

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Análisis cualitativo

El ensayo como instrumento de información cualitativo es analizado a partir de los escritos realizados por los estudiantes de la presente investigación, obteniendo el siguiente análisis de importancia de la geometrización.

Figura 3. Nube de análisis semántico-frecuencia de palabras



Fuente: elaboración propia.

Los ensayos presentados por los estudiantes frente a la parametrización geométrica de datos (Figura 3. Nube de análisis semántico-frecuencia de palabras y Figura 4. Estructura semántica: importancia de la geometrización) muestran la importancia que dan al dato en el diseño, la forma, el proyecto en arquitectura y el ámbito personal. Para ellos, la geometrización les permite analizar el lugar y el espacio arquitectónico, además la reconocen como un proceso importante en el estudio de la ciudad. De esta manera se desprenden de la importancia de la geometrización las categorías emergentes referidas a dato, arquitectura.

Tabla 33. Categorías emergentes importancia geometrización

	Categoría Emergente	Definición	Categorías asociadas
Arquitectura Dato	Arquitectura de datos	Especificaciones que definen los requisitos estratégicos de los datos.	Diseño, arquitecto, ciudad, estructura, proceso, personal, tiempo, programa, ejemplo, investigación, tecnología y herramienta.
Diseño Forma Lugar	Espacio arquitectónico	Mapa que representa cómo y dónde están localizados los datos en la ciudad.	Proyecto, lugar, geometrización, dimensiones, parámetros, características, laboral, ciencias y figuras.
Proceso Análisis	Proceso	Describir, estudiar, definir las acciones, especificar componentes, identificar, recolectar, seleccionar, analizar y generar.	Análisis del espacio, a estudio, información, geometría, trabajo y resultado.

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Adaptación propuesta sistema informático de geometrización



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Sentimiento percibido frente a implementación parametrización

2 ensayos importancia parametrización	
Neutral	Negative
	Positive

Fuente: elaboración propia.

El sentimiento percibido en el lenguaje o expresiones utilizadas por parte de los jóvenes que recibieron el programa es neutro. Lo cual muestra alto desarrollo en competencia lingüística, semántica. Un pequeño porcentaje se muestra positivo frente al uso de palabras que resaltan bondades de las herramientas y otros aspectos señalados como negativos se relacionan a la mejora en tiempos que tardaba anteriormente en obtener resultados o mostrar información.

Figura 7. Categorías emergentes - importancia y factores asociados a uso de herramientas metodológicas de análisis de datos

Ciudad nace comprender ciudad sus dejarse emocionar construyendo alguna manera ciudad	Comprensión simple eficaz proporciona una comprensión Eficaz simple eficaz proporciona una comprensión Cambiando ciudadanía decir cambiando	Llevar sea compr... dejar llevar unos	Importancia una particular importancia arqu... escribir reflexión importancia d...	Claro claro ejemplo nos presenta un claro planteamientos objetivos
Urbana e intuitiva forma urbana e intervención utili...	Arquitectura Una particular importancia arquitectura arquitectura desenvol-ver junto dinámi...	Inventión mismo dand... con invenc...	Indispensable son indispen... representan...	
Geografía geografía cuantitativa e intervención utili...	Proyecto hora diseñar llevar cabo algún proyecto un proyecto	Herramienta e intervención utiliza... búsqueda ha...	Datos escribir reflexión l... trabajar datos recolección datos s...	Multivariante multivariante e...
		Tiempo durante todo este tiempo un tiempo...		Técnica técnica multiva...

Datos trabajar datos recolección datos son	Multivariante técnica multivariante multivariante empleara...	Importancia una particular importancia escribir reflexión importanc...	Herramienta e intervención utilizando g... búsqueda hacia herramientas	Geografía geografía cuantitativa e intervención utilizando ge...	Eficaz simple eficaz proporciona u... eficaz gran ayuda
Urbana e intuitiva forma urbana e intervención utilizando ge...	Llevar hora diseñar llevar cabo... dejar llevar unos...	Comprensión simple eficaz proporciona una comprensión sea comprensión trayectos	Ciudad nace comprender ciudad sus... dejarse emocionar construyendo alguna manera	Arquitectura una particu-lar import...	
Tiempo un tiempo espera mayor durante todo este tiempo	Inventión mismo dando paso inven... con invención rueda...	Claro Un claro planteamiento objetivos claro ejemplo nos presenta	Cambiando ciudadanía decir cambiando cambiando sus	arquitectura arquitectura desenv...	
Proyecto un proyecto hora diseñar llevar cabo algún...	Indispensable son indispensables representan algún lugar i...				

Fuente: elaboración propia.

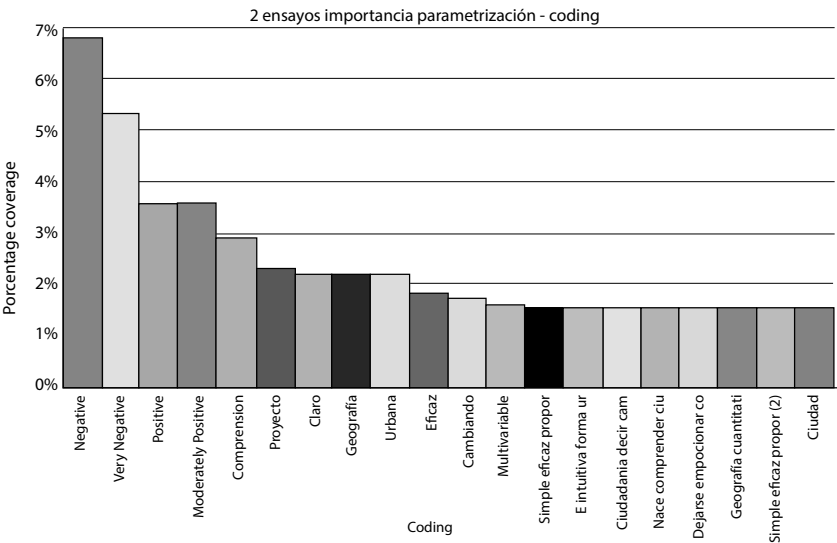
Las palabras ciudad, espacio urbano, intervención, geografía, comprensión, herramienta eficaz, espacio cambiante, proyecto; arquitectura dinámica, herramienta, importancia, invención, técnica multivariante; a partir de ellas se logra definir categorías emergentes que muestran factores en los que incide la metodología, el análisis de datos se hace utilizando la estadística y el uso de programas TIC (Tabla 34.).

Tabla 34. Factores en los cuales incide el uso de TIC en el aprendizaje y en la geometrización

Categoría emergente	Subcategoría	Definición
Comprensión	Ciudad	Capacidad para entender e interpretar la ciudad, el espacio urbano cambiante y la geografía de un lugar, barrio o país. Instrumento cognitivo que potencia capacidades mentales y permite el desarrollo de pensamiento geométrico espacial.
	Espacio urbano	
	Espacio cambiante	
	Geografía	
Herramienta	Eficaz	Instrumento metodológico, teórico conceptual, que soporta información y usa canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información exacta de manera rápida, disminuyendo tiempos. Permite desarrollar destrezas y habilidades en el uso de técnicas multivariantes.
	Técnica multivariante	
	Automatización de tareas	
Invención	Intervención	Generación de nuevo conocimiento, creación de un diseño, objeto, producto, teoría o proceso que implica una intervención para resolver problemáticas en ciudades que requieren el manejo de arquitecturas dinámicas, soluciones exigidas por la comunidad o siempre la alteración de determinada materia o materiales.
	Arquitectura dinámica	

Fuente: elaboración propia.

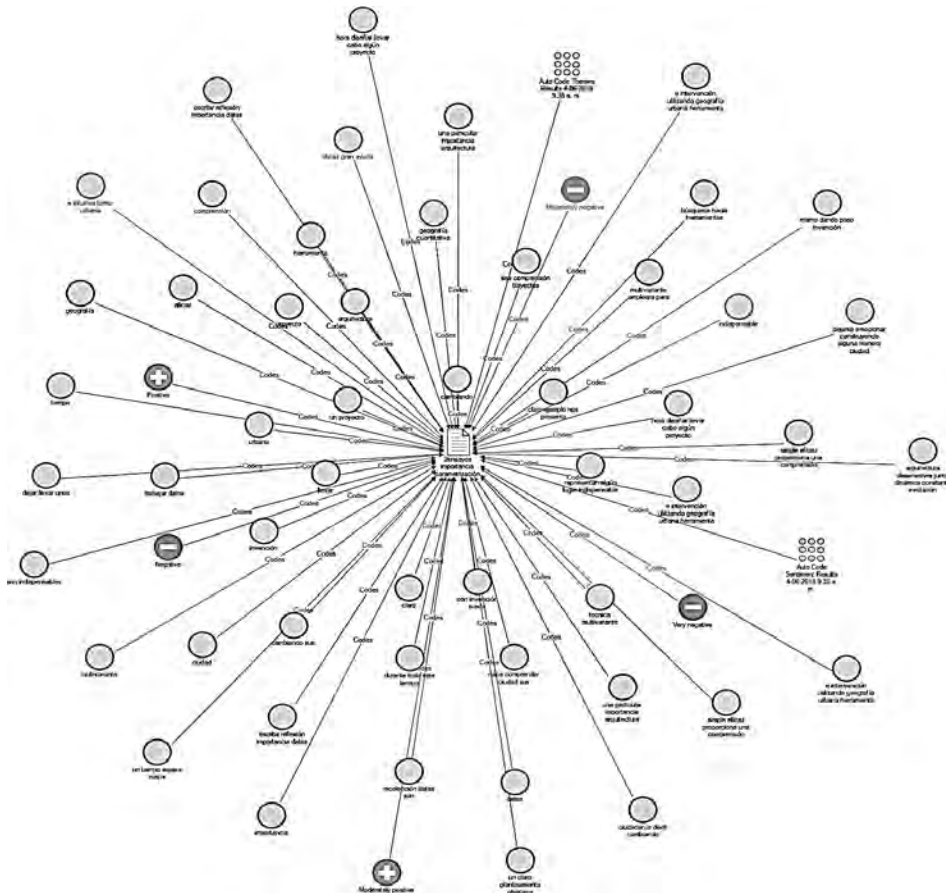
Figura 8. Nodos y paradigma emergente.
Porcentaje de palabras más representativas impacto parametrización



Fuente: elaboración propia.

La figura 8. muestra nodos emergentes que coinciden con análisis de categorías emergentes, se incluyen aspectos positivos como herramienta intuitiva y emociones.

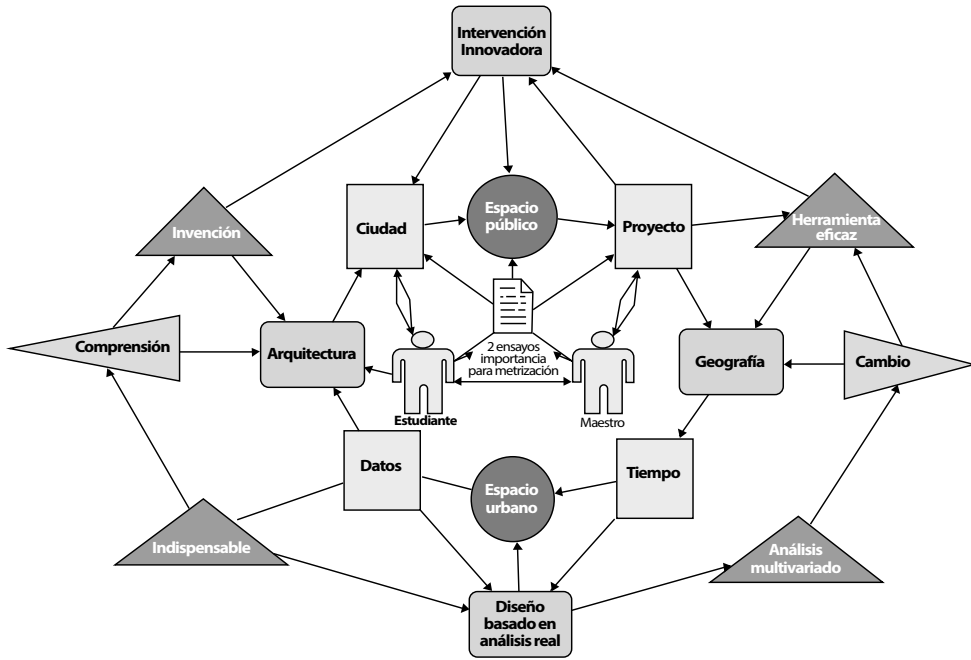
Figura 9. Red neuronal de nodos emergentes



Fuente: elaboración propia.

La red neuronal de nodos emergentes muestra las diferentes categorías emergentes, manifestadas en las tablas 33 y 34, asociadas al proyecto, invención e intervención urbana con nuevos nodos asociados, como la geografía cuantitativa y un claro planteamiento de objetivos indispensables para comprender la ciudad.

Figura 10. Relaciones entre categorías emergentes

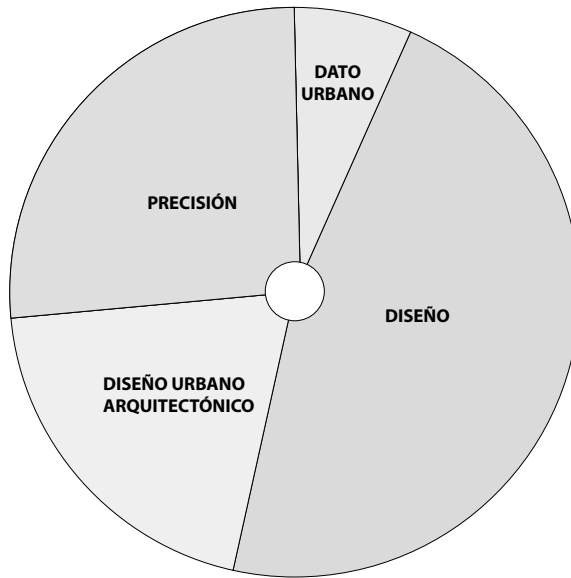


Fuente: elaboración propia.

El diagrama de relaciones entre categorías emergentes señala relación directa y mutua de aprendizaje entre maestro y estudiante, a partir de la generación de proyectos que tienen por objeto el estudio de la ciudad, el espacio público y urbano o la arquitectura y geografía de un lugar. Ello a través de la recolección y análisis de datos, en un tiempo determinado, que permea y potencia el diseño basado en un análisis real y permite la generación de intervenciones innovadoras del espacio público. Todo ello permite al estudiante y al docente la comprensión y el cambio o transformación de la arquitectura y su gestión, considerando indispensable el análisis de datos multivariado como herramienta eficaz en la invención.

El análisis de las entrevistas realizadas a los estudiantes como instrumento de recolección de información cualitativo presenta los siguientes resultados:

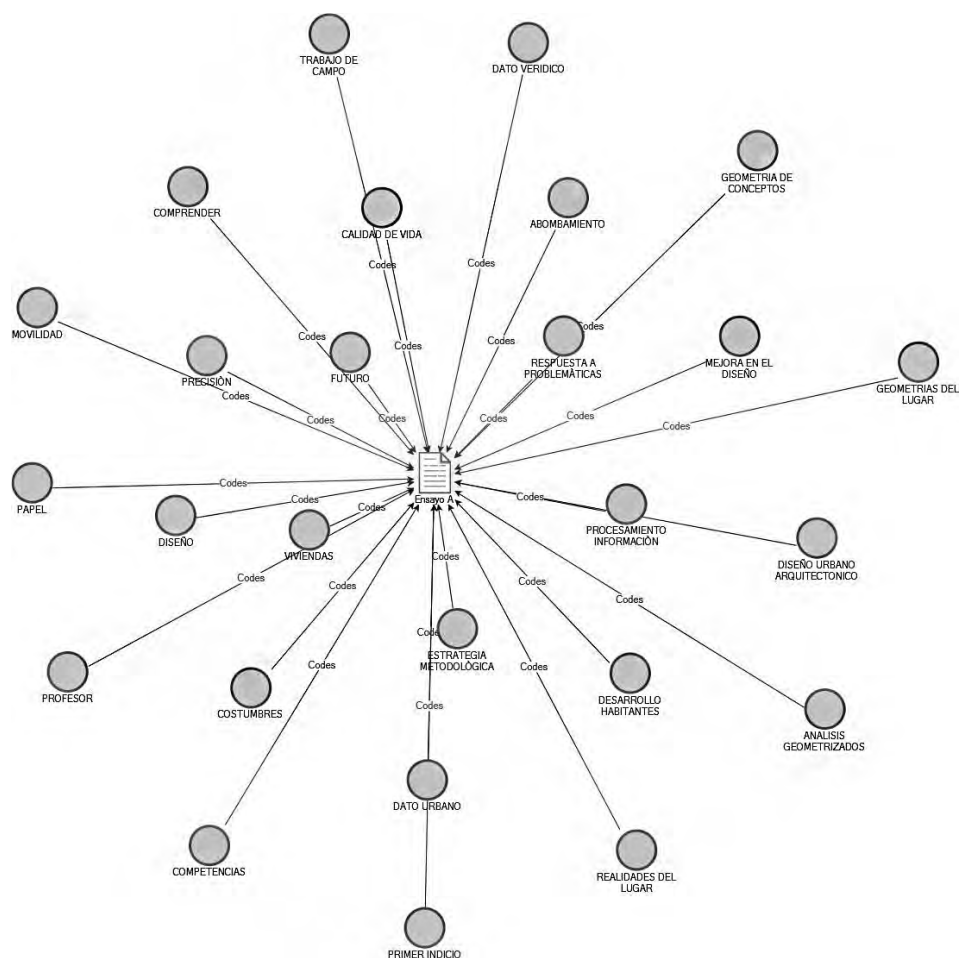
Figura 11. Categorías emergentes entrevista a estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Precisión y diseño, diseño urbano arquitectónico y dato urbano, son categorías emergentes en la entrevista realizada a los estudiantes (Figura 11.), donde el diseño es la categoría que agrupa y representa la mayor frecuencia de opinión.

Figura 12. Red neuronal de nodos



Fuente: elaboración propia.

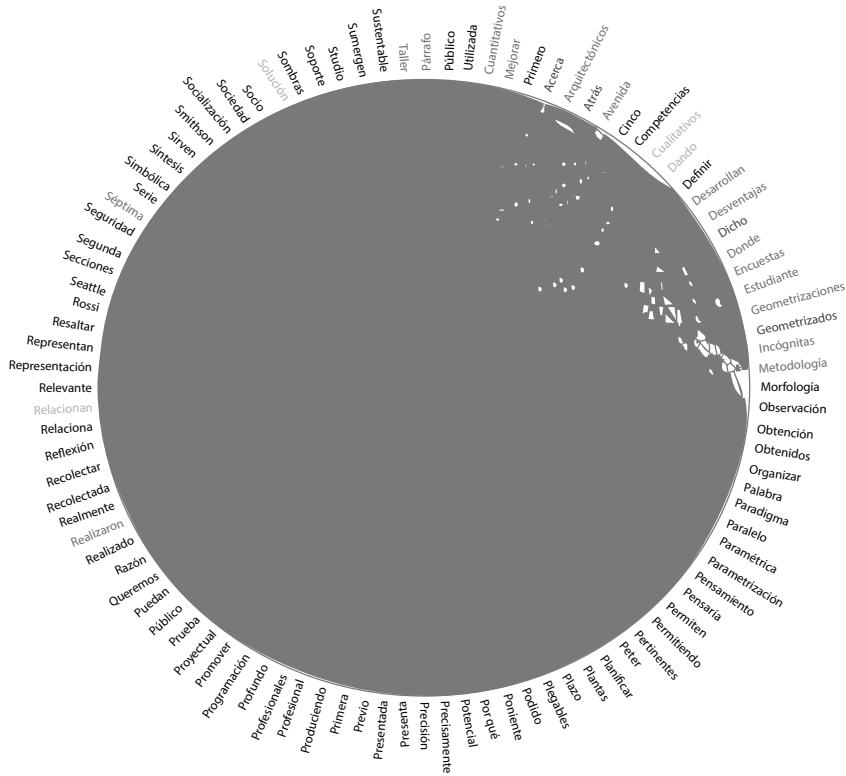
En lo general y acorde al Diccionario de Real Academia Española el diseño se entiende como la “traza, delineación de un edificio o de una figura” (2015), conceptos básicos de acuerdo a las entrevistas. A partir de un trabajo de campo es posible analizar las geometrías del lugar con datos verídicos, lo que significa comprender, apreciar o valorar la calidad de una vivienda y los aspectos que se pueden y se deben medir o valorar frente a la calidad de vida de los habitantes a fin de dar respuestas a problemáticas, realizar mejoras o nuevos diseños, teniendo en cuenta las realidades del lugar, las costumbres y el diseño actual y futuro de las viviendas; de manera que se permita el desarrollo del lugar y de sus habitantes y el proceso de configuración del objeto para el alojamiento del ser humano

Figura 14. Marca de nube Nvivo palabras frecuentes geometrización



Fuente: elaboración propia.

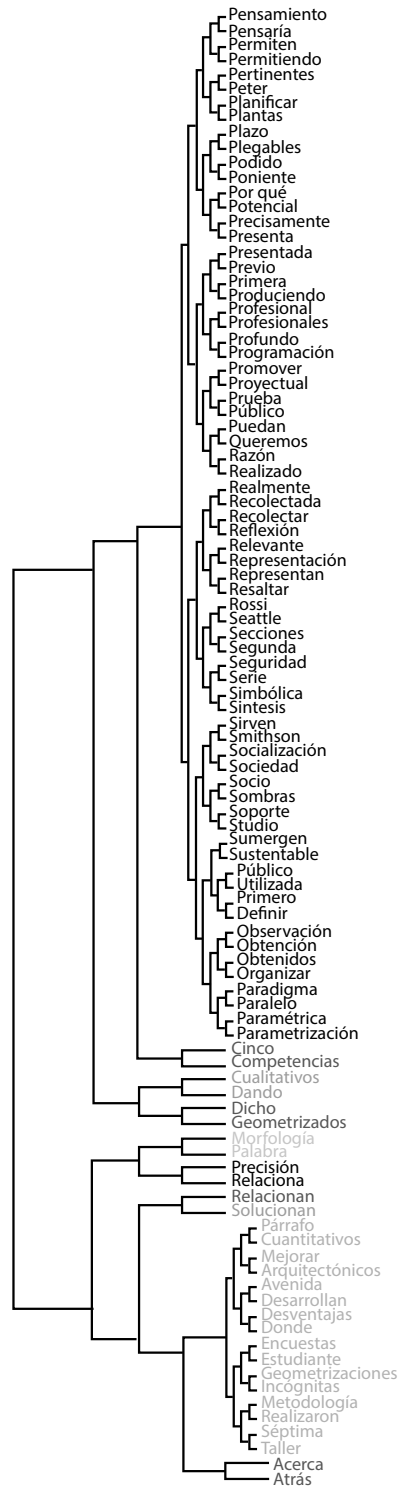
Pensar, relacionar, representar, tomar, recolectar, reflexión, trabajar, síntesis, permitir, programar, realizar, proyectual, producir, realizar, solución, recolectar, planificar, desarrollar, relacionar, sirven, precisión, incógnitas, seguridad y sociedad dan cuenta de las diferentes habilidades y competencias que los estudiantes desarrollan en las geometrificaciones.

Figura 15. Red circular de relaciones emergentes

Fuente: elaboración propia.

La red muestra las innumerables relaciones entre categorías emergentes.

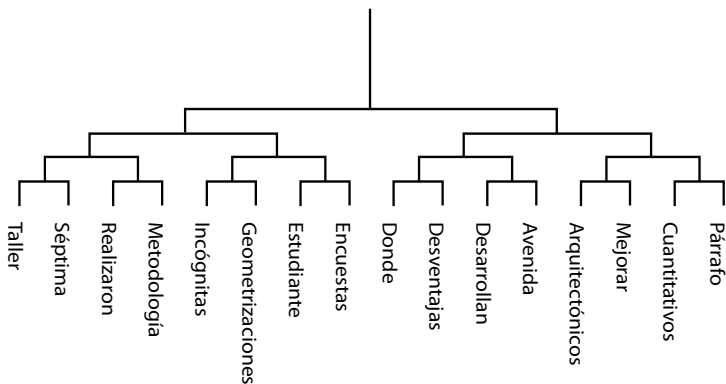
Figura 16. Red de conglomerados general



Fuente: elaboración propia.

Se registran cuatro grandes conglomerados de relaciones semánticas y asociaciones en el discurso de los jóvenes frente a competencias y habilidades desarrolladas en la geometrización de los datos urbanos.

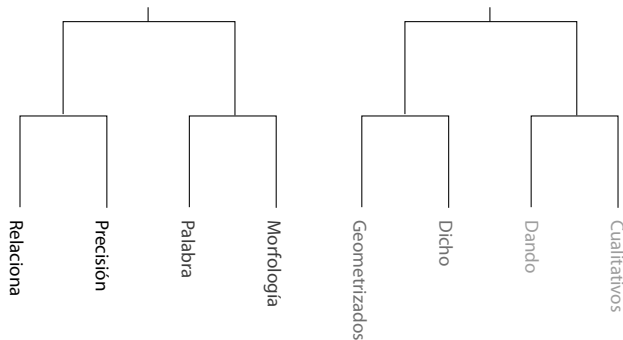
Figura 17. Conglomerado 1



Fuente: elaboración propia.

Un primer conglomerado agrupa la metodología, técnica encuesta, sus variables y el taller. Técnica se asocia a estudiante, geometrización a incógnita, mientras datos cuantitativos se asocia a mejorar arquitectura; metodología se asocia a taller.

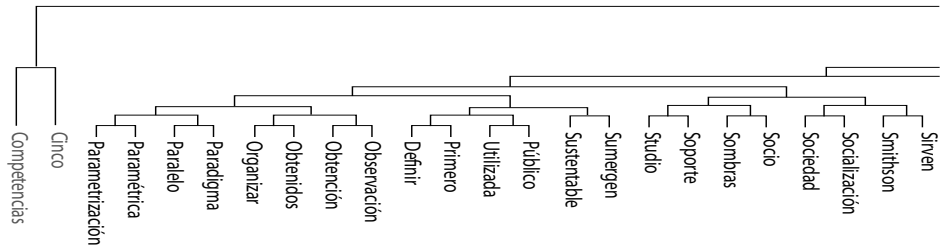
Figura 18. Conglomerado 2



Fuente: elaboración propia.

Un segundo subgrupo de cada conglomerado mayor, implica asociaciones entre dato cualitativo, palabra, morfología y precisión.

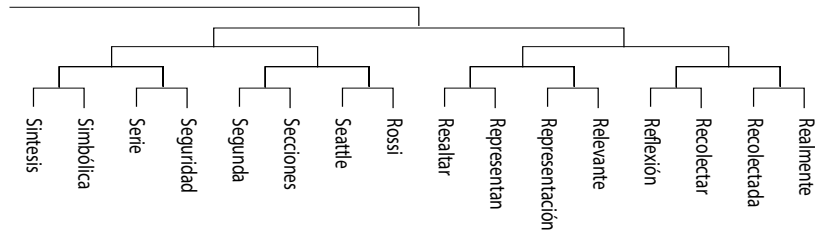
Figura 19. Conglomerado 3



Fuente: elaboración propia.

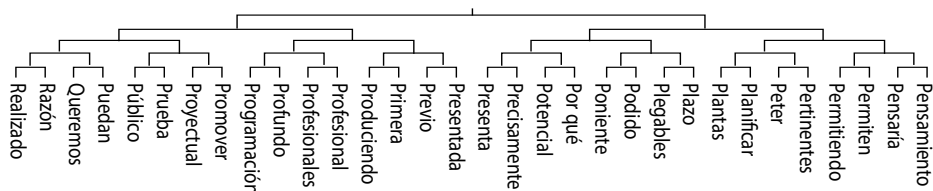
Un tercer conglomerado se relaciona a competencias y el proceso para parametrizar. De manera que observar, obtener, organizar se asocia a paradigma y parametrización, y estos se asocian a definir, utilizar, sustentable, público, asociadas a estudio, soporte, sociedad y socialización.

Figura 20. Conglomerado 3 adicional



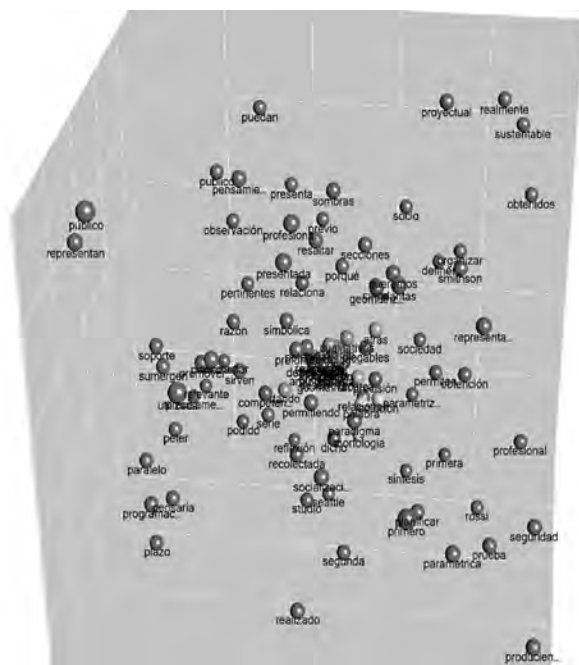
Fuente: elaboración propia.

En este mismo conglomerado recolectar, reflexionar, representar, resaltar tienen alta asociación, y se relacionan a seguridad, síntesis y símbolo.

Figura 21. Conglomerado 4

Fuente: elaboración propia.

Un cuarto conglomerado justifica la parametrización, en este razón, realizar, promover lo público, proyectual tienen alta asociación, y se asocian a su vez a profesional, programación, producir. Este subconglomerado se asocia a otro subconglomerado en el cual se resalta pensamiento, permitir, pertinente, planificar, plantas, plegables, potencial y presentar. Lo anterior muestra cómo los árboles fueron un ícono llamativo para los estudiantes, y lo público un elemento de valor.

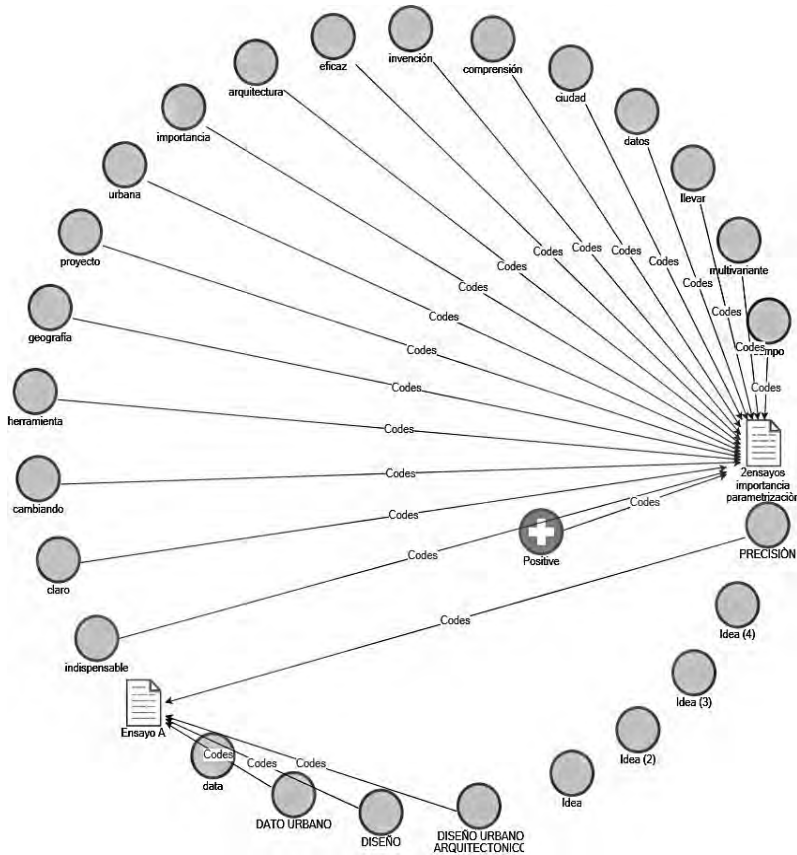
Figura 22. Diagrama de dispersión

Fuente: elaboración propia.

La figura diagrama de dispersión muestra los conglomerados distribuidos en tres planos. Representar lo público define un plano y los procesos y parametrización se

encuentran en plano z, mientras el eje x se representa por lo simbólico, sustentable, el pensamiento y el rol como profesional.

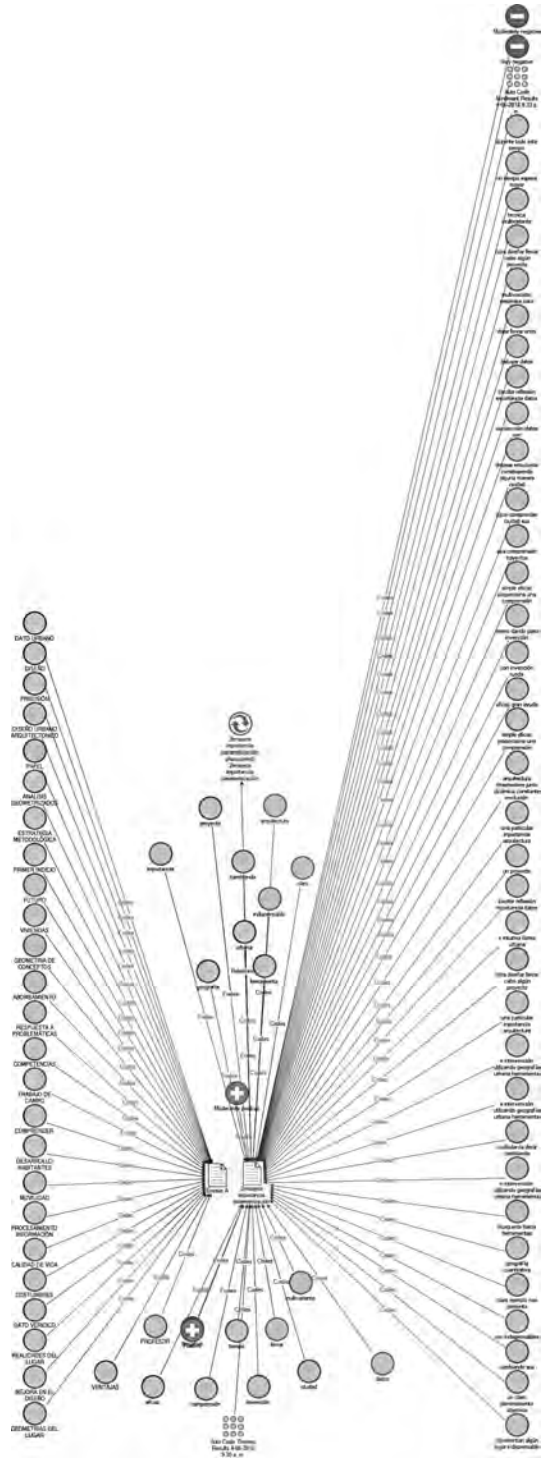
Figura 23. Triangulación métodos ensayo entrevista



Fuente: elaboración propia.

La triangulación, en las técnicas ensayo y entrevista, muestra la relación de las mismas en torno al concepto precisión e idea; al igual que una visión integral del estudiante frente al dato urbano como elemento en un proyecto que permite el diseño urbano arquitectónico y el uso de herramientas o técnicas multivariantes indispensables para generar cambios importantes en la arquitectura y geografía de la ciudad, permitiéndole la comprensión e invención.

Figura 24. Red neuronal impacto metodológico



Fuente: elaboración propia.

munidad, identifique costumbres y analice realidades del lugar con su desarrollo histórico. Todo para que finalmente pueda comprender y dar respuesta a problemáticas a través de sus diseño urbano arquitectónico con responsabilidad social, mejorándolos u otorgando calidad de vida a partir de proyectos sostenibles.

5.2 Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo de la presente investigación parte de los resultados obtenidos en los instrumento de recolección de información cuantitativa usados. Como lo es el formato de evaluación de proyectos aplicado a los estudiantes muestra del estudio.

Tabla 35. Resultados formato de evaluación de proyectos

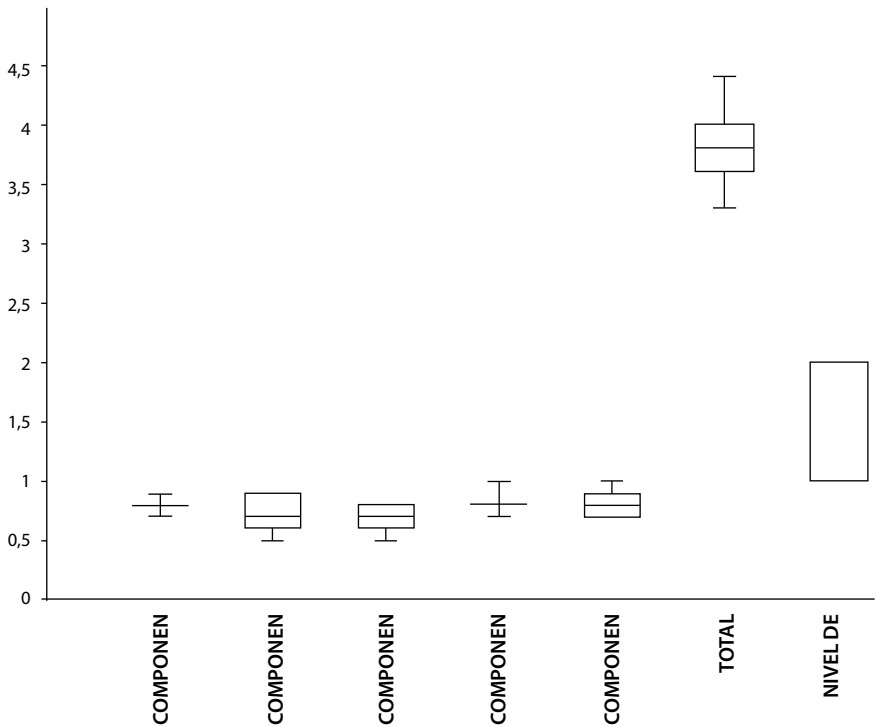
Estudiante	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5	Total	Nivel de competencia
E 1	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	3,8	COMPETENTE
E2	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	3,8	COMPETENTE
E3	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	3,8	COMPETENTE
E4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	4	SENIOR
E5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	4	SENIOR
E6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	4	SENIOR
E7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	3,8	COMPETENTE
E8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	3,8	COMPETENTE
E9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	3,8	COMPETENTE
E10	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	4	SENIOR
E11	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	4	SENIOR
E12	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	4	SENIOR
E13	0,8	0,5	0,5	0,8	0,7	3,3	COMPETENTE
E14	0,8	0,5	0,5	0,8	0,7	3,3	COMPETENTE
E15	0,8	0,5	0,5	0,8	0,7	3,3	COMPETENTE
E16	0,7	0,6	0,6	0,8	0,9	3,6	COMPETENTE
E17	0,7	0,6	0,6	0,8	0,9	3,6	COMPETENTE
E18	0,7	0,6	0,6	0,8	0,9	3,6	COMPETENTE
E19	0,8	0,9	0,7	1	1	4,4	SENIOR
E20	0,8	0,9	0,7	1	1	4,4	SENIOR

E21	0,8	0,9	0,7	1	1	4,4	SENIOR
E22	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	4	SENIOR
E23	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	4	SENIOR
E24	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	4	SENIOR
					PROMEDIO	3,863	

Fuente: elaboración propia.

Se toma como muestra los jóvenes a quienes se imparte el uso de herramientas estadísticas en la parametrización. Los jóvenes obtienen una nota promedio de 3,9 y en la escala de valor obtienen estatus de competente o sénior, es decir logran de manera significativa las competencias establecidas.

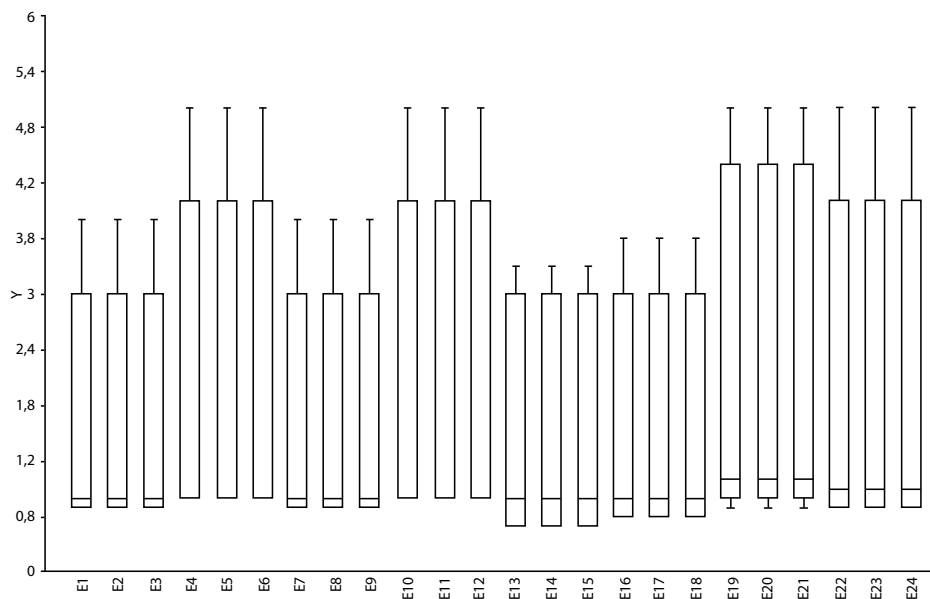
Figura 26. Diagrama de cajas componentes



Fuente: elaboración propia.

El diagrama de cajas muestra medias con valores entre 0,5 y 0,9, con mejor desempeño del quinto componente. No obstante, con una confiabilidad de 95 % se acepta la hipótesis de que las medias en los cinco componentes son iguales.

Figura 27. Diagrama de cajas desempeños



Fuente: elaboración propia.

En torno al desempeño individual de cada estudiante, se observan diferencias significativas y agrupaciones acorde a desempeño, para lo cual se realiza un análisis de conglomerados, o clúster, por asociación y distancias euclidianas.

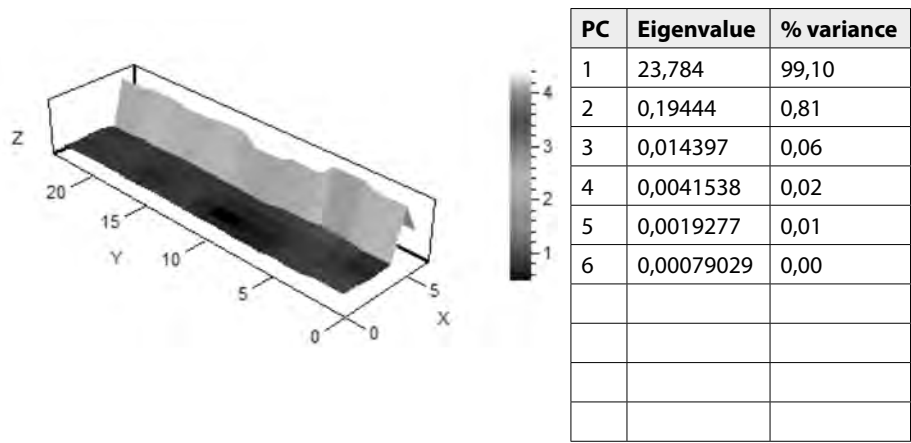
Figura 28. Diagrama de calor resultados



Fuente: elaboración propia.

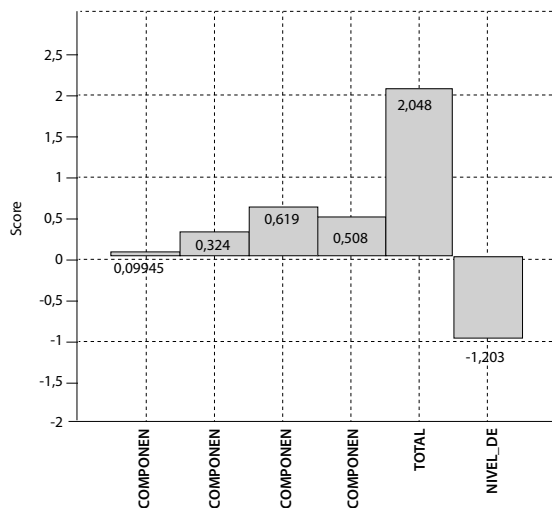
El diagrama de calor muestra uniformidad en los resultados, donde los colores rojo y amarillo señalan valor final acumulado y a su derecha el rango de estudiantes con menor desempeño.

Figura 29. Diagrama de calor componentes



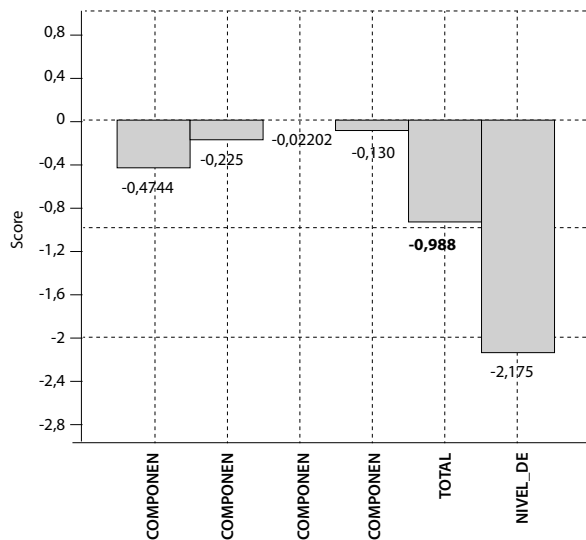
Fuente: elaboración propia.

La zona gris oscura muestra desempeño en cada componente y zona gris tenue a gris claro nota y desempeño final. De igual manera se observa en el análisis factorial, que el primer factor determina el 99,15 de la variabilidad del desempeño, constituyéndose en el factor principal del análisis de datos.

Figura 30. Factor 1

Fuente: elaboración propia.

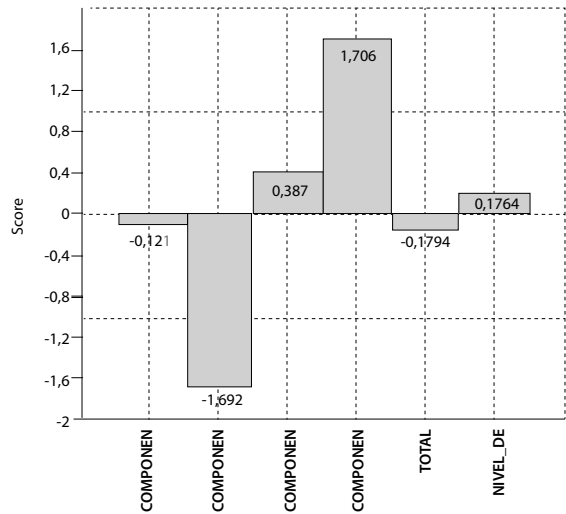
Se observa que al factor 1 lo representa la nota total.

Figura 31. Factor 2

Fuente: elaboración propia.

Al factor 2 lo representa el nivel de desarrollo cognitivo.

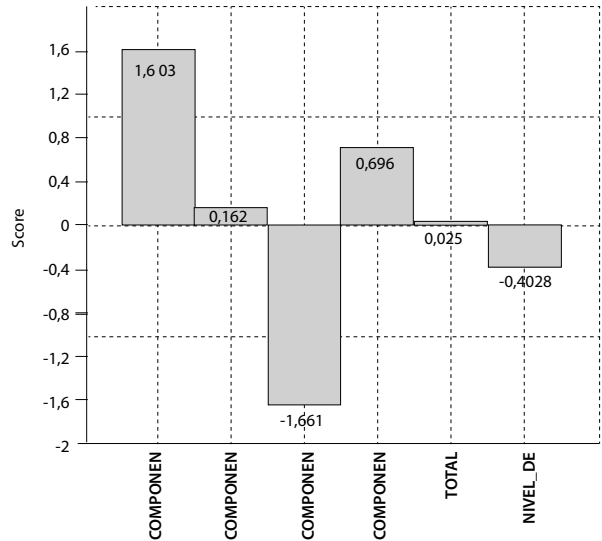
Figura 32. Factor 3



Fuente: elaboración propia.

Al tercer factor lo representa el componente 3.

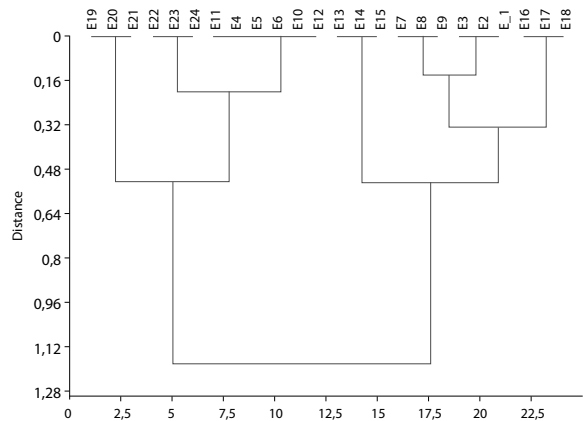
Figura 33. Factor 4



Fuente: elaboración propia.

Al cuarto factor lo representa el componente 1.

Figura 34. Dendograma de conglomerados



Fuente: elaboración propia.

El dendograma muestra dos conglomerados, a fin de caracterizar jóvenes por sus aptitudes. Un primer conglomerado lo conforman los estudiantes 19, 20, 21 con alta asociación, ligados en menor escala a estudiantes 22, 23, 24; y estos asociados a estudiante 11, 4, 5, 6, 10 y 12. El segundo conglomerado, con baja asociación al primero, está conformado por tres subgrupos con alta asociación de estudiante 13, 14, 15; con baja asociación al subgrupo altamente asociado de estudiante 7, 8, 9 y 1, 2, 3 con baja asociación al subgrupo 16, 17 y 18. Analizar cada estudiante y decir el porqué de cada subgrupo y sus características.

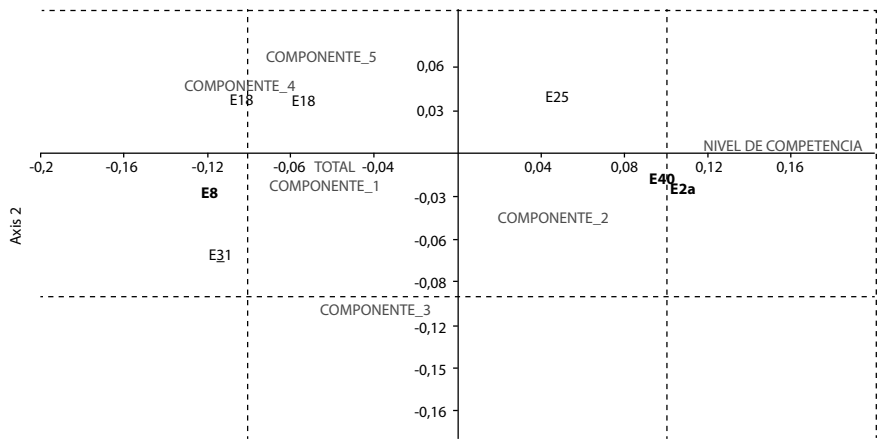
Figura 35. Dendograma de árbol



Fuente: elaboración propia.

El dendograma de árbol muestra los dos conglomerados y subgrupos conformados y asociados por cercanía con la misma interpretación de la figura anterior.

Figura 36. Análisis de cuadrantes por componentes



Fuente: elaboración propia.

El análisis de componentes principales señala un primer cuadrante definido por el nivel de competencia, representado por estudiantes 19 y 20. Un segundo cuadrante definido por componentes 4 y 5 y representado por estudiantes 14, 15, 16, 17. Un tercer cuadrante se define por el componente 1 y 2, representado por estudiantes 7, 9, 21. Y un cuarto cuadrante definido por el componente 2, representado por estudiantes 22, 23, 24. Dar un nombre a cada cuadrante métrico.

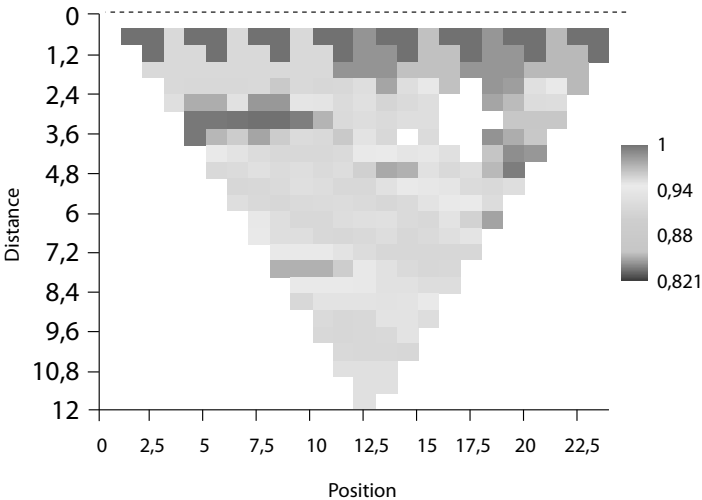
Tabla 36. Porcentajes por componentes

Componente	Valor	Porcentaje
1	0,00928935	79,262
2	0,00133447	11,386
3	0,000615052	5,248
4	0,000347429	0,000347429
5	0,000133524	1,1393

Fuente: elaboración propia.

Se observa en la tabla que el primer componente explica el 79,2 %, el segundo el 11,3 %, el tercer cuadrante el 5,2 % y el cuarto cuadrante el 2,9 %.

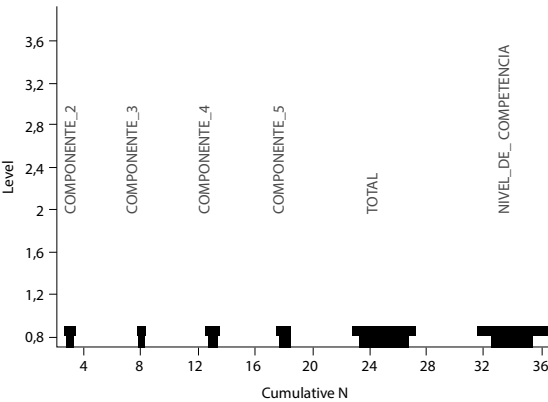
Figura 37. Posición y distancia de estudiantes



Fuente: elaboración propia.

La posición y distancia de estudiantes muestra no uniformidad en competencias desarrolladas, pero cercanía dados límites 0,8 a 1. Logrando altos índices en 10 estudiantes (color rojo).

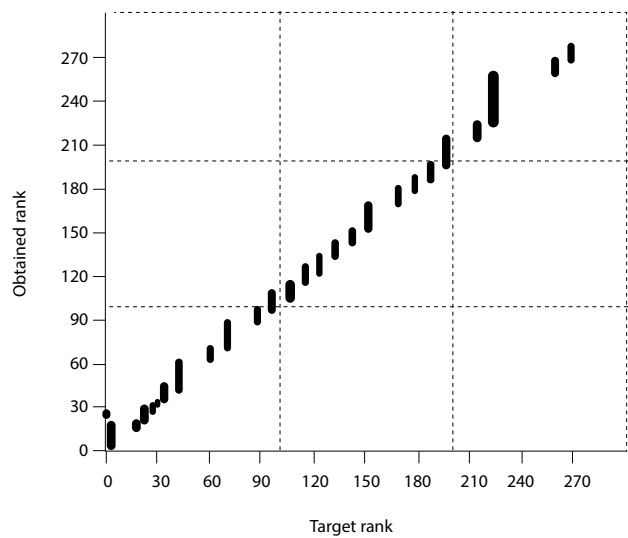
Figura 38. Distribución acumulada de componentes



Fuente: elaboración propia.

La distribución acumulada de componentes muestra mayor aprestamiento de la competencia 5; y relación directa en total y nivel alcanzado.

Figura 39. Rangos de la media



La gráfica muestra homogeneidad en el grupo y en los resultados, rangos obtenidos alrededor de la media con un dato por encima de la misma.

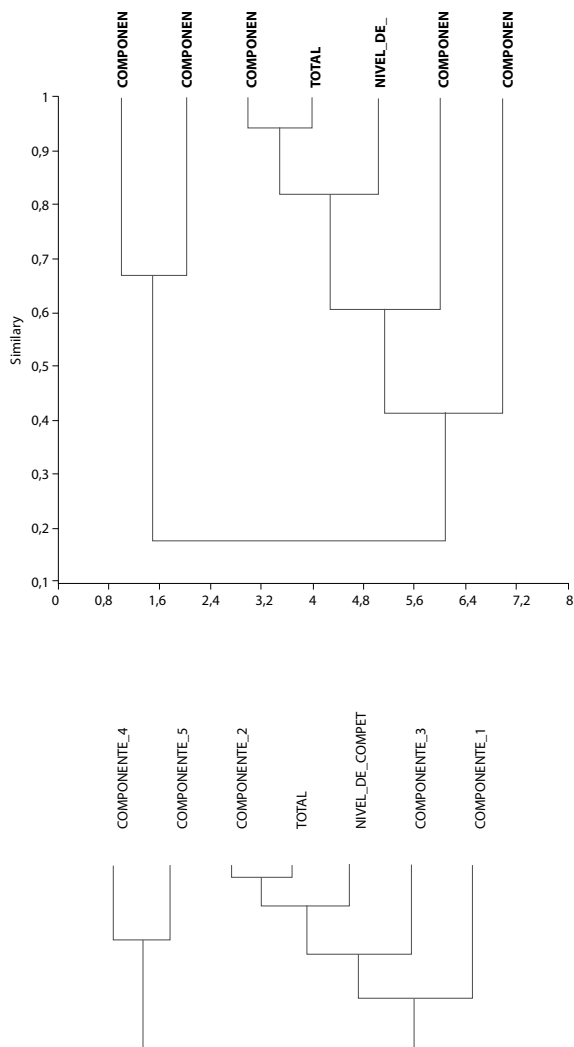
Tabla 37. Correlaciones entre componentes

0	0,003676	0,23872	0,12709	0,20252	0,11637	0,012845
0,56949	0	0,000399	0,35473	0,01942	7,99E-12	1,09E-07
0,25	0,66441	0	1	1	0,000472	0,012845
-0,32026	0,19758	-8,53E-15	0	0,000348	0,014145	0,4548
-0,26968	0,47354	-1,20E-14	0,66934	0	0,000799	0,049917
0,32908	0,94094	0,65815	0,49401	0,63786	0	6,51E-06
0,5	0,85424	0,5	0,16013	0,40452	0,78156	0

Fuente: elaboración propia.

La tabla muestra correlaciones entre componente y total, se observa correlación entre componente 1 y 2, relación entre componente 2 y 3, relación muy alta entre 2, total, y nivel; así mismo, correlación entre componente 3 y total, alta entre total y nivel.

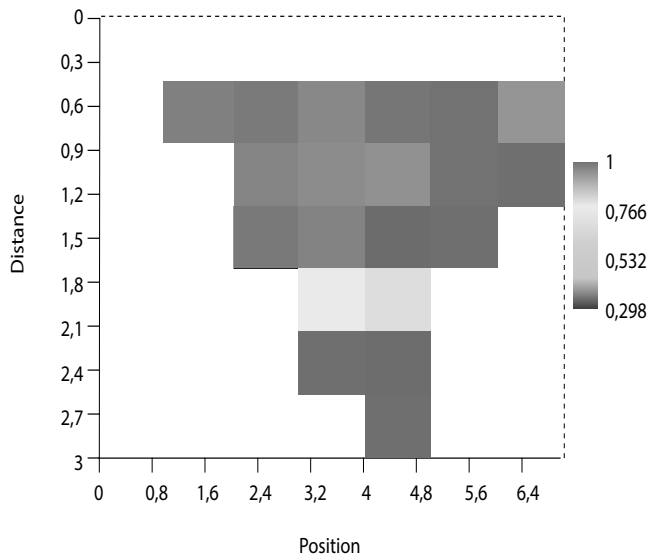
Figura 40. Dendograma de resultados



Fuente: elaboración propia.

El dendograma ratifica resultados de la tabla, donde el componente 2 se relaciona al promedio total y nivel, relacionados también al componente 1 y 3. No relacionados con componente 4 y 5, los cuales guardan relación.

Figura 41. Diagrama de calor de relaciones



Fuente: elaboración propia.

El diagrama de calor de las relaciones muestra 10 estudiantes altamente relacionados con puntajes altos, 8 con puntajes bajos y dos con puntajes medios.

5.3 Análisis de instrumentos

Los instrumentos de recolección de información se analizaron de acuerdo al cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados.

Objetivo 1: Describir la percepción de los estudiantes de arquitectura respecto al uso de sistemas de datos urbanos y su relación con el proceso de diseño arquitectónico. En este objetivo se realizó el análisis a partir de los hallazgos textuales relevantes, encontrados en los instrumentos ensayo y entrevista aplicados a los estudiantes muestra.

Tabla 38. Análisis del ensayo y entrevista

Ensayo	Entrevista	Categoría	Definición de autor
E1: "Es de suma importancia tener los datos actualizados del lugar o del contexto en el que se va a desarrollar el proyecto porque nos da certeza del tipo de situación que se desarrolla en lugar, así como también del número de personas que se desenvuelven en dicho contexto, lo que nos permite el desarrollo de un proyecto que se amolda perfectamente al lugar y que concuerda con el entorno". E2: "Dichos datos cumplen un papel importante y fundamental al momento del diseño, puesto que la arquitectura destinada para el sitio debe responder de manera favorable ante las acciones que se puedan presentar en el lugar". E2: "Como todo lo existente: las personas, las edificaciones, los espacios verdes, etc. deben ser estudiados, conocidos, a partir de interiorizar sus características y de comprender su contexto". E4: "Estudios longitudinales y cualitativos que abordan el problema desde la perspectiva individual de la integración social". E6: "La arquitectura parte de diferentes puntos de vista científicos, para así dar una adecuada solución, lógica, coherente a un problema social y urbano en una ciudad". E5: "El análisis crítico que se obtiene mediante esta investigación no solo beneficia a un arquitecto y a su equipo de trabajo, también se ve que influenciaremos ramas de estudio como la sociología mediante el estudio del comportamiento social". E3: "Que el diseño no sea producto de soberbia individual, sino un resultado de un trabajo en conjunto que beneficiará de manera total a la sociedad o comunidad involucrada".	E1: "Hoy en día se ha perdido lo fundamental que compone la arquitectura, que es el estudio del territorio, de interpretarlo y de traducirlo a un obra que se identifique con su entorno, el cual pertenece en un preciso lugar y al alterar su posición geoespacial no encaja con el entorno en el cual fue establecido". E2: "Aunque hay que tener en cuenta que el diseño urbano no soluciona todo el proyecto. Y es aquí donde juega con gran importancia la manera asertiva de tratar el contexto urbano". E3: "Los datos estadísticos son clave, como el caso de la movilidad poblacional, dinámicas urbanas, uso de suelos, demografía y de más componentes urbanos, que nos permiten tener un mayor panorama del contexto y de las soluciones que se necesitan en el lugar". E2: "La geometrización de dicha información no solo nos ayuda a la materialización de un proyecto propio del territorio sino que genera socialmente pertenencia a las personas de ese territorio específico". E6: "El proyecto siempre debe responder tanto a las necesidades del usuario, como a las de entorno urbano-social".	Contexto-entorno	El entorno o contexto en un proceso de diseño arquitectónico se refiere al lugar y los componentes que contiene, el cual ofrece al estudiante investigador diversa cantidad de información tangible e intangible que le permite dar una lectura real de lo acontecido, está definido por el estudiante y genera fronteras que lo delimitan en su análisis.
		Social	El componente social en el desarrollo del proceso de diseño arquitectónico es un componente fundamental en donde el estudiante identifica al usuario y beneficiario real a quien va dirigido su objeto de estudio y las soluciones proyectadas. Lo social funciona como un sistema que no solo contiene el tema que no solo contiene el acontecer del habitante de la ciudad sino su historia y su proyección en sus dimensiones humanas.

E1: "Tener ese conocimiento nos da un avance en la arquitectura, cada día aprendemos más y es cierto que se aprende más de los errores, poder aprender de esas fallas anteriores nos abre la visión hacia una nueva arquitectura". E2: "Como arquitectos urbanísticos debemos enfocar nuestro conocimiento en el análisis y en observar profundamente cualquier comunidad para encontrar satisfactoriamente soluciones que sean a largo plazo, eficientes y sustentables". E4: "Como nuevas formas de la cultura, las bases de datos son otra manera de construir conocimiento". E6: "Formar el mapeo viene siendo una práctica de reflexión en la que el mapa es solo una de las herramientas que facilita la problematización de territorios sociales geográficos y que se apoya a su vez en los distintos soportes gráficos y visuales, que de cierto manera nos impulsan a la socialización y construyen conocimiento potenciando la elaboración de alternativas y distintas soluciones para contribuir cada vez más al mejoramiento de la calidad de vida". E3: "Es muy importante estar actualizando los datos, ya que estos nos permiten observar el ciclo cambiante que tiene diversos factores y sectores en los cuales enfoquemos la recopilación de ellos". E4: "Es bueno que ciencias que estudien la sociedad tengan datos actualizados de lo que pasa en diferente puntos, ya sea de la ciudadanía o la sociedad". E5: "A partir de esta información se tendrá un dato muy preciso de las necesidades que tienen las personas que habitan el sector o de lo que el sector necesita, estos datos le permitirán conocer al arquitecto cuál debe ser el resultado final del proyecto". E6: "Al tener datos actualizados podemos irnos a la historia de estos lugares, estudiar cómo fueron esos cambios y las razones por las cuales se dieron, así mismo estos datos aportan a la sociología ya que podemos entender en el trascurso del tiempo cómo ha sido el comportamiento de los grupos de personas".	E3: "Para entregar un proyecto competente y satisfacer los requerimientos de un concurso o cliente, pienso que es importante apoyarse en un conocimiento previo tanto de la locación como del cliente para saber sus preferencias, necesidades y posibilidades". E8: "Pues cada uno de los indicadores abarcan diferentes ciencias, desde la epistemología, economía y sociología entre otras, ya que la recopilación de datos se puede aplicar para cualquier estudio que se requiera, además que es necesario en la mayoría de las circunstancias para poder llevar con más certeza, cada uno de los análisis realizados".	Epistemológico	Las experiencias que tienen los estudiantes en la aplicación de cada momento de la estrategia pedagógica Geo-Dat@urbano ofrece manejo de múltiple información desde la recolección de datos en el sitio objeto de estudio hasta la consulta de antecedentes teóricos y técnicos de los conceptos analizados durante el proceso de diseño, permitiendo hacer un constructo formal de conocimiento a partir de los hallazgos en el contexto y los testimonios urbanos.
E7: "Los datos estadísticos urbanos permiten identificar de manera cuantitativa o numérica múltiples patrones o comportamientos humanos de un sector específico". E8: "La recolección de datos de un lugar determinado para la interpretación de un problema en particular que este mismo presenta, puede que sea un factor determinante a la hora de proponer una solución adecuada". E10: "Interpone la necesidad de un primer paso para el proceso del diseño urbano arquitectónico, basado en la inclusión de datos estadísticos que más adelante coincidirán en una comprensión exitosa del territorio urbano". E12: "La importancia de contar con unos datos cuantificables cuando se desarrolla una planta urbano-arquitectónica nos permite tener un control paramétrico de los datos urbanos".	Sistemas de datos urbanos	Es evidente que la ciudad emite múltiple información con datos que al ser sistematizados generan bases de datos actualizados, los cuales son de carácter cualitativo y cuantitativo acerca de las dinámicas urbanas. Estas bases de datos hacen uso de métodos matemáticos desde el pensamiento de sistemas de datos como habilidad de pensamiento en los estudiantes.	

E8: "Y el cambio que se estaba produciendo en la interacción del usuario respecto a estos medios gracias a la tecnología". E9: "En esta nueva tendencia cumple un papel muy importante la tecnología, la cual es la encargada de realizar todo el trabajo analítico, sin los computadores todo esto no sería posible o al menos no con la facilidad con la que se puede realizar actualmente. Esto permite que los arquitectos jueguen con los parámetros y el diseño, mientras el computador calcula y analiza las características del entorno". E2: "También que actualmente contamos con la tecnología que nos permite facilitar los procesos y mejorar su funcionamiento con el entorno, también se deduce la importancia de los parámetros y software para la creación de ideas innovadoras". E8: "Hoy en día la tecnología está en un continuo cambio, debido a esto cada vez surgen nuevas tecnologías que permiten al ser humano facilitar sus actividades". E10: "Gracias a las más modernas manipulaciones de la tecnología informática, la artificialidad de la arquitectura viene a coincidir con la verdadera construcción del lugar".	E3: "Como la utilización de herramientas que permitan la debida recopilación de estadísticas sociales y urbanas, ya sean tradicionales (encuestas) o mediante tecnologías (aplicaciones)". E6: "La geometrización es entonces un sistema y una estrategia que nos permite como profesionales entrever y construir". E8: "Recolección de datos verídicos cuantitativos que nos daba respuesta a problemáticas y realidades del lugar (uso de software)". E11: "Ya que permite tener alternativas para realizar diseños complejos mediante software de diseño, los cuales codifican información matemática y arrojan unos resultados". E12: "El problema a resolver mediante software no reside en la interfaz con la maquina si no en que se encuentra inmerso en el mundo real y por tanto merece un análisis detallado por parte del estudiante, quien tiende a desarrollar esta competencia". E11: "Se procede a la selección e interpretación de estos datos para luego ser llevados al software, el cual arroja los resultados".	Recursos tecnológicos	Los recursos tecnológicos corresponden a las herramientas para facilitar la sistematización de los datos, desde su recolección, almacenamiento, el análisis y control de información, la diagramación en software especializado, que permite graficar las variables desde múltiples perspectivas, y la modelación de la propuesta formal que soluciona las problemáticas detectadas en el sector de la ciudad intervenido.
E2: "Este tipo de información utilizada también puede usarse en diferentes ámbitos de investigación o de ciencia, identificando cada tipo de datos, luego se puede geometrizar y dar como resultado un patrón o módulo". E4: "Diferentes programas desde Excel, Past3, SPSS o PSPiiri, sirven para cuantificar diferentes variables, geometrizar y materializar los diferentes datos de un sector". E5: "Con el entendimiento de los procesos geométricos doy paso al entendimiento de la transformación de formas, figuras, cuerpos y espacios en otros, y desde este momento los procesos de geometrización toman gran importancia en los diseños". E10: "Separando un poco el tema del arte con la proyección en el papel de lo que queremos expresar a través de nosotros mismos como arquitectos, se podría decir que es súper importante geometrizar y cuantificar datos en un proyecto, debido a que siempre hay que tener en cuenta estos datos para elaborar, así sea de la forma más artística y armónica posible". E12: "Con todos estos datos, geometrizarlos y cuantificarlos es una labor que debe lograrse de forma ordenada y clasificada, para llevar así un tipo de reseña histórica y tener en cuenta estos datos para así poder plasmarlos y poco a poco ir logrando un boceto".		Geometrización	La geometrización es un término que define una habilidad de pensamiento con la cual el estudiante comprende los sistemas de datos en una representación gráfica-geométrica coherente y funcional a la hora de comunicar los conceptos involucrados en los hallazgos de la ciudad. La geometrización permite en el estudiante comunicar los patrones de cambio de las variables urbanas estudiadas desde gráficos geométricos con enfoques descriptivos o inferenciales.

E1: "Ahorra por ello, es fundamental, eminente, trascendente y culminante, que el diseño y la configuración de cada proyecto se enfaticen, sustente y cimiente en unos estudios previos del entorno a intervenir". E3: "En el diseño de los espacios en el interior de este o incluso generando tipos de módulos que puede ser utilizados en diferentes usos, como fachadas, zonas verdes, texturas de piso o rutas de circulación de las personas". E7: "El campo laboral de la arquitectura se destaca por el diseño de espacios de acuerdo a la lectura analítica del espacio inter-venido, los arquitectos del presente siglo van de la mano con la estadística para generar propuestas de diseño que son sustentadas de acuerdo a la base de datos recolectada, el diseño es único e irreplicable de acuerdo al sector, variando de acuerdo a los aspectos analizados".	E2: "Con base a dicha información numérica se pueden empezar a tomar decisiones para contrarrestar o dar soluciones a dicha problemática. En este sentido su relación con el diseño arquitectónico es fundamental ya que este aparece como respuesta de dichos estudios, con lo cual se busca que el diseño de los espacios urbanísticos y arquitectónicos". E3: "La relación entre los datos estadísticos y el diseño urbano-arquitectónico se da al momento de comprender las características cuantitativas y cualitativas". E5: "Interpone la necesidad de un primer paso para el proceso del diseño urbano arquitectónico basado en la inclusión de datos estadísticos, que más adelante coincidirán en una comprensión exitosa del territorio urbano". E8: "El diseño urbano-arquitectónico de un lugar es el que da solución a las diferentes problemáticas de este sector, para poder concluir un diseño en general primero se debió tener en cuenta la recolección de datos".	Producto urbano-arquitectónico	El producto arquitectónico es el resultado formal espacial como alternativa de solución a una problemática diagnosticada desde el análisis de los sistemas de datos en las dinámicas urbanas. El producto urbano-arquitectónico trae consigo un proceso de diseño progresivo en donde el estudiante experimenta el control de las variables urbanas para dar solución a un problema detectado.
E5: "La utilización de programas estadísticos ayuda a la creación de una arquitectura que basa su diseño o distribución a partir de información veraz y precisa". E7: "Esta tendencia se centra en la investigación de mapeos urbanos a través de un método gráfico, simple y eficaz que proporcione una comprensión inmediata e intuitiva de la forma urbana de la ciudad, con gran precisión en las dimensiones implicadas". E8: "Por estos se dice que el mapeo es un medio mas no un fin, ya que debe formar parte de una estrategia más para la socialización, el mapeo no produce transformaciones por sí mismo".	E1: "Con estos análisis se comprenden las dinámicas, problemáticas, potencialidades; estas se deben utilizar para realizar las estrategias de intervención en el lugar donde se realiza el análisis. El análisis de datos geometrizados permite comprender el territorio con mayor veracidad".	Métodos y estrategias	Los estudiantes construyen en su praxis un conjunto de experiencias que involucran metodologías para el cumplimiento de los objetivos planteados, usando diversas estrategias, de campo o teóricas, para lograr el análisis y la comprensión de los fenómenos urbanos. Para ello hacen uso de la tecnología, el trabajo en equipo, técnicas de dibujo y de sistematización de información.
E4: "Debe canalizar su búsqueda hacia herramientas que le faciliten concretar la información encontrada, de manera totalitaria y veraz. De allí, que los resultados obtenidos le permitirán al profesional un análisis exacto, eficaz y de gran ayuda en su proceso de diseño". E5: "Es muy importante tener una visión de las facilidades y del potencial de diseño paramétrico, ya que nos permite optimizar diversos procesos en los diseños, como el cálculo de estructuras, simulaciones de asolación de la obra, o la incidencia del viento para optimizar al máximo la producción digital y la exploración de formas para lograr lo pensado".	E1: "Así pues, se interpone la necesidad de un primer paso para el proceso del diseño urbano arquitectónico basado en la inclusión de datos estadísticos, que más adelante coincidirán en una comprensión exitosa del territorio urbano".	Proceso de diseño	El proceso de diseño se concibe como un sumario de experiencias significativas que configura el estudiante durante el desarrollo de una propuesta arquitectónica. Para ello, se sustenta en métodos y estrategias con uso de tecnologías y herramientas de diseño para la comprensión y comunicación de una idea formal urbano-arquitectónica.

E2: "Las competencias que se desarrollan a partir de la obtención de estos datos nos permiten llevar con mayor facilidad el proceso, elaboración y conclusión del proyecto". E4: "Algunas competencias son desarrolladas a través de diferentes actividades, mecanismos y evaluaciones. Entre otras cosas estas competencias ayudan a la identidad arquitectónica de un proyecto". E12: "El uso de la clasificación obtenida contribuye a una mejor asignación en el campo laboral, pues se evita, en cierta medida, la ubicación del personal en roles para los cuales no tienen las competencias mínimas requeridas".	E3: "Esta metodología encierra competencias como la utilización de herramientas que permitan la debida recopilación de estadísticas sociales y urbanas". E5: "Entre las competencias que se desarrollan se encuentra el trabajo de campo, que permite la recolección de los datos del lugar analizado, posteriormente se procede a la selección e interpretación de estos datos para luego ser llevados al software, el cual arrojará los resultados". E10: "La metodología que usa el análisis de datos urbanos, para la elaboración de diseños arquitectónicos, genera competencias que dinamizan la población que hace uso de la obra, comunica con el entorno contiguo y demás. El orden de ideas de cada proyecto, jerarquiza el espacio de acuerdo al uso y función que va a contener".	Competencias	Las competencias son aquellas capacidades que el estudiante adquiere durante el proceso pedagógico como testimonio de la comprensión de un concepto. Los estudiantes identifican durante la experiencia GeoDat@Urbano algunas competencias de carácter interpersonal como el trabajo cooperativo, la comunicación asertiva y el diálogo entre pares. También ven al docente como canal de construcción de conocimiento al compartir los hallazgos y novedades en su experiencia urbana. En cuanto a competencias intrapersonales se evidencian la argumentación de los estudiantes a la hora de justificar sus propuestas, acompañado de la interpretación de los análisis urbanos, permitiendo dar génesis a competencias propositivas por sus intenciones proyectuales.
E3: "El proceso de este tipo de diseño paramétrico se puede dividir en cuatro actividades, la primera sería la definición del entorno donde se recolectaran los datos, la segunda identificar el aspecto al cual se pretende recolectar la información".	E2: "Con la ejecución de los datos de los sectores que se intervienen se puede generar una estadística e información del lugar, la cual puede ser parametrizada para obtener de ella las tendencias relativa del lugar".	Parametrización	La parametrización consiste en una habilidad del estudiante para generar parámetros justificados desde la interpretación y análisis de datos obtenidos en el contexto. Estos parámetros generan conceptos de diseño y el control formal de las variables urbanas.
E3: "Tomando este paso a paso del posible estudio aplicado a un modelo de datos multivariados se debe de antemano tener conocimiento sobre cuáles programas (en su mayoría estadísticos) serán los más adecuados para aplicar un correcto análisis de datos". E4: "Justo como un programa para análisis de datos multivariados, la sociedad o la comunidad, que conforma lo urbano de un todo, funciona como tal, retomando en este caso al arquitecto holandés Remment Lucas Koolhaas". E6: "Concerniente conocer la importancia de los procesos de sistematización de recolección de datos, de análisis predictivos, de programas que logren conglomerar una estructura basada en las estadísticas y multivariados".	E4: "Su geometrización se convierte en vital, ya que esta permite entender gráficamente cómo convergen todas estas variables al tiempo, y cómo de ellas se puede abstraer puntualmente el mejor proyecto urbano-arquitectónico que encaje a la perfección con el territorio". E7: "El análisis estadístico, al identificar múltiples variables, nos da una perspectiva más global de las circunstancias y comportamientos de las personas que habitan el lugar y de los espacios que necesitan para su desarrollo pleno". E11: "Las ventajas del análisis estadístico radican en que nos permiten identificar múltiples variables que influyen en determinados sectores y poder cuantificarlos de forma numérica dando como resultados múltiples patrones y gráficos".	Estudios multivariados	El estudio urbano involucra el análisis multivariado de sus componentes. Sus dinámicas se consolidan con datos cuya lectura permite comprender la ciudad como un sistema de información cambiante donde el registro sistemático permite visualizar patrones de cambio y su proyección busca alternativas de solución para mejorar la calidad de vida de los habitantes intervinidos.

Fuente: elaboración propia.

Sobre la percepción que tienen los estudiantes frente a la metodología GeoDat@Urbano, como una herramienta de aprendizaje para mejorar los procesos de diseño, se puede observar la importancia del contacto del estudiante con el contexto objeto de estudio. Pues es allí donde se provee de toda la información necesaria para argumentar y justificar con datos precisos sus planteamientos urbanos desde aspectos sociales, ambientales, urbanos, infraestructura, movilidad con información tangible e intangible. Así, su labor es analizar y comprender la información para su comunicación asertiva, en diálogo con pares, generando conceptualizaciones desde lo observado. La geometrización es una competencia que les permite comprender los cambios en las dinámicas y códigos urbanos, también se presenta como una habilidad que les permite manipular, generar parámetros, controlar gráficamente los conceptos de diseño abstraídos y lograr concretar la formulación de criterios de diseño para la proposición de proyectos de impacto urbano o arquitectónico en el sector a intervenir.

El uso de tecnologías actualizadas y a la mano del estudiante provee herramientas de sistematización para las grandes cantidades de datos recolectados en campo, en virtud de la identificación de múltiples variables presentes en el entorno. Allí, el estudiante requiere del acompañamiento y participación colectiva entre los actores del estudio urbano. El trabajo cooperativo es pues un ingrediente para interacción entre pares, cuyo diálogo crítico fortalece y verifica sus bases de datos y permite la construcción de sistemas informacionales con análisis multivariados que ofrecen indicadores a partir del cálculo urbano.

Objetivo 2: Diseñar una estrategia pedagógica como herramienta metodológica para el diseño de proyectos urbano-arquitectónicos. Los hallazgos de este objetivo se evidencian en los instrumentos de información cuantitativa: ficha de caracterización urbana y formato de evaluación de proyectos como herramienta que permite a los estudiantes recopilar la información identificada en las visitas de campo a los sectores estudiados.

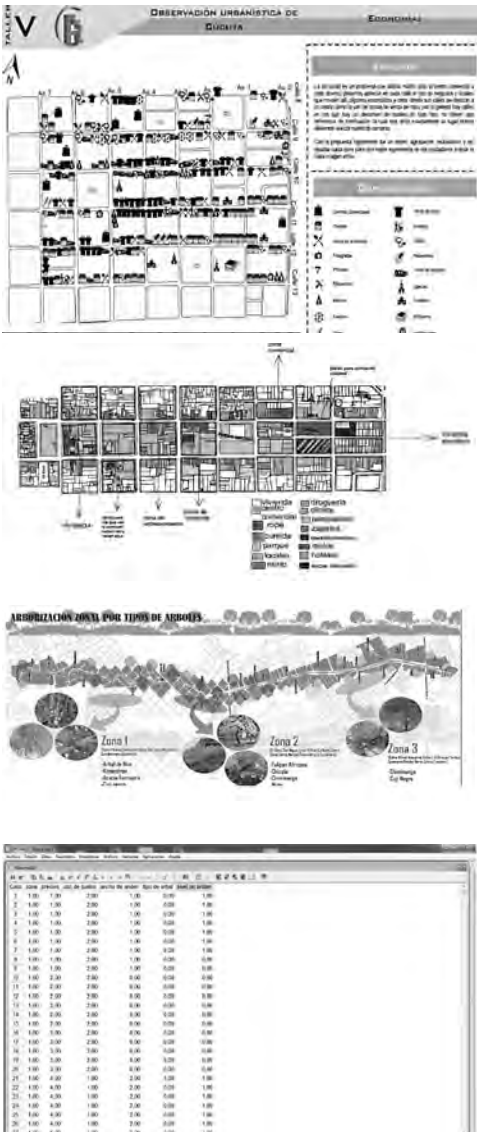
La ficha de caracterización es una herramienta didáctica usada dentro de la estrategia pedagógica GeoDat@Urbano para los estudiantes, a quienes les permite sistematizar los datos en tablas estadísticas pertinentes para el análisis y generación de indicadores urbanos.

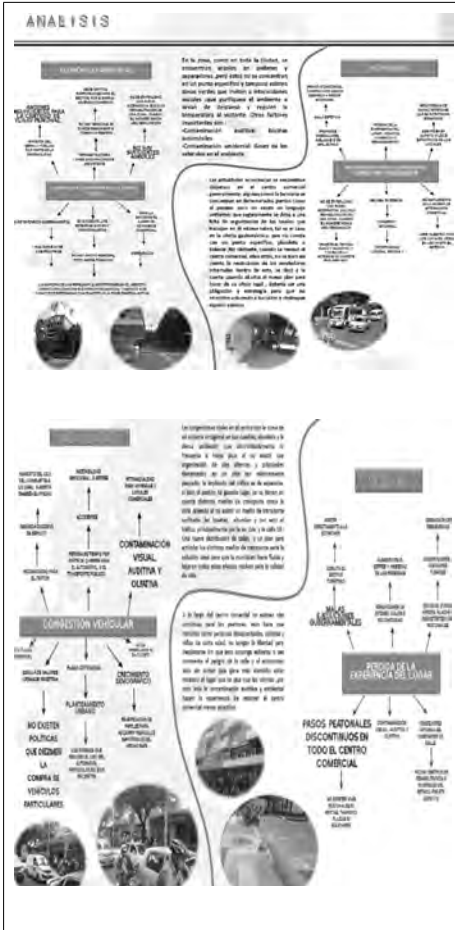
Los resultados del formato de evaluación de proyectos están expuestos anteriormente en el informe cuantitativo con los puntajes obtenidos por cada estudiante y el nivel de desempeño en competencias que desarrollo durante la aplicación de la estrategia pedagógica.

Objetivo 3: Caracterizar las competencias que desarrolla la estrategia pedagógica en los estudiantes de arquitectura para la producción de proyectos urbano-

arquitectónicos. El análisis documental de este objetivo se evidencia en el instrumento bitácora que registra el proceso de diseño de cada estudiante durante la aplicación de la estrategia pedagógica planteada.

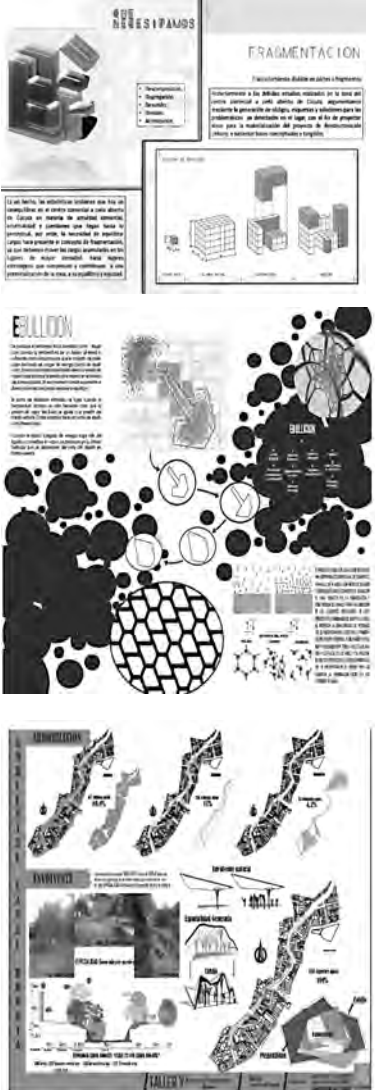
Tabla 39. Análisis documental de las bitácoras

Bitácora		
Evidencia documental	Categoría	Definición de autor
	Sistemas de datos urbanos	En las bitácoras se evidencia el registro de los datos categorizando los componentes urbanos y generando convenciones y tablas estadísticas a los diferentes registros de los estudiantes, quienes hacen el levantamiento de cada dato para la consolidación de la base de información urbana.



Análisis e interpretación

El estudiante realiza el análisis de la información recolectada, usando árbol de problemas como herramienta para procesar información y generar causas y consecuencias a las variables urbanas estudiadas, cuya interpretación da origen a los criterios de diseño urbano-arquitectónico.

 FRAGMENTACION Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. BULLDOON Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. ARTICULACIÓN CONCIENCIA Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos. Fragmentación de la ciudad en bloques y fragmentos.	Conceptualizar	El estudiante desarrolla la habilidad de comprender la lectura de la realidad y los fenómenos urbanos desde el control del manejo de sistemas de información, logrando identificar conceptos teóricos que dan significado al comportamiento de las dinámicas urbanas.
--	-----------------------	--

La bitácora como herramienta metodológica permite registrar los avances en el proceso de diseño del estudiante. Se presenta como un canal de comunicación gráfico para describir su experiencia en la producción de proyectos urbano-arquitectónicos contextualizados a partir de las bases de información construidas desde la visitas al entorno urbano del sector a intervenir. El estudiante usa software especializado para sistematizar los datos cualitativos y cuantitativos recolectados en su trabajo de campo. El análisis, comprensión y obtención de resultados se ayuda con la geometrización y el cálculo urbano de la información sistematizada para generar fundamentación técnica de la propuesta de intervención. En este sentido, el estudiante adquiere competencias intrapersonales e interpersonales, al sentir seguridad y confianza de sus estudios realizados con información sólida, veraz y actualizada, para un aprendizaje continuo y vivencial, adaptándose al contexto y desarrollando así un pensamiento crítico capaz de comunicar claramente sus ideas con sus pares.

5.4 Discusión y confrontación teórica

Las competencias que apunta el MEN para los estudiantes de programas de arquitectura en Colombia muestra evidencia en el análisis de los instrumentos aplicados durante la estrategia pedagógica GeoDat@Urbano, encontrando como resultado un proceso de diseño de productos urbano-arquitectónicos, donde el educando interpreta y analiza los sistemas de información de datos contextualizados como un conjunto de variables urbanas, como insumo fundamental para justificar y argumentar técnicamente el diagnóstico de las problemáticas halladas en el sector de la ciudad a intervenir, soportado en diversos gráficos informacionales con estadísticas e indicadores que describen la lectura actual de las dinámicas urbanas. El estudiante fortalece sus argumentos con la descripción sistematizada de las visitas de trabajo de campo. Como actor fundamental tiene múltiples experiencias que justifican el análisis de los fenómenos y su comunicación acertada es manifiesto de su comprensión, mostrando así concordancia con los postulados de la teoría socioepistemológica matemática.

En este sentido, la conceptualización subyace de la comprensión de los sistemas de información y de las variables urbanas, con lo que el estudiante justifica gráficamente en sus bitácoras la relación de conceptos urbanos y teóricos que definen su lectura de la ciudad y los hallazgos en los patrones de cambio e indicadores de las dinámicas urbanas.

La toma de decisiones se justifica en las conceptualizaciones que el estudiante identifica, pues estas le permiten proponer alternativas de solución con proyección de propuestas urbano-arquitectónicas que responden a una realidad contextualizada y justificada en el control de los sistemas de información propios del sector de la ciudad objeto de estudio.

La aplicación de la estrategia pedagógica GeoDat@Urbano permitió identificar el desarrollo de competencias interpersonales e intrapersonales desde el trabajo de campo participativo, donde el estudiante evidencia y se interrelaciona con los diversos actores urbanos y fortalece el trabajo cooperativo para la construcción de conocimiento. A su vez, logra desarrollar habilidades comunicaciones para dar a conocer sus planteamientos mediante el diálogo crítico con sus pares, con fundamento técnico y controlando el manejo de los sistemas de información para la búsqueda colectiva de alternativas de solución.

A continuación se resumen las competencias desarrolladas en el estudiante en la presente investigación:

Tabla 40. Cuadro comparativo de competencias

CUADRO DE COMPETENCIAS		
MEN	ESTRATEGIA PEDAGÓGICA GeoDat@Urbano	
Analizar/interpretar	Analizar/interpretar	Trabajo cooperativo
Justificar/conceptualizar	Justificar/conceptualizar	Diálogo crítico entre pares
Desarrollar/proponer	Desarrollar/proponer	Comunicación gráfica
	Sistematización de datos	Geometrización
	Contextualizar	Cálculo urbano

Fuente: elaboración propia.