y la visualización se dio a través de la misma práctica docente. No obstante, algunos se acercaron al tema gracias a su formación posgradual y/o a su experiencia profesional. Estas

diferentes aproximaciones han matizado la manera cómo los docentes abordan sus clases y, por ende, los procesos de la alfabetización.

En la encuesta se pidió a los docentes que mencionaran cinco palabras u oraciones clave que definieran su curso. Las palabras mostraron puntos de encuentro entre las propuestas de aprendizaje y también permitieron entrever particularidades desde el análisis de datos. El primer punto de encuentro se realizó a través de los datos y la infografía. Respecto a los datos, las entrevistas desarrolladas en el segundo objetivo se pudieron evidenciar que no solo se trata de insumos para diseño, sino que, abarcan otros problemas asociados, como la veracidad, los sesgos y la fiabilidad. El siguiente punto en común fue la infografía como principal estrategia de presentación de los datos. En cuanto a las particularidades de los cursos, figuran conceptos específicos sobre las propuestas de enseñanza; por ejemplo: gobernanza, en el taller orientado a los datos abiertos, en contraste, un curso de diseño de información se inclinó hacia el periodismo.

La siguiente sección de la encuesta se dirigió a la identificación de los ejercicios de visualización, Y, con ellos conocer la forma como los docentes se han aproximado a los datos. Por otro lado, las respuestas determinaron tres momentos en el proceso de enseñanza: de aproximación, de fundamentación y de práctica. El momento de aproximación trata sobre el primer encuentro de los estudiantes con los datos. En la fundamentación se agruparon las estrategias utilizadas por los profesores para acercarse a los conceptos y técnicas de visualización. Finalmente, en el momento de la práctica, los ejercicios se congregaron por temas. En detalle, el primer momento permitió la identificación de dos estrategias: la aproximación a bases de datos preexistentes y los ejercicios cortos de visualización. El momento de fundamentación, se dio por lo general, a

través de una clase magistral de sensibilización y la revisión de referentes. En relación con los ejercicios, se observó que el proyecto es la actividad preferida. Algunos proyectos incluyeron el registro de datos, otros el trabajo con bases de datos y en menor medida, la elaboración de bases de datos a partir de valores desagregados. Esto muestra variedad en la oferta de cursos de *dataviz* con diferentes niveles y enfoques de profundización.

La última parte de la encuesta rastreó mediante la indagación, las habilidades y dificultades de los estudiantes y la importancia de enseñar *dataviz* siendo una aproximación relativa a la AVD. Así, el abordaje de la alfabetización como un grupo de habilidades o competencias que permitían dar un sentido contextual a un recurso semiótico (palabras, imágenes, datos). En cuanto a la importancia de formar en *dataviz*, los entrevistados señalaron tres razones: la necesidad de apoyar la toma de decisiones basadas en datos, la comprensión de la información y el futuro de la profesión. Los argumentos se vincularon a las nociones previas sobre el campo de acción del diseño de información y, otras recogieron el nuevo rol profesional del diseño de la comunicación visual y la referencia a la nueva competencia ciudadana.

A la par de estas declaraciones, los docentes señalaron que su propósito de formación no se centraba solamente en las habilidades de visualización sino en la forma como contribuían a la comprensión del tema. Bajo esta idea, se señaló, la necesidad de fortalecer nuevas habilidades y competencias de los diseñadores en formación. Por ejemplo, se mencionó la capacidad de análisis e interpretación de datos con el fin de desarrollar una propuesta estética coherente a los usuarios y su contexto. Esto último, también se resaltó como una de las dificultades de los estudiantes en el proceso de formación. De modo que, los docentes identificaron nociones asociadas a las competencias

de alfabetización de datos, no solo desde la visualización, sino desde la comprensión e interpretación del mundo a través de los datos.

Conviene subrayar, que la encuesta develó diversas estrategias de enseñanza de *dataviz*. Al mismo tiempo, se infiere cómo es un proceso de AVD en sí mismo. Ahora bien, con el fin de entender los procesos, matices y enfoques se aplicó la entrevista semiestructurada para indagar con más detalle el nivel de los procesos de alfabetización desde las prácticas docentes

Procesos de alfabetización visual de datos

La indagación sobre los procesos de AVD en la práctica docente se realizó por medio de la entrevista semiestructurada a cinco de los docentes que voluntariamente participaron del proceso. Cada entrevista tuvo una duración aproximada de 50 minutos. Luego de transcribir las entrevistas, se analizaron con la técnica de codificación temática. Las entrevistas codificadas se pasaron a una matriz, permitiendo agrupar las respuestas y luego pasar a un ejercicio de consolidación de cada tema. Cabe aclarar que, la comparación entre las respuestas no pretendía evaluar los cursos (aunque sí permitió evidenciar las buenas prácticas), sino que, fue un instrumento de interpretación sobre las categorías de interés en la AVD.

En las entrevistas se abordaron nueve temas clasificados en cinco grupos: perfil y formación de los docentes; definiciones y tipos de cursos; procesos y ejercicios de alfabetización; dificultades y habilidades; y, los propósito e importancia de formación en *dataviz*. El primer bloque permitió crear un corto perfil profesional del docente y su aproximación a *dataviz*; interpretar las propuestas de alfabetización desde los intereses de

cada docente y evidenciar los puntos de encuentro entre las propuestas que mejor se acercaron a las categorías de interés del objeto de estudio.

En su mayoría los docentes son profesionales en diseño gráfico y visual. Aunque también se encuentra el caso de un docente con título de Diseño Industrial y Artes. Se aclara que, los docentes entrevistados contaban con formación posgradual, aunque no especificaron el área de VD. Además, los interesados en la VD dependían en buena medida de su recorrido profesional. En el caso de los diseñadores gráficos, la mayoría se inclinó por el diseño editorial, de la infografía pasaron a la VD. En particular, dos de los entrevistados indicaron aproximarse a partir de su cercanía con el periodismo y la comunicación. Por otro lado, dos de los entrevistados manifestaron haber conocido el tema en la formación posgradual. Se destaca que, unos pocos han investigado en el área, aunque la mayoría menciona su participación en proyectos de creación en diseño de información, algunos como independientes. La formación en VD se ha dado en el transcurso de las clases, a partir de la búsqueda de referentes conceptuales y visuales, en la asesoría a los estudiantes y en la participación en proyectos.

Con relación a la definición de *dataviz* se acopiaron tres elementos centrales: la noción de estructura abstracta, los datos como insumo y el propósito comunicativo. Se encontró una clara diferenciación entre *dataviz* y la infografía, esta última asociada a un componente narrativo en términos de comunicación de la información. Mientras que *dataviz* se relaciona a un tipo imagen abstracta basada en datos y con alto grado de codificación visual, no necesariamente ligada en su producción o distribución a los medios digitales, como es común encontrar en posturas más cercanas a las ciencias de la computación. Los docentes coincidieron en que los datos, principalmente los cuantitativos, son el insumo

principal de la visualización, por tanto, existe un vínculo fuerte entre la visualización y la estadística. Les sigue la *dataviz* asociada al diseño de información, articulada a la claridad y acceso a la información, además, un soporte en la toma de decisiones según las características de la audiencia.

Un elemento para destacar en la parte de la definición se reseña a la asociación presentada por uno de los entrevistados con respecto a la visualización como síntesis del conocimiento, refiriéndose a un producto comunicativo con el cual comparte la interpretación de la realidad a partir de los datos. Esta aproximación mostró una tendencia hacia un enfoque de la alfabetización que va más allá de los aspectos meramente técnicos de la alfabetización, se involucra en los datos y la visualización como un valor cívico. Sin embargo, esto se aclaró al indagar en los procesos y ejercicios de visualización.

Sobre el proceso de aproximación a los datos y a su visualización se encontraron por lo menos cinco estrategias diferentes aplicadas en distintos momentos del semestre académico: el registro de datos personales, la búsqueda y exploración de bases de datos, la visualización como forma de aproximarse a los datos, el diálogo y la exploración de bases de datos con expertos, finalmente, la recolección y el diseño de bases de datos.

El registro de datos personales como forma de aproximarse a los datos generó en los estudiantes, el desafío de construir un protocolo de registro de datos desde el tema de su interés. Después, con ayuda docente definieron preguntas que luego se convirtieron en categorías de registro. Según los reportes docentes, esta aproximación tiene la ventaja de vincular los datos con temas cotidianos de los estudiantes. Además, les ha permitido establecer un diálogo de frente con la rigurosidad que exige la recolección de datos, teniendo en cuenta que los errores del proceso, una vez que han sido detectados, también

les han permitido descubrir ciertos aspectos de sus vidas que antes pasaban desapercibidos. Esta aproximación se acompañó de dos tipos de ejercicios denominados: *grafica un día de tu vida y lleva un diario de datos*. El primero, indagó bajo experimentación con estructuras de visualización para contar un día en la vida, recorridos y lugares, entre otros. El segundo, se dio a partir del proyecto *Dear Data* y el libro derivado de esa iniciativa: *Observe, Collect, Draw: a visual journal, discover the patterns in your everyday life*, guía de inicio a la codificación. Según la experiencia de la profesora, este es una herramienta útil que permite a los diseñadores un acercamiento a las nociones de codificación y estructura visuales. Cabe mencionar que, la estrategia del diario es una de las recomendadas por D'Ignazio (2017) para allegar a los no expertos a los datos.

Entre las estrategias, la de “Buscar y explorar” facilitó un acercamiento a los datos aplicados por los docentes. Al igual que la de registro de datos, parte de una pregunta o de un tema de interés del estudiante, la cual debe resolver o comprender el objeto de estudio a través de la búsqueda de datos en fuentes oficiales. Según los docentes facilitó la discusión sobre la fiabilidad del dato; el contraste entre las fuentes de información; los sesgos y errores inducidos o deliberados en la visualización.

En adición, se identificaron dos tipos de ejercicios en esta línea: resolver una pregunta con datos con incidencia en la agenda del otro. Los estudiantes del primer tipo de ejercicio recibían el reto de responder una o varias preguntas del ámbito social desde la búsqueda de datos y su visualización, incentivando las consultas en portales o los reportes de organizaciones gubernamentales o no gubernamentales. El segundo tipo, se basaba en ejercicios, originados en la presentación de datos desde un tema de interés personal con importancia para los demás. En este caso, los estudiantes averiguaban datos en artículos

científicos, luego construían un relato de corte periodístico desde el contraste de fuentes y la contextualización de estos. Este ejercicio buscaba que, además de visualizadores, los estudiantes se convirtiesen en narradores de datos. Esta estrategia fue implementada por docentes con enfoque periodístico y comunicacional.

Bajo la denominación de “dimensión de los datos” se dio otra manera de aproximación, articulado directamente a la técnica de la codificación. La visualización se ha considerado en sí misma una de las habilidades de un sujeto alfabetizado en datos como una parte del proceso de alfabetización. En concreto este abordaje ha indagado sobre el trabajo de la codificación como una traducción de las características de magnitud de los datos y su representación a partir de la variación de los atributos visuales de las formas. El acercamiento se dio a partir de dos tipos de ejercicios de corte experimental: el primero mencionado en el diario y el uso plantillas que invitaba al uso de elementos básicos como la variación del tamaño, el grosor de línea o el color en la codificación. El segundo, promovió el uso de objetos cotidianos que iban desde los elementos de oficina a las lentejas u otros objetos de bisutería, con la idea de poner en físico los datos. Este ejercicio se utilizó como herramienta para comprender la visualización formal en contextos específicos. Esta experiencia también ha sustentado la propuesta de alfabetización creativa de Bhargava y D’Ignazio (2017), además del proyecto *Handmade Visualization Toolkit* del colombiano Carlos Duarte, referenciado por varios de los entrevistados.

Siguiendo con la presentación de las estrategias de alfabetización figura el diálogo con expertos y la exploración de una base datos. Se acompañó de un ejercicio que podía resolver las necesidades de un cliente real. En esta estrategia los estudiantes se enfrentaban a una base de datos elaborada por un experto. Así, pues, desde la confusión inicial, los

estudiantes experimentan la complejidad del trabajo con datos y los retos que asumen quienes elaboran bases de datos, así como las dificultades que deben sortear en su análisis y comunicación. Este primer encuentro, a través de un *software* como *Excel*, los estudiantes ensayaban diferentes cruces de variables y distintas gráficas estadísticas con la intención de hacerse a una idea sobre los datos que podían comunicar. Luego, la docente que referenció esta experiencia, invitaba a su clase al investigador u organización responsable por los datos y bajo su orientación exploraban la base de datos. Un elemento destacado de la propuesta es la posición de la docente en referencia al cliente que ha sido invitado e interesado en los datos. Esta idea de cliente es una forma típica en el ámbito profesional del diseño. De otro lado, la noción de cliente condujo, por ejemplo, a los comentarios realizados por la profesora, orientaba más hacia las habilidades de interpretación del público y, en consecuencia, en las posibilidades de entender esa capacidad de interpretación y el contexto como criterios de diseño de la visualización.

Finalmente, se identificó la estrategia de recolección y diseño de una base datos reportada en la formación posgradual, tenía como eje la incidencia de los datos abiertos en la innovación social, y en especial, fortalecía el concepto de gobernanza de datos, otra forma de entender el empoderamiento de una comunidad desde de la gestión y acceso a sus propios datos. Desde esta perspectiva, esta estrategia se denomina “gobernanza de datos”. En este ejercicio los estudiantes exploraban datos abiertos; asumían la tarea de limpiezas y análisis y la construcción de una base de datos. Finalmente, experimentaban bajo diferentes formas de visualización como síntesis de los conocimientos del proceso de investigación.

El ejercicio anterior, ofrece una visión sobre los datos que coincide con posiciones críticas del proceso de alfabetización y se acoge a los tres niveles de la relación del

visualizador con los datos propuestas por Mauri y sus colaboradores (2021) a partir de su experiencia de formación en el *DensityLab* de la Politécnico de Milano. En el primer nivel, los datos son un insumo para la visualización, acá el problema radica en la codificación. El segundo nivel, los datos se consideran artefactos, abre preguntas relacionadas con el sesgo y las consecuencias éticas debido al manejo de datos desde la recolección de información. En el tercer nivel, con respecto a los datos públicos, el diseñador toma una posición sobre la información, comunica los datos y espera la acción colectiva.

Las estrategias de alfabetización y los ejercicios propuestos por los docentes apuntaban a la comprensión de los datos más allá de entenderlos como mero insumo de la visualización. Por ejemplo, la propuesta del registro y el diario de datos permitieron trabajar la codificación y las dificultades propias del manejo de datos, a la vez, evidenció de qué manera la visualización permitía revelar los aspectos cotidianos que pasan desapercibidos en la experiencia diaria. La búsqueda de datos gestiona las respuestas a una pregunta, despierta el interés por determinado tema y cuestiona la fiabilidad de las fuentes de información por intermedio del relato. En otros términos, devela la intención de la comunicación por medio de la visualización. La exploración de las bases de datos y el diálogo con los expertos enfrenta a los estudiantes a la complejidad del trabajo con datos y a través del intercambio con los expertos comprenden el carácter interdisciplinario de la visualización. Finalmente, la indagación con datos abiertos y la construcción de bases de datos permitieron una aproximación como artefacto a la visualización, es decir, una forma de hacer públicos los datos con la intención de reconocer el valor de la gestión de los datos en los procesos comunitarios.

Como resultado del apartado sobre *procesos y ejercicios* de alfabetización es importante señalar, que las reflexiones de los docentes partían de sus experiencias de enseñanza; en algunos casos, de su formación posgradual. Se identificaron cuatro tendencias en las nociones de alfabetización en el marco de la enseñanza de *dataviz*, la alfabetización como: competencia ciudadana, vía hacia la gobernanza de datos; la posibilidad de comunicación y la traducción visual. A su vez, estas nociones se agruparon en dos: aquellas relacionadas con el impacto de los datos en la vida pública, la codificación y la comunicación. Las dos primeras guardan relación con una postura crítica de la alfabetización, entendida como empoderamiento desde la comprensión y autogestión de los datos. Las dos restantes hablan sobre la responsabilidad del diseño en la presentación de datos, el cuidado de la forma, y a partir de ella, la posibilidad de lo visual en términos de comunicación, y así como el primer par de nociones, con incidencia en ámbito social.

En términos generales, se identificaron cinco tipos de dificultades. La primera, se relaciona con la representación y presentación de los datos. La segunda, con el pensamiento matemático. La tercera, con la extrañeza y la falta de referentes previos y los retos con el trabajo específico de datos. Por último, la dificultad del trabajo en equipo. Con respecto a las habilidades en *dataviz*, se han agrupado en cuatro: trabajo interdisciplinar, el componente social, la manipulación de datos y la creación de imágenes desde los datos. Se evidenció cierta correspondencia entre las dificultades y las habilidades. Por ejemplo, mientras se mencionó cierta dificultad para el trabajo en equipo, se destacó la importancia de la interdisciplinariedad en el diseño de *dataviz*. Más evidente aún fue la doble identificación de la manipulación de datos como habilidades y dificultades. De manera que parece ser este un punto central a fortalecer en las propuestas de alfabetización.

Para terminar, la indagación sobre los procesos de alfabetización en los cursos de diseño se abordó *dataviz*, la recopilación de las declaraciones sobre el propósito y la importancia de la formación académica. Se identificaron cuatro propósitos: comunicar datos, fomentar la gestión de datos abiertos, diseñar visualizaciones y mostrar las posibilidades de los datos. Sobre la comunicación, los estudiantes han desarrollado la capacidad de “narrar con datos”, independiente del tipo o factura de la visualización, así como la comprensión y controversias. En segundo término, los docentes han enfatizado en la formación del uso de datos abiertos o aquellos disponibles en diferentes fuentes organizados en forma visual y su aporte en la resolución de algún problema social. En este sentido, los procesos se han ligado a dos propósitos, uno, la vinculación de *dataviz* al diseño de información a través del “pensamiento de diseño”, permitiendo que los diseñadores aporten en aclaraciones bajo la comunicación de los datos. Este se conecta con el último propósito, en el sentido de que los estudiantes vean el potencial social, creativo y profesional detrás los datos. A fin de enseñar, la importancia de *dataviz* a los diseñadores en formación, ha surgido un nuevo campo laboral, permitiendo la revelación de temas sociales inmersos en los datos.

Perspectiva práctica sobre la alfabetización visual de datos

En la construcción de una perspectiva práctica sobre la AVD a partir del ejercicio de los docentes de la RAD, se elaboró un mapa conceptual de síntesis con la recopilación de las declaraciones de los entrevistados. La construcción del mapa conceptual tuvo como punto de partida la matriz temática con base en la codificación de la entrevista, que luego se transformó en una versión reducida. Esta última matriz permitió instaurar elementos

conceptuales generales integrados a los nodos al mapa conceptual, el cual condujo a la definición del concepto principal, la alfabetización de datos. Finalmente, los elementos conceptuales se organizaron en tres preguntas orientadoras: ¿Cuáles son las nociones que del concepto de alfabetización surgen en el contexto de la enseñanza en *Dataviz*? ¿Para qué y por qué es importante enseñar la *Dataviz* a los diseñadores en formación? Por último, ¿Cómo abordar la enseñanza de los datos y su visualización?

Grosso modo, este trabajo de grado se propuso comprender la AVD a través del análisis de estudios de caso de las prácticas de enseñanza de VD en los programas de Diseño asociadas a la RAD. Se aplicaron dos técnicas recolección de datos: la encuesta y las entrevistas, con el fin de identificar los casos de interés y a través de ellos, reconocer los diferentes procesos, ejercicios y nociones sobre los datos y su visualización. Adicionalmente, por medio de un mapa conceptual, y a modo de síntesis, se presentó la perspectiva enfrente a la AVD, a través de las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué implica ser una persona con AVD?, ¿Por qué es importante desarrollarla y, ¿Cómo hacerlo en el contexto de la formación en diseño?

Si bien, de los casi 27 casos esperados (correspondientes al total de programas en del capítulo gráfico / visual de la RAD), solo se recogieron datos en diez encuestas y cinco entrevistas, consiguiendo un panorama general sobre la formación en *dataviz* en Colombia. La muestra de los docentes incluyó los programas tecnológicos, profesional y de maestría, permitiendo ver el interés existente por la VD en todos los niveles de formación. También permitió recoger diferentes perspectivas sobre el proceso de aproximación a los datos y su visualización para enmarcar el problema en ámbito de la alfabetización.

Aunque el concepto de AVD es susceptible de revisión, el enfoque desde la alfabetización en el marco de la enseñanza de *dataviz*, ofrece una vía de apoyo en la práctica docente. Así, pues, en términos de futuras investigaciones desde este enfoque y tomando como base algunos de referentes expuestos en este informe, se abre una opción para revisar temáticas sobre diseño curricular. De la misma manera, propiciar una discusión informada sobre los resultados de aprendizaje.

Desde el punto de vista de la didáctica, se han presentado algunas actividades de valor formativo, abriendo la posibilidad de pensar el diseño como un material de apoyo, facilitando a los estudiantes el acercamiento a los datos, como el caso del diario de datos y otras experiencias internacionales documentadas. También, surgió la posibilidad de evaluar diferentes estrategias de alfabetización y su orientación a los objetivos de formación específicos.

Se abrieron posibles líneas de trabajo –se exponen dos como ejemplos– desde la pregunta del diseñador inmerso en el proceso de elaboración de *dataviz* para un público. Esta inquietud sugiere la necesidad de diseñar instrumentos de diagnóstico que permitan tanto a diseñadores en ejercicio como a los docentes estimar el grado de alfabetización de las personas. Más aún, planear formas de presentación o ejercicios que puedan ajustarse a las capacidades de lectura en beneficio de la alfabetización, es decir, a una “cultura de datos”. Otra línea de investigación surgió de la preocupación por los datos abiertos y la gobernanza de datos, sobre todo, en contextos como el colombiano, diferenciado por una marcada brecha digital con problemas de acceso y uso de datos, a diferencia de otros países como Canadá, destacado por el desarrollo de varias iniciativas sobre AD. Cabe entonces, indagar por el uso del concepto de alfabetización de datos en el ámbito de la desigualdad,

donde los datos son determinantes en la toma de decisiones gubernamentales que inciden en la vida de las personas y de los países.

BIBLIOGRAFÍA

Association of College & Research Libraries. (2011). ACRL Visual Literacy Competency

Standards for Higher Education. Lugar de publicación: ACRL. Recuperado de:

<http://www.ala.org/acrl/standards/visualliteracy>.

Bertin, J. (1983). *Semiology of graphics*. University of Wisconsin press.

Bonsiepe, G. (2000). Design as tool for cognitive metabolism: the role of design in the socialization of knowledge. *Image & Text: a Journal for Design*, 2000(9), 35-39.

Bhargava, R., & D'Ignazio, C. (2017). Data sculptures as a playful and low-tech introduction to working with data.

Bhargava, R., Kadouaki, R., Bhargava, E., Guilherme, C., & D'Ignazio, C. (2016). Data Murals: Using the Arts to Build Data Literacy. *The Journal of Community Informatics*, 12(3), 197–216. Retrieved from <http://ci-journal.org/index.php/ciej/article/view/1276>

Buckingham, D. (2007). Digital Media Literacies: rethinking media education in the age of the Internet. *Research in comparative and international education*, 2(1), 43-55.

Cairo, A. (2008). *Infografía 2.0*. ALAMUT.

Cairo, A. (2013). *The truthful art: data, charts, and maps for communication*. New Riders.

Chen, C. (2006). *Information visualization: Beyond the horizon*. Springer Science & Business Media.

Creswell, J. W., & Creswell, J. (2003). *Research design* (pp. 155-179). Thousand Oaks, CA: Sage publications.

- Deahl, E. (2014). Better the Data You Know: Developing Youth Data Literacy in Schools and Informal Learning Environments. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2445621>
- D'Ignazio, C. (2017). Creative data literacy. *Information Design Journal*, 23(1), 6–18.
<https://doi.org/10.1075/idj.23.1.03dig>
- D'Ignazio, C., & Bhargava, R. (2015). Approaches to Building Big Data Literacy. Bloomberg Data for Good Exchange 2015.
- Dur, B. U. (2014). Data Visualization and Infographics In Visual Communication Design Education at The Age of Information. *Journal of Arts and Humanities*, 3(5), 39–50.
<https://doi.org/10.18533/journal.v3i5.460>
- Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante. *Insight assessment*, 22, 23-56.
- Fontichiaro, K., & Oehrli, J. A. (2016). Why data literacy matters. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1099487.pdf>
- Heer, J. (2017). Visual Encoding Design [Material de clase]. Data Visualization. Universidad de Washington. Recuperado de:
<https://courses.cs.washington.edu/courses/cse442/17au/lectures/CSE442-VisualEncoding.pdf>
- Hey, J. (2004). The data, information, knowledge, wisdom chain: the metaphorical link. Intergovernmental Oceanographic Commission, 26. Recuperado de:
<http://inls151f14.web.unc.edu/files/2014/08/hey2004-DIKWchain.pdf>
- Iliinsky, N & Steele, J. (2011). *Designing Data Visualization*. Editorial O'reilly.

Kędra, J. (2018). What does it mean to be visually literate? Examination of visual literacy definitions in a context of higher education. *Journal of Visual Literacy*, 37(2), 67–84.

<https://doi.org/10.1080/1051144x.2018.1492234>

Kennedy, H; Engebretsen, M (2021). Introduction: The relationships between graphs, charts, maps and meanings, feelings, engagements en Engebretsenen M. Engebretsen, H. Kennedy (Ed.), *Data visualization in society* (pp. 19 - 32). Amsterdam University Press.

Kerren, A., Stasko, J. T., & Dykes, J. (2008). Teaching information visualization. In *Information visualization* (pp. 65-91). Springer, Berlin, Heidelberg.

Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design* (A. Owen (ed.); II). SAGE Publications.

Kitchin, R. (2014). *The Data Revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. SAGE Publications.

Mackinlay, J. (1987). Automatic design of graphical presentations. Recuperado de:

<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=39942>

Martínez, A. (20 de Abril de 2017). La diferencia entre información, conocimiento y sabiduría (o por qué más información nos ha hecho menos sabios). *Pijamasurf*.
https://pijamasurf.com/2017/04/la_diferencia_entre_informacion_conocimiento_y_sabiduria_o_porque_mas_informacion_nos_ha_hecho_menos_sabios/

Mauri, M. (2020). Introducing Information Visualization To Design Students.

EDULEARN20 Proceedings, 1(July), 4442–4448.

<https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.1173>

Mauri, M., Colombo, G., Briones, M., & Ciuccarelli, P. (2021). Teaching the critical role of designers in the data society: the DensityDesign approach. March 2020.

<https://doi.org/10.21606/learnxdesign.2019.12046>

Meirelles, I. (2013). Design for information: an introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations. Rockport publishers.

Meirelles, I., & Sun, X. (2014). Teaching information visualization by exploring their power in engaging users of social media applications. Blucher Design Proceedings, 1, 1–11.

Meo, A., & Navarro, A. (2009). La voz de los otros. El uso de la entrevista en la investigación social (The others' voice. Interviewing in social research). Omicron.

Pontis, S. (2012). Making sense of information (visual) practices | Mapping Complex Information. Theory and Practice. Retrieved August 25, 2019, from <https://sheilapontis.wordpress.com/2012/12/21/making-sense-of-information-visual-practices/>

Pontis, S. (2018). Making Sense of Field Research A Practical Guide for Information Designers.pdf (1st ed.). Routledge.

Pop, R. (junio 29 de 2020). The Difference Between Teaching and Doing Data Visualization—and Why One Helps the Other. Nightingale. <http://https://medium.com/nightingale/the-difference-between-teaching-and-doing-data-visualization-and-why-one-helps-the-other-73cd2b49860b>

Resolución 3463 (Diciembre 30 de 2003). https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86403_Archivo_pdf.pdf

Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D., ...

Wuetherick, B. (2015). Strategies and Best Practices for Data Literacy Education. Knowledge Synthesis Report. <https://doi.org/DOI: 10.13140/RG.2.1.1922.5044>

Ryan, L. (2015). Visualization Techniques to Cultivate Data Literacy. In Flores, K.

Kirstein, K. D., Schieber, C. E., Olswang, S.G. (Eds). Advances in Exemplary Instruction: Proven Practices in Higher Education.

Ryan, L. (2016). The visual imperative. Creating a visual culture of data discovery. (T.

Green, Ed.), Morgan Kaufmann. Cambridge: Todd Green.

Sánchez, J. A., & Rodríguez, M. S. (2009). Investigar con mapas conceptuales: procesos metodológicos (Vol. 24). Narcea Ediciones.

Segel, E., & Heer, J. (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. IEEE transactions on visualization and computer graphics, 16(6), 1139-1148.

Stake, R. E. (1995). The art of case study research. sage.

Tønnessen, E. S. (2021). What is visual-numeric literacy, and how does it work? In M.

Engebretsen & H. Kennedy (Eds.), Data visualization in society (Vol. 70, Issue 1, pp. 189–205). Amsterdam University Press.

<https://doi.org/10.1080/24750158.2021.1875782>

Tufte, E. R. (1997). The Visual Display of Quantitative Information. Retrieved from

<https://pdfs.semanticscholar.org/c042/2a29881fc1fdc7021f5e8f9f042e5dee2c57.pdf>

- Tygel, A. F., & Kirsch, R. (2016). Contributions of Paulo Freire for a Critical Data Literacy: a Popular Education Approach. *The Journal of Community Informatics*, 12(3), 108–121. Retrieved from <http://www.ci-journal.net/index.php/ciej/article/view/1296>
- Ware, C. (2019). *Information visualization: perception for design*. Morgan Kaufmann.
- Warnes, S. 2018. What's visual 'encoding' in data viz, and why is it important? Medium magazine. Recuperado de: <https://medium.com/@sophiewarnes/whats-visual-encoding-in-data-viz-and-why-is-it-important-7406bc88b4b4>
- Weber, W. (2017). Interactive information graphics en A. Black, P. Luna, O. Lund (et al) (Ed.), *Information design research and practice* (pp. 243–256). Routledge, Taylor & Francis Group.
- Yin, R K. (2009), *Case Study Research*. London: Sage.