

DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIAS DEL HÁBITAT



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



**PENSAR EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO:
MEMORIA EPISÓDICA Y SEMÁNTICA**

Tesis para obtener el grado de
Doctor en Ciencias del Hábitat

Presenta:

Gabriela Berenice Hentschel Montoya

Directora de la tesis:
Dra. Guadalupe Salazar González

LGAC: Historia, Teoría, Crítica y Poiesis del espacio, de los objetos, de los elementos de
comunicación

junio de 2026, San Luis Potosí, México

DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIAS DEL HÁBITAT



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



**PENSAR EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO:
MEMORIA EPISÓDICA Y SEMÁNTICA**

Gabriela Berenice Hentschel Montoya

Directora:

Dra. Guadalupe Salazar González

Dr. Marcelino Guzmán Reyes
Codirector

Dr. Juan Manuel Lozano de Poo
Codirector

Dr. Carlos Guerra Galicia
Asesor Externo

Dr. Adolfo Benito Narváez Tijerina
Lectora

Dra. Eugenia Maria Azevedo Salomao
Lectora

Dra. Lucía Tello Peón
Lector

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
junio de 2026

DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIAS DEL HÁBITAT



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



Los suscritos, miembros del Comité de tesis de Doctorado de

GABRIELA BERENICE HENTSCHEL MONTOYA

Hacen constar que han evaluado y aprobado la tesis titulada

**PENSAR EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO:
MEMORIA EPISÓDICA Y SEMÁNTICA**

En vista de lo cual extienden su autorización para que dicho trabajo sea sustentado en el
Examen de Grado

Dra. Guadalupe Salazar González
Directora

Dr. Marcelino Guzmán Reyes
Codirector

Dr. Juan Manuel Lozano de Poo
Codirector

Dr. Gerardo Javier Arista González
Coordinador del DICH por la UASLP

San Luis Potosí, San Luis Potosí, junio de 2026



PENSAR EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO: MEMORIA EPISÓDICA Y SEMÁNTICA
© 2026 by Gabriela Berenice Hentschel Montoya is licensed under Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. To view a copy of this license,
visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

A mi mamá, ejemplo de esfuerzo incansable
porque con generosidad has entregado todo
para que podamos crecer y soñar en libertad
gracias a ti este logro es posible.

A Nicolás, por regalarme la dicha de redescubrir el mundo
a través de tus intereses y tu imaginación.

A Natalia, sensible, perspicaz, determinada,
de ti aprendo a mirar la vida con valentía.

A Miguel Ángel por sostenerme con paciencia,
aconsejarme con sabiduría y confiar en mí,
por tu amor que siempre me acompaña.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el valioso apoyo institucional de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad Autónoma de Yucatán, quienes a través del Doctorado Interinstitucional en Ciencias del Hábitat abrieron sus puertas para llevar a cabo mi formación y esta investigación, así mismo agradezco el respaldo financiero de CONACYT y el apoyo de las autoridades de la Facultad del Hábitat y así como de la Unión de Asociaciones del Personal Académico para cumplir con el compromiso adquirido.

Especialmente quiero agradecer a mi directora de tesis la Dra. Guadalupe Salazar González por su ejemplo congruente y asesoría constante, reconozco su compromiso por la formación de investigadores y amor por la ciencia; al Dr. Juan Manuel Lozano de Poo gracias por todas sus observaciones, reflexiones y preguntas que abren universos; al Dr. Marcelino Guzmán Reyes por compartir conocimientos de sus avances en Neurohábitat; al Dr. Carlos Guerra Galicia por tender el puente entre disciplinas, haciendo posible y sobre todo interesante este diálogo. A mis lectores la Dra. Lucía Tello Peón, la Dra. Eugenia Maria Azevedo Salomao y el Dr. Adolfo Benito Narváez Tijerina por sus valiosos comentarios para complementar este trabajo.

Mi agradecimiento también a los coordinadores del doctorado, al Dr. Miguel Ortiz, en su momento, por darme el último empujón al invitarme a participar; a la Dra. Blanca Paredes Guerrero y al Dr. Gerardo Arista González por el compromiso y seguimiento para facilitar todas nuestras sesiones de trabajo, a cada uno de los asesores del DICH y a los profesores invitados, que nos dedican su tiempo y atención. A todos les agradezco por compartir distintas perspectivas para conocer los fenómenos que se nos presentan. También por su asesoría a los psicólogos Angélica Armengol, Lorena Alvarado y David Palomo.

Especialmente agradezco a los estudiantes que participaron en esta investigación: Maryel, Gael, Itzel, Raúl, Andrea, Valeria, Juan Domingo, Ana Sofía, Kevin, Samantha, Diego, Braulio, Cyntia Monserrat, Gerardo, Gloria, Rodolfo, Diego Sebastián, Nahomi, Fernando,

Cinthia, Yael, Francisco, Rodrigo, Camila, Ángel, Juan Fernando, Jorge Luis, Ximena, Maya, sin su apoyo, entusiasmo y curiosidad no hubiera sido posible llevarla a cabo. A Nicolás y Gabriel por apoyarme con las pruebas y a Natalia por ser auxiliar en el laboratorio.

Gracias a mis compañeros Laura, Monsse, Yamile, Pedro, Raúl, Anuar, Ilse, María, Armando, Mayra, Sandra, Dylan, Amílcar, Adolfo, David, por los recuerdos que quedan, los de estrés y los de encontrar fantasmas en haciendas abandonadas, también por el interés genuino en nuestros temas de estudio; sé que tendrán continuidad y me complace haber visto surgir y madurar todas estas ideas.

A mi familia siempre presente, en quien encuentro fortaleza para tomar decisiones y ser constante en los valores genuinos, amigas y amigos, cerca del corazón y siempre al pendiente, gracias por su ánimo y entusiasmo. A mi hermana Fabiola cómplice y apoyo incondicional, Rafa, Daniel y Gabo, gracias por su compañía y ayuda en todo.

RESUMEN

Pensar el espacio es un fenómeno con el que se establecen, se comprenden y se reflexiona sobre las relaciones de uno mismo con los otros y con el mundo; es natural en el ser humano en un medio ambiente en el que necesita orientarse y adaptarse porque estas relaciones son cambiantes. Aquí se cuestiona cuáles procesos cognitivos están involucrados y cuál es el proceso que conduce a ello y lo fundamental que son las experiencias.

Se parte del supuesto que las experiencias significativas captan la atención, despiertan el interés y constituyen las memorias episódica y semántica, claves para comprender los espacios vividos para evocarlos al pensar e interpretarlos al diseñar.

Es una investigación mixta que parte de un modelo teórico holístico del objeto de estudio: el pensar el espacio, se llevó a cabo un cuasi experimento en el que estudiantes de arquitectura y de ingeniería tuvieron tres experiencias o estímulos distintos: recorrido presencial, recorrido virtual y una lectura descriptiva, para identificar la función de las memorias en el pensar el espacio en su relación con la percepción, las experiencias y la imaginación. Con la parte cuantitativa se midió con EEG el interés atención, que son clave para que las experiencias se conviertan en memorias. Esto permitió identificar las diferencias de los tres estímulos y cuál fue el influjo del aprendizaje y de la imaginación en cada uno.

Los resultados revelan que las experiencias llevan a pensar el espacio cuando captan la atención, o atraen el interés. En los resultados se reflejó la prevalencia de memoria semántica por el conocimiento disciplinar de los arquitectos, con lo que confirmamos que se va relegando una parte vivencial del espacio en su formación. Se vislumbró que las experiencias significativas provienen de la memoria (afinan la percepción) y acuden a la memoria (nutren la imaginación) en un ciclo que construye el conocimiento con conceptos e ideas (síntesis e interpretación) vinculados a las sensaciones, eventos y emociones. Los hallazgos cuestionan la idea de que la experiencia física constituye la forma más rica de aproximación al espacio, evidenciando que la lectura puede activar procesos imaginativos y asociativos de mayor complejidad cognitiva. Esta tesis contribuye a fortalecer una comprensión crítica y humanista de la arquitectura, ya que reivindica la importancia de la experiencia consciente, la memoria y la reflexión como componentes fundamentales en la formación del pensamiento de los estudiantes.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I APRENDER A PENSAR EL ESPACIO	30
1.1 Pensar el espacio	31
1.2 Procesos del pensamiento	35
1.3 El conocimiento empírico y disciplinar del espacio	39
1.4 Aprender a pensar el espacio	42
CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO	47
2.1 Estrategia metodológica	47
2.2 Contextualización de la investigación: La Unidad Deportiva Adolfo López Portillo	49
2.3 Operacionalización de las variables y criterios para el análisis de contenido	54
2.4 Protocolo de experimentación	55
2.5 Limitaciones del estudio	58
CAPÍTULO III VIVIR Y PENSAR LAS EXPERIENCIAS	59
3.1 La percepción del espacio	60
3.2 Las experiencias de espacio	66
3.2.1 Las experiencias previas de espacio	68
3.2.1 Las experiencias en espacios arquitectónicos	69
3.3 La imaginación durante las experiencias de espacio	74
3.4 Codificar las experiencias como memoria episódica y semántica	80
3.5 La atención y el interés durante las experiencias de espacio	81
3.6 El pensar el espacio durante las experiencias	86
CAPÍTULO IV LA MEMORIA EN LAS EXPERIENCIAS DE ESPACIO	90
4.1 El espacio en la memoria	91
4.2 La imaginación para evocar el espacio	95
4.3 El espacio como memoria episódica y semántica	101
4.4 La atención e interés al recordar espacios arquitectónicos	105
4.5 La atención e interés, entre la experiencia y el recuerdo	109
4.6 Pensar al recordar el espacio arquitectónico	112
CAPÍTULO V IMAGINAR, PENSAR Y CREAR ESPACIO	114
5.1 La memoria episódica y semántica como insumo para el proyecto arquitectónico	114
5.2 La imaginación	116
5.3 Imaginar y proyectar el espacio arquitectónico	122
5.4 Representar el espacio arquitectónico	125
5.5 Pensar y crear espacio arquitectónico	129
5.6 Enseñar a pensar el espacio	131
CONCLUSIÓN	133
REFERENCIAS	139
BIBLIOGRAFÍA	148
ANEXOS	151
ANEXO 1 ANTECEDENTES	153

Instrumento 1 Cuestionario de antecedentes	153
ANEXO 2 PRUEBAS PSICOLÓGICAS	154
Instrumento 2 Psicométricas y psicológicas	156
ANEXO 3 PRELIMINARES	160
Instrumento 4 Ficha de observación Pensar la casa	161
ANEXO 4 RECORRIDOS	161
Instrumento 5 Recorrido	165
ANEXO 5 RECUERDO	166
Instrumento 6 Entrevista recuerdo	167
ANEXO 6 EJERCICIO CREATIVO DE ESPACIO	168
Instrumento 6 Entrevista recuerdo	168
ANEXO 7 ANÁLISIS DE DATOS	169

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo del pensar el espacio	32
Ilustración 2 Procesos del pensamiento durante la experiencia	36
Ilustración 3 Procesos del pensamiento al recordar	37
Ilustración 4. Conocimiento empírico y disciplinar del espacio	40
Ilustración 5. Aprendizaje del espacio	41
Ilustración 6. Estrategia metodológica	48
Ilustración 7 Modelo virtual de la Unidad deportiva	49
Ilustración 8. Canchas y gimnasio de la Unidad deportiva	51
Ilustración 9. Conjunto de la Unidad Deportiva	51
Ilustración 10. Unidad Deportiva López Portillo	52
Ilustración 11. Acceso de la Unidad Deportiva	53
Ilustración 12. Interiores de la Unidad Deportiva	53
Ilustración 13. Planta del acceso con puntos del recorrido	56
Ilustración 14. Sensaciones al recordar su casa	64
Ilustración 15. Sensaciones al recordar su casa por grupo	65
Ilustración 16. Experiencia de espacio en la casa propia	69
Ilustración 17. Sensaciones durante los estímulos	73
Ilustración 18. Experiencia durante los estímulos	73
Ilustración 19. Imaginación durante los estímulos	75
Ilustración 20. Recreación mental egocéntrica	78
Ilustración 21. Recreación mental allocéntrica	79
Ilustración 22. Representaciones después de los estímulos	79
Ilustración 23. Codificación como memoria episódica y semántica	80
Ilustración 24. Atención durante los estímulos	82
Ilustración 25 Interés durante los estímulos	84
Ilustración 26. Sensaciones al recordar el espacio	93
Ilustración 27. Recuerdo del espacio como experiencia	93
Ilustración 28. Recreación mental al pensar su casa	95

Ilustración 29. Recreación mental de su casa por grupo	96
Ilustración 30. Recreación mental al recordar el espacio	97
Ilustración 31. Imaginación al recordar el espacio	98
Ilustración 32. Representaciones al recordar	100
Ilustración 33. Memoria episódica y semántica al recordar	105
Ilustración 34 Atención al recordar el espacio	107
Ilustración 35 Interés al recordar el espacio	108
Ilustración 36 Memoria episódica y semántica al proyectar espacio	115
Ilustración 37 Resultados del diseño de espacio	119
Ilustración 38 Recreaciones mentales al diseñar el espacio	124
Ilustración 39 Imaginación al diseñar el espacio	124
Ilustración 40 Representaciones de espacio al diseñar	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores del análisis de contenido	54
Tabla 2. Diferencias significativas en los valores de media de la variable atención	83
Tabla 3. Diferencias significativas en los valores de media de la variable interés	85
Tabla 4 Diferencias significativas en los valores de media de la variable atención al recordar	107
Tabla 5 Diferencias significativas en los valores de media de la variable interés al recordar	109
Tabla 6 Diferencias significativas de valores de media de la variable atención en la comparativa intragrupal entre experiencia y recuerdo	110
Tabla 7 Diferencias significativas de valores de media de la variable interés en la comparativa intragrupal entre experiencia y recuerdo	111

-INTRODUCCIÓN

Los momentos de pausa que normalmente se buscan para permitir que la mente descanse, cuando son de ocio que lleva recogimiento e inactividad, en realidad crean condiciones óptimas para pensar y acceder a lo intrínseco, para “tomar conciencia de existir escapando al espacio”¹ y al mismo tiempo en juego con la espacialidad por la imaginación que expande lo vivido, lo recordado, lo posible; porque según Bachelard, con ese juego el ser humano se sitúa fuera del mundo próximo, en la contemplación de la grandeza.²

El entorno cambia constantemente y el ser humano siempre se adapta, pero ahora enfrentamos entornos diversos, complejos en los que pensar es cada vez más un desafío por el ritmo acelerado de vida y por la gran cantidad de estímulos que captan la atención, condicionan los actos y disminuyen la conciencia del ser humano en sus relaciones con el mundo, alejándolo de él.

Los avances en técnica y tecnología transforman los espacios de la vida cotidiana con otras interacciones inmersivas y una característica común es el predominio de estímulos visuales, lo que ha inhibido el contacto con el mundo real, ha disminuido la imaginación, el pensar crítico y tomar decisiones. Esto impacta en el pensamiento por el condicionamiento que producen estas prácticas en la memoria y en el aprendizaje.

El ritmo de vida actual y el entorno hacen que la mente esté activa permanentemente y al mismo tiempo pasiva para reflexionar.

Pensar el espacio, sobre todo al diseñarlo, demanda tiempo y contacto con el mundo de la vida pues ofrece estímulos que se concretan en experiencias. Los arquitectos viven, piensan y crean los espacios partiendo de sus experiencias personales y después a través de su formación académica. Para ser capaces de proyectar arquitectura es necesario nutrir la imaginación con la memoria que guarde lo mismo experiencias vividas que conceptos aprendidos.

¹ Gastón Bachelard, *La poética del espacio*, Fondo de Cultura Económica, Francia, 1957, p.203.

² *Idem.*, p. 256.

Los retos y nuevos procesos de diseño para la creación de espacios arquitectónicos comúnmente se abordan como desafíos técnicos, la razón instrumental predomina para resolver con rapidez, ganancia y seguridad. En el contexto de la enseñanza de la arquitectura es común el empleo casi exclusivo de tecnologías digitales en el diseñar y se ha priorizado el desarrollo de habilidades técnicas sobre las habilidades cognitivas, confiando en los avances de tecnologías digitales como el modelado, la realidad virtual, aumentada y ahora en la inteligencia artificial. Cabe reflexionar si se están utilizando como apoyo o si se delega el trabajo reflexivo y la toma de decisiones.

Se podría suponer que los arquitectos aprenden a pensar el espacio con su formación universitaria, pero habría que cuestionar dos cosas. La primera que no sólo se aprende en la escuela, también se aprende con otras experiencias fuera de las aulas. Igual de importante es el aprendizaje formal que lo vivido con recorridos, viajes, contacto con la naturaleza, acercamiento al arte, la cultura y la filosofía³ y la sistematización del aprendizaje de la arquitectura muchas veces segrega lo vivencial o corporal del aprendizaje disciplinar. Lo segundo es que aprender sobre arquitectura no es lo mismo que aprender a pensar el espacio arquitectónico y este enfoque supera el producir espacios con eficiencia.

El pensamiento se desarrolla con el aprendizaje y este desarrollo es diferente en cada persona por la diversidad de factores socioambientales y biológicos, así como por los propios intereses. Estudiar arquitectura enfatiza el desarrollo del pensar el espacio durante la formación educativa y continúa con la práctica profesional.

Este contexto lleva a formular la pregunta de investigación ¿qué función tienen la percepción, la memoria, las experiencias vividas y la imaginación en el pensar el espacio por los estudiantes de arquitectura? De aquí se desprenden las siguientes preguntas: ¿cómo se da el pensar el espacio arquitectónico durante las experiencias? ¿cómo se piensa el espacio al recordarlo? y ¿cómo las experiencias se interpretan al pensar el espacio cuando se le diseña?

El objeto de estudio de esta investigación es *el pensar el espacio* y para entenderlo se abordarán antecedentes del pensamiento espacial y de la cognición espacial. Estos términos

³ En Luis Barragán y Le Corbusier es coincidente que su bagaje se constituyó por lecturas, viajes, experiencias de vida, formación académica, influencias de otros arquitectos y artistas. Guadalupe Salazar-González, "Barragán y Le Corbusier, dos caminos y lugares de encuentro," en Alberto Dallal (coord.), *El proceso creativo*, México, 2006, pp. 47-90, 67.

se refieren a procesos mentales de razonamiento del espacio y han sido abordados principalmente en psicología, pedagogía y ciencias cognitivas.

El pensamiento espacial se manifiesta en la vida cotidiana con el movimiento, al buscar objetos, planear una ruta, leer un mapa por poner algunos ejemplos. Los primeros estudios sobre esta forma de pensamiento son sobre la visualización de objetos en tres dimensiones reconociendo su forma y organización. Comenzaron definiéndose como habilidades visoespaciales en las pruebas psicométricas⁴ y de inteligencia cuyo principal interés era medir habilidades mentales.⁵ La visualización espacial se explica como habilidad para producir imágenes mentales, ubicar, orientar, y reconocer las relaciones espaciales de los objetos, así como mover, rotar y transformarlos. Estos estudios establecieron fuertes concepciones sobre preferencias o desarrollo de habilidades, como la teoría de las inteligencias múltiples.⁶

Los estudios de psicología educativa⁷ para la enseñanza de las matemáticas tratan el pensamiento espacial como parte esencial del pensamiento científico por su utilidad para representar y manipular información en el aprendizaje y la resolución de problemas,⁸ incluso

⁴ Louis Leon Thurstone, uno de los pioneros en crear pruebas psicométricas, formula un modelo basado en las habilidades de visualización espacial, ya que explica que algunos individuos resuelven problemas en esta forma, *Primary mental abilities*, Chicago Illinois, The University of Chicago, 1938, 14.

⁵ Mark G. Mc Gee explica esta habilidad para manipular mentalmente dibujos que representan un objeto con diez habilidades clasificadas en visualización y orientación. Las de visualización espacial son: imaginar la rotación y cambios de posición relativa de objetos en el espacio, visualizar la configuración del objeto y sus partes, imaginar en tres dimensiones y manipular con movimiento los objetos. Las de orientación espacial: determinar relaciones entre diferentes objetos espaciales, identificar un objeto cuando este se ve desde diferentes ángulos o está en movimiento, considerar relaciones espaciales cuando la orientación del cuerpo del observador es esencial, percibir modelos espaciales y compararlos con otros, no confundir un objeto al presentarse en diferente orientación y percibir modelos espaciales y mantener la orientación respecto a otros objetos en el espacio. Mark G. McGee, "Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal, and Neurological Influences," en *Psychological Bulletin*, vol. 86, núm. 5, American Psychological Association, 1979, pp. 889- 918, 897.

⁶ Howard Gardner, *Estructuras de la mente, La teoría de las inteligencias múltiples*, Fondo de cultura Económica 1987.

⁷ David F. Lohman, 1979, Georgina Guillén, 2004, Mary Hegarty y David A. Waller, 2009, Douglas Clements y Michael Battista, 1992, Marcia C. Linn y Anne Petersen, 1985, Jacques Juhel, 1991, Nora Newcombe y Amy Learmonth, 2009, Daniel Ness y Stephen Farenga, 1997.

⁸ Sinan Olkun, considera dos habilidades: la primera que es para establecer relaciones espaciales, en donde prima la velocidad para imaginar rotaciones de objetos en dos y tres dimensiones como un solo bloque y la segunda que consiste en la visualización espacial con la que prima la capacidad para imaginar las rotaciones de objetos y sus partes. "Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities," en *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, Abant Izzet Baysal University, 2003, pp. 1-10, 2.

los no espaciales. Destacan que los tipos de representaciones internas no son solamente verbales y que se pueden generar, retener y manipular imágenes visuales abstractas.⁹

En un nivel básico el pensamiento espacial requiere la habilidad de codificar, recordar, transformar y emparejar estímulos espaciales. La memoria tiene un papel importante para evocar información cuando se están resolviendo problemas prácticos y teóricos con las imágenes como unidades operativas básicas y los objetos geométricos como el material para su creación y manipulación.¹⁰

Para configurar el espacio arquitectónico se utiliza la geometría como el medio que delimita la forma de la entidad abstracta que es el espacio para trabajar durante el proceso de diseño y que después se concreta al materializarse como objeto arquitectónico con muros, vanos, cubiertas, suelos y otras entidades como la luz, temperatura, sonido y olores que lo conforman. El espacio geométrico se razona con las operaciones mentales que mencionan los estudios de cognición: ubicar, orientar, rotar, transformar. La codificación del espacio en la memoria fluctúa entre lo abstracto y lo figurativo para transformar o generar nuevas representaciones.¹¹ En la línea del desarrollo, el modelo Van Hiele establece niveles de razonamiento para la enseñanza de la geometría¹² con fases de aprendizaje matemático en los niños que van del pensamiento intuitivo al formal y abstracto.¹³

⁹ David F. Lohman sugiere, a partir de su estudio, que la inteligencia general puede dividirse dos grupos, uno verbal-educativo y otro espacial-figural. Para Lohman los factores que hacen referencia a esta habilidad, implican una transformación mental y son: relaciones espaciales, orientación espacial y visualización, *Spatial Ability: A review and reanalysis of the correlational literature*, Technical Report núm. 8, Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University, Office of Naval Research, 1979, 126 y 127.

¹⁰ Irina Sergeevna Yakimanskaya, *The development of spatial thinking in schoolchildren*, Reston, Virginia: National Council of Mathematics, 1991, 21.

¹¹ Ángel Gutiérrez destaca la importancia de la visualización para resolver problemas y destaca habilidades como la constancia perceptiva, rotación mental, percepción de posiciones espaciales, relaciones espaciales, discriminación visual y procesos con mayor complejidad como la interpretación visual de imágenes para generar información o de información para generar imágenes mentales, *Visualization in 3-Dimensional Geometry: In Search of a Framework*, 20th P.M.E. [Conferencia], Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Valencia, Valencia, España, vol. 1, 1997, pp. 3-19, 10.

¹² Douglas Clements y Michael Battista, exponen un análisis sobre las teorías de Van Hiele, Piaget y Gardner para explicar el pensamiento espacial y su desarrollo con el aprendizaje de la geometría con un proceso que va del plano perceptual al plano conceptual, "Geometry and spatial reasoning," en D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, Macmillan publishing Co, Inc., 1992, pp. 420-464, 457.

¹³ Esta teoría propone un proceso inductivo con cinco niveles de razonamiento consecutivos: visualización, análisis (descripción), deducción informal, deducción formal y rigor (axiomatización). Es una etapa temprana del desarrollo, por lo que predomina el trabajo con geometría plana y la finalidad es llegar a teoremas

Esta relación con el aprendizaje es certera, ya que las prácticas influyen directamente en el desarrollo de habilidades específicas para cada individuo, las interacciones con el entorno derivan en diferencias individuales para las tareas visoespaciales, como la eficiencia de la memoria y reconocimiento espacial, la calidad de las representaciones mentales en términos de preferencias, así como estrategias de procesamiento.¹⁴ Las diferencias en hombres y mujeres¹⁵ podrían explicarse por las experiencias de vida relacionadas a los roles de género¹⁶ y las estrategias analíticas de hombres y mujeres.¹⁷ Las distinciones son de orden biológico, del temperamento, la atención¹⁸ y de los factores socioambientales, “con un fuerte acento en el papel que desempeñan las interacciones sociales, las prácticas de crianza y las experiencias previas a las actividades de aprendizaje”.¹⁹

Las condiciones diversas de los espacios generan una codificación distinta de la información que se percibe, por esta razón, también se estudia cómo las personas procesan la ubicación de los objetos y cómo se orientan en ambientes reales y virtuales.²⁰ Se sabe que los patrones se forman en la mente a través de las experiencias de espacio, porque los sistemas sensoriales informan a las personas sobre la estructura espacial, su lugar en ese entorno y su movimiento

matemáticos. Gregoria Guillén retoma este planteamiento y establece características para la geometría de los sólidos asignadas a cada nivel de razonamiento, a la vez que propone conciliar las diferencias de esta teoría basada en la progresión con la teoría basada en el desarrollo de Piaget. Gregoria Guillén Soler, 2004, “El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática,” en *Educación Matemática*, vol. 13, núm. 3, pp. 103-125, 105.

¹⁴ Jacques Juhel, “Spatial abilities and individual differences” in visual information processing,” en *Intelligence*, vol. 15, University of Rennes, Laboratory of Experimental Psychology, France, 1991, pp. 117-137, 117.

¹⁵ Sostienen que no hay un consenso para categorizar la habilidad espacial y deciden medir percepción espacial, rotación mental y visualización espacial. Marcia C. Linn, Anne Petersen, “Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis,” en *Child Development*, vol. 56, núm. 6, 1985, pp. 1479-1498, 1482.

¹⁶ *Ibidem*, p. 1494.

¹⁷ Judith Gluck y Sylvia Fitting incluyen la navegación y orientación ambiental como parte de las habilidades y además encuentran diferencias por género porque pueden distinguirse estrategias analíticas utilizadas con más frecuencia por los hombres, a diferencia de estrategias holísticas regularmente utilizadas por mujeres. Plantean tres dominios de cognición espacial basados en Test de capacidad espacial, rotación mental y orientación y navegación ambiental, “Spatial Strategy Selection: Interesting Incremental Information,” *International Journal of Testing*, vol. 3, núm. 3, 2003, 297.

¹⁸ I. Macfarlane Smith profundiza en la relación con el temperamento, la atención y analiza las diferencias entre la habilidad verbal y la capacidad espacial. I. Macfarlane Smith, *Spatial ability. Its Educational and Social Significance*, University of London Press LTD, 1964, pp.279 y 280.

¹⁹ Stella Maris Vázquez y Marianela Noriega Biggio, *op. cit.*, p. 72.

²⁰ Se basan en los factores que ya se han mencionado: relaciones espaciales, rotación mental acelerada, orientación y visualización. Andreas Dünser, Karin Steinbügl, Hannes Kaufmann y Judith Glück, “Virtual and augmented reality as spatial ability training tools,” en *ACM International Conference Proceeding Series*, vol. 158, 2006, pp. 125-132, 4.

a través de él,²¹ de hecho investigadores y desarrolladores de ambientes virtuales tratan de comprender estas circunstancias y el impacto al utilizar diferentes fuentes de información sensorial.²² Estas investigaciones examinan los tipos y la calidad de esta información sensorial disponible en los entornos virtuales contemporáneos,²³ las interacciones, las representaciones internas y su nivel de abstracción.²⁴ La cognición espacial es adaptativa en su simulación mental porque se elige una estrategia flexible entre las imágenes mentales y la competencia meta-representacional, que es la capacidad de elegir la representación exterior óptima para una tarea.²⁵ Por ejemplo se pueden formar esquemas mentales posicionando espacialmente símbolos matemáticos o numéricos.²⁶ Hay diferentes tipos de imagen mental que se podrían clasificar ya que se interpretan en otras representaciones, es decir, varían su aspecto de lo figurativo a abstracto y viceversa, se codifican como fórmulas, conceptos, esencias, figuras, colores, sensaciones y más.

La imagen mental representa la capacidad de visualizar internamente los elementos que hacen parte del ambiente, dichos elementos ambientales son ordenados de forma tal que se establecen relaciones entre ellos (distancia, tamaño, ubicación).²⁷ La codificación del espacio en la memoria es compleja por las diferentes categorías de información que se organizan y se guardan, pensar en la forma, deformación, disposición y movimiento de objetos en el espacio involucra otras entidades no espaciales como el organigrama de una empresa, son

²¹ David Waller y Eric Hodgson investigan sobre cómo la omisión, limitación o distorsión de diferentes fuentes de información sensorial puede afectar la percepción y el comportamiento de los usuarios, "Sensory contributions to spatial knowledge of real and virtual environments," en *Human Walking in Virtual Environments: Perception, Technology, and Applications*, cap. 1, 2013, pp. 3-26, 3.

²² Waller y Hodgson categorizan estas fuentes en tres: externa (visión, audición, somatosensorial), interna (vestibular, cinestésica) y eferente (copia eferente, atención), *Idem*.

²³ Waller y Hodgson observan los roles de estos sistemas sensoriales en la creación del conocimiento ambiental, que ha demostrado con pocas excepciones, que la información de una sola modalidad sensorial a menudo es suficiente para adquirir al menos un conocimiento rudimentario del entorno inmediato. *Idem*.

²⁴ Andrea A. diSessa define una competencia meta-representacional que es óptima para una tarea y la utilización de representaciones externas novedosas como visualizaciones interactivas. Con su investigación busca examinar el conocimiento intuitivo en esta área, su naturaleza y cuestiones como el nivel de abstracción en el que las personas conceptualizan los patrones. Andrea A. diSessa, "Metarepresentation: Native competence and targets for instruction," en *Cognition and Instruction*, vol. 22, núm. 3, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2004, pp. 293-331, 294.

²⁵ Mary Hegarty, David A. Waller, "Individual Differences in Spatial Abilities," en *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking*, Washington, DC, Cambridge University Press, cap. 4, 2009, pp. 121-169, 122.

²⁶ Norma C. Presmeg, "Visualisation and Mathematical Giftedness," en *Educational Studies in Mathematics*, vol. 17, núm. 3, Department of Education, University of Durban-Westville, Republic of South Africa, 1986, pp. 297-311.

²⁷ Gilberto L. Oviedo P., "El estudio de la ciudad en la psicología ambiental," en *Revista de Estudios Sociales*, núm.11 2002, pp. 26-34, 30.

“categorías de objetos que ayudan a distinguir entre entidades mentales (objetos personales), y entidades institucionales (sociales o culturales)”.²⁸ Interactuar en una misma realidad física, tener una cultura común y una naturaleza fisiológica básica,²⁹ da puntos de coincidencia en la construcción de esta imagen y señala formas particulares de reconocer entidades entre grupos culturales o disciplinares.

Para los arquitectos, pensar el espacio oscila de las experiencias a las ideas y a la concreción del espacio, alternando representaciones mentales abstractas, figurativas, en dos y tres dimensiones, topológicas, proyectivas y en formas diversas: lingüística, numérica, simbólica, sensorial, entre otras. Es por esta razón que en el campo de enseñanza de la arquitectura se desarrollan habilidades al representar, generar, recordar y transformar información del espacio en forma simbólica y lingüística. En un estudio para analizar la competencia espacial con una prueba imaginativa de alumnos de nuevo ingreso de arquitectura e ingeniería³⁰ se señala un giro “formalista en la enseñanza” en el que por “el intento de profundizar el rigor lógico, se deja de lado la intuición espacial, los procedimientos ligados con la percepción e imaginación y las habilidades de dibujar, representar, construir figuras y modelos, armar y desarmar”.³¹

La representación es producto del pensamiento y uno de los medios para vislumbrar procesos cognitivos. Boudon y Pousin enfatizan que la conciencia del creador situado frente al objeto al dibujar³² comunica las intenciones del proyecto, porque representar es una parte importante del acto de concebir.³³ Cárcamo Pino propone que el modelado es lenguaje de la arquitectura antes que la imagen, explicando que el hacer intencional con las manos es la base material

²⁸ Con un enfoque ontosemiótico, estos autores introducen estas entidades institucionales. José Antonio Cajaraville Pegito, Teresa Fernández Blanco y Juan D. Godino, “Configuraciones epistémicas y cognitivas en tareas de visualización y razonamiento espacial,” *Investigación en educación matemática: comunicaciones de los grupos de investigación del XI Simposio de la SEIEM*, celebrado en La Laguna del 4 al 7 de septiembre de 2007, coord. por Matías Camacho Machín, Pablo Flores Martínez, María Pilar Bolea Catalán, 1996, pp. 189-198, 4.

²⁹ Kevin Lynch, *La imagen de la ciudad*, Gráficas 92, Barcelona, 2008, p. 17.

³⁰ Stella Maris Vázquez y Marianela Noriega Biggio, “La competencia espacial. Evaluación en alumnos de nuevo ingreso a la universidad,” *Educación matemática*, vol. 22, núm. 2, 2010, pp. 65-91, 66.

³¹ *Idem*.

³² Philippe Boudon, Frédéric Pousin, *El dibujo en la concepción arquitectónica*, (C. García Ferrer, Trad.) CDMX: Limusa, 1993, p. 20.

³³ *Ibidem*, p. 17.

del pensamiento arquitectónico para la configuración del proyecto.³⁴ En cual cualquier caso, resulta difícil analizar sólo las representaciones sin sus implicaciones con la imaginación, la memoria, la percepción, experiencias y otros procesos.

Waller y Greenauer proponen un marco integral para estudiar el comportamiento de un organismo en el espacio con cuatro dimensiones: *función, estructura, forma y contenido*.³⁵ La *función* está relacionada con el uso del conocimiento sobre el espacio; si se adquiere y se utiliza al recorrer el espacio trabaja con la memoria a corto plazo y son procesos cognitivos *en línea*, pero si el conocimiento se recupera para imaginar y planear el espacio sin estar ahí utiliza la memoria a largo plazo y son procesos *fuera de línea*. La *estructura* es la organización de este conocimiento codificándolos en sistemas de referencia egocéntricos y aloécnicos. La *forma* se refiere al tipo de representación mental, si es perceptual, verbal, proposicional, motora-sensorial. El *contenido* es qué información se codifica.

En cuanto a la *estructura*, el sistema de referencia egocéntrico el sujeto organiza mentalmente el espacio respecto a sí mismo y en forma topológica.³⁶ En el sistema aloécnico, lo hace con puntos de referencia externos (elementos jerárquicos, ejes cardinales o sistemas de coordenadas). La información del medio ambiente se selecciona y codifica de forma individual; con este aprendizaje las personas se orientan, comprenden el medio ambiente y se relacionan “El medio ambiente sugiere distinciones y relaciones, y el observador -con gran adaptabilidad y a la luz de sus propios objetivos- escoge, organiza y dota de significado lo que ve”.³⁷ El conocimiento del espacio no surge de la percepción, hay una construcción evolutiva de un espacio que “no viene dado ‘a priori’ sino que ha de irse elaborando poco a poco, jugando un papel decisivo la actividad del sujeto”.³⁸ Esta construcción del espacio, según Piaget, se da por la inteligencia que le proporciona una estructura progresiva al crecer

³⁴ Mauricio Antonio Cárcamo Pino, María Cecilia Wolff Cecchi, “Manoaje: a proposal to re-found the “language” of “architectural thinkinkg,” *Proceedings of the International Conference ‘Between Data and Senses; Architecture, Neuroscience and the Digital Worlds’*, London, UEL, 2017, pp. 39-41, 40.

³⁵ David Waller y Nathan Greenauer, *op. cit.*, p.267.

³⁶ Nora S. Newcombe y Janellen Huttenlocher, *op. cit.*, p. 215.

³⁷ David Waller y Eric Hodgson “Sensory contributions to spatial knowledge of real and virtual environments,” en *Human Walking in Virtual Environments: Perception, Technology, and Applications*, cap. 1, 2013, pp. 3-26, 294. *Idem*.

³⁸ En 1947 y 1948 Piaget e Inhelder escriben “*La representación del espacio en el niño*” y “*La geometría espontánea en el niño*,” donde explican la construcción evolutiva del conocimiento del espacio. Esperanza Ochaíta Alderete, “La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial,” en *Estudios de Psicología*, vol. núm. 14-15, Universidad Autónoma de Madrid, 1983, pp. 93-108, 93.

y eliminar gradualmente el egocentrismo inconsciente inicial, elaborando un universo en el que se sitúa finalmente el sujeto mismo³⁹ y evolucionando por tres tipos de concepciones espaciales: topológicas, proyectivas y euclidianas⁴⁰ que harán la organización progresiva de ideas geométricas hasta la adolescencia, donde las operaciones espaciales podrán ser totalmente separadas de la acción real.⁴¹ Esta distancia supone operaciones racionales que permiten pasar del espacio práctico egocéntrico (topológico)⁴² al espacio representado (proyectivo y euclidiano).

Las ciencias cognitivas estudian la capacidad del cerebro humano para comprender el entorno y recrear información de diversa índole para analizar, cuestionar y explorar algo distinto, la manera de codificar la localización y navegar en el mundo, pensar en el futuro sobre las consecuencias del movimiento, comunicarse simbólicamente sobre el espacio y el uso de representaciones.⁴³ También tratan de explicar cómo los animales, además de los humanos, perciben, interpretan, representan mentalmente e interactúan con las características espaciales de su entorno.⁴⁴ Esto es a través del comportamiento, porque refleja las funciones de la mente y la inteligencia, por ejemplo, las especies animales sensibles a la forma de su entorno utilizan la configuración geométrica general para guiar su navegación.⁴⁵ En las personas, Garfias señala que estas son habilidades estructurales del intelecto y se desarrollan a la par de muscular y motor del cuerpo, que “se potencian y estimulan dialécticamente con

³⁹ Jean Piaget, Jean Piaget, *La construcción de lo real en el niño*, Grijalbo, 1985, p. 199.

⁴⁰ Esperanza Ochaita Alderete, *op.cit.*, p. 94.

⁴¹ *Idem.*

⁴² Las relaciones topológicas son de proximidad, separación, orden, cerramiento y continuidad, *Idem.*

⁴³ Las consecuencias son: imaginar una escena, cambiar de perspectiva, rotación, transformación, doblez. Y comunicarse por el uso de símbolos visuoespaciales como mapas y modelos o mediante el uso del lenguaje. Nora S. Newcombe, Amy E. Learmonth “Development of Spatial Competence,” en *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking*, cap. 6, 2009, pp.213-256, 213.

⁴⁴ Waller y Nadel trabajan desde tres enfoques: el medioambiental, el cognitivo y el analítico. El medioambiental que se da con el pilotaje al usar puntos de referencia, direcciones, con la navegación (posición, velocidad) y con el mapeo cognitivo (representación mental del entorno). Este último organiza el espacio temporalmente en estructuras y se dan procesos en línea y fuera de línea. El tercer enfoque analítico es el de las dimensiones interpersonales. Las características incluyen propiedades del objeto y la escena, como el tamaño, la forma y la escala, así como las relaciones entre los objetos, como la distancia, la dirección, la orientación y la ubicación. David Waller, Lynn Nadel, *Handbook of Spatial Cognition*, Washington DC, American Psychological Association, 2013, p. 3.

⁴⁵ Las competencias básicas: navegación a estima, pilotaje y el llamado “módulo geométrico” que han formado la base de la investigación contemporánea sobre la cognición espacial y ambiental para animales humanos y no humanos, David Waller y Nathan Greenauer, “The function, structure, form, and content of environmental knowledge,” en *Psychology of Learning and Motivation*, vol. 60, Academic Press Inc, 2014, pp. 267-301, 269.

un resultado que es superior al rol que pudiera desempeñar cada habilidad específica por separado.”⁴⁶

La neurociencia apunta que el hipocampo es sede de las memorias episódica y espacial y la amígdala es el centro de las emociones, y ambos están conectados⁴⁷ para pensar el espacio. Físicamente, el hipocampo organiza la información del contexto espacial, temporal y asociativo en forma multidimensional,⁴⁸ esta información son más que imágenes, son representaciones mentales del espacio, mapas cognitivos con el conocimiento del mundo externo.

A diferencia de otras disciplinas, hay pocos estudios sobre cómo se piensa el espacio en quienes aprenden a concebir, diseñar y crear arquitectura. Este es un vacío del conocimiento que se detecta al reconocer las diferencias entre cognición y pensamiento, para enfrentar la complejidad que abarca el acto de pensar. El diálogo entre arquitectura, psicología y ciencias cognitivas posibilita un campo de estudio que reconozca el valor del proyecto como instrumento cognitivo⁴⁹ que finalmente se manifiesta como pensamiento en la obra creada.

Investigaciones más recientes exploran la cognición espacial relacionada con la enseñanza de la arquitectura, se han aplicado pruebas estandarizadas para medir habilidades espaciales en los estudiantes y comparar su desarrollo,⁵⁰ y si influyen positivamente en la creatividad y

⁴⁶ Octavio Garfias Ampuero, “Metodología para la enseñanza del espacio arquitectónico,” en *Pharos*, vol. 13 núm. 1, 2006, pp. 77-131, 90.

⁴⁷ Sylvia Wirth, Amelie Soumier, Marina Eliava, Dori Derdikman, Shlomo Wagner, Valery Grinevich y Angela Sirigu, Territorial blueprint in the hippocampal system, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 25, núm. 10, 2021, pp. 831-842, 832.

⁴⁸ Daniela Schiller, Howard Eichenbaum, Elizabeth A. Buffalo, Lila Davachi, David J. Foster, Stefan Leutgeb, Charan Ranganath, “Memory and Space: Towards an Understanding of the Cognitive Map,” en *The Journal of Neuroscience*, vol. 35, núm. 41, 2015, pp. 13904 –13911, 13904.

⁴⁹ La debilidad epistemológica actual de la arquitectura induce a pensar solo sobre lo realizado y el proyecto pierde su poder de instrumento cognitivo para quedarse en el plano de lo instrumental. El estudio del objeto de conocimiento debe repensarse de manera más articulada, más convincente, para otras comunidades y abierta al diálogo con otras disciplinas. Pablo Fernando Almada, “Geometrías y forma arquitectónica en lógicas proyectuales contemporáneas. Aproximación a nuevos órdenes bajo el paradigma de la complejidad,” en *Revista Pensum* vol. 2, 2016, pp. 145-155, 147.

⁵⁰ Michal Berkowitzl, Andri Gerber, Christian M. Thurn, Beatrix Emo, Christoph Hoelscher y Elsbeth Stern, hicieron un estudio longitudinal para comprobar que las habilidades espaciales mejoran en los estudiantes de arquitectura conforme avanzan en sus estudios, ver en: “Spatial abilities for architecture: Cross sectional and longitudinal assessment with novel and existing spatial ability tests”, en *Frontiers in Psychology*, vol. 11, 2020, pp. 1-20, 13.

el desempeño en los talleres de diseño.⁵¹ Keiko Saito aplicó ejercicios para desarrollar la capacidad perceptiva y potenciar la imaginación de sus estudiantes con prácticas inmersivas de realidad virtual y que generaran diversas interpretaciones y expresiones formales a partir de la imagen.⁵² En otra prueba Darwish, Kamel y Assem utilizan la realidad extendida para que sus estudiantes experimenten los proyectos de diseño a escala real y probaron que el uso de esta tecnología incrementó significativamente las puntuaciones en habilidades espaciales de pruebas estándar.⁵³ Joori Suh y Ji Young Cho examinaron la relación entre la creatividad y la habilidad espacial, sus resultados se correlacionaron positivamente y además analizaron estrategias, con lo que observaron que las personas con alta habilidad espacial destacaron en la generación de formas mientras que las de habilidad media y baja mostraron fortaleza en enfoques aditivos.⁵⁴ Ji Young Cho comparte otra investigación muy interesante para medir y relacionar creatividad, habilidad espacial y el estilo cognitivo visual. Sus resultados resaltan la necesidad de desarrollar criterios de medición de la creatividad y habilidad espacial específicas de cada dominio, así como la importancia de una comprensión holística de las capacidades de los estudiantes y el proceso de desarrollo en la educación.⁵⁵

Lo anteriormente expuesto explica la cognición espacial como capacidad del cerebro humano para comprender el entorno. Razonar lleva esta parte de codificación de información que genera representaciones simbólicas del espacio. De hecho, pensar conlleva la reflexión personal que, junto con la razón, valora y cuestiona la información. Esto genera procesos más complejos como análisis, comparación, juicio, discernimiento, síntesis y muchos más que

⁵¹ Chun-Heng Ho y Charles Eastman concluyeron que los problemas de diseño son mucho más complejos que las pruebas de aptitud espacial, pero que la mejora de la habilidad espacial con la práctica constante, si influye en el diseño. *How representations and strategies influence design spatial problem solving*, Conference, Reasoning with mental and external diagrams: Computational modeling and spatial assistance, AAAI Spring Symposium, Stanford, California, 2005.

⁵² Keiko E. Saito y Matías Röhmer-Liztmann, *Multimedia para la imaginación arquitectónica*, Conferencia, Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, SIGRADI, San Leopoldo, Brasil, 2004.

⁵³ Mohamed Darwish, Shaimaa Kamel y Ayman Assem, “Extended reality for enhancing spatial ability in architecture design education”, en *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 14, núm. 6, 2023, pp. 1-13, 11.

⁵⁴ Joori Suh y Ji Young Cho, “Linking spatial ability, spatial strategies, and spatial creativity: A step to clarify the fuzzy relationship between spatial ability and creativity,” en *Thinking skills and Creativity*, vol. 35, 2020, pp. 1-17, 1.

⁵⁵ Ji Young Cho, “An investigation of design studio performance in relation to creativity, spatial ability, and visual cognitive style”, en *Thinking skills and creativity*, vol. 23, 2017, pp. 67-77, 67.

llevan a decidir y actuar. Tener una visión holística permitirá vincular diferentes estudios y perspectivas para comprender mejor este fenómeno y abordar este campo de estudio.

Existen dos formas de codificar información espacial en la memoria. La *episódica* que guarda los eventos vividos en el espacio que se constituye en experiencias, una forma de aprendizaje. La *semántica* de la información aprendida como conceptos. Ambas memorias se traducen en formas al interpretarse en el diseño arquitectónico, como se corrobora en arquitectos destacados quienes valoran diferentes tipos de experiencias como leer, viajar, recorrer arquitectura y formar su memoria episódica, además de participar del arte y la filosofía y discutir temas, para obtener conocimiento y formar memoria semántica.⁵⁶

El espacio arquitectónico, por su misma naturaleza, contiene muchas entidades y dimensiones, las cuales se razonan, se interpretan o simplemente se sienten. Pensar el espacio arquitectónico es integrar estos procesos de diferente naturaleza, como explica Muñoz Cosme:

Si la mirada no os servía, tampoco os sirve el pensamiento habitual. Es necesario que desarrolléis un tipo de pensamiento que aúne elementos conscientes con otros inconscientes, que integre creatividad con lógica, que combine razonamientos abstractos con intuiciones plásticas, que integre cálculos numéricos con expresiones gráficas, que conecte datos objetivos con interpretaciones subjetivas, y que sea capaz de establecer a través de ello un discurso claro, coherente, realista y eficaz.⁵⁷

Por esta razón, la presente investigación se realiza desde la memoria, con el afán de reconocer dos partes que se integran. Por una parte, los datos objetivos, conceptos teóricos para razonar el espacio abstracto, dimensionado que se almacena en la *memoria semántica*, por la otra el espacio con su atmósfera, sensaciones, emociones, que dotan la intuición y ubican temporalmente otras dimensiones de la experiencia humana en la *memoria episódica*.

Es importante entender el fenómeno de *pensar el espacio* para abordar los cambios con las experiencias y formas de diseñar el espacio que se siguen desarrollando como las realidades virtuales, mixtas, inmersivas, para reconocer su potencial y de qué manera despiertan el interés o condicionan la atención, facilitan la reflexión, potencian la imaginación o integran intuiciones y emociones. Es importante ahondar, conocer el impacto que tienen, sus ventajas

⁵⁶ Salazar-González, *op. cit.*, p. 48.

⁵⁷ Alfonso Muñoz Cosme, *El proyecto de arquitectura. Concepto, proceso y representación*, Reverté, 2008, p. 199.

y desventajas, para no actuar solamente en consecuencia y aprovechar los beneficios en el desarrollo del pensamiento.

El supuesto del que parte esta investigación es que las experiencias significativas captan la atención, despiertan el interés y generan cuestionamientos, es decir, llevan a pensar el espacio. Las *experiencias* en el espacio físico son más significativas que una lectura y un recorrido virtual porque son más diversas sensitivamente por la variedad de estímulos, demandan más atención, y enriquecen la memoria episódica que, sumada a la memoria semántica generada por el aprendizaje y la capacidad de conceptualización, conducen a que el pensar el espacio por el estudiante de arquitectura sea más creativo.

Después, al *recordar* el espacio arquitectónico el estudiante piensa recreando eventos, sensibilidades, objetos y otras entidades que lo conforman. Se generan representaciones mentales en forma de imágenes, sensaciones y otras más abstractas como esquemas, palabras y conceptos. El recuerdo de la experiencia en el espacio físico genera representaciones mentales menos abstractas por estar más enriquecidas por la memoria episódica.

Al *crear* espacio arquitectónico se supone que el estudiante piensa interpretando la información de la memoria episódica y semántica para imaginar nuevos espacios. Las posibles diferencias de memoria por los diferentes estímulos se verán reflejadas en las recreaciones (internas) y las representaciones (externas).

La tesis que aquí se propone es que las experiencias significativas que conllevan atención e interés generan *el pensar el espacio*, provienen de la memoria y acuden a la memoria en un ciclo que construye el conocimiento con conceptos e ideas vinculados a las sensaciones, eventos y emociones. El conocimiento que se genera al estudiar, practicar, leer, viajar, tener contacto con la naturaleza, el arte, la cultura, la filosofía, encuentra su relación en sucesos del presente y aportan información a la memoria cuando se subsumen nuevos conceptos y significados, lo que afinan la percepción a la vez que nutre la imaginación.

El objetivo principal es conocer en qué consiste el fenómeno de pensar el espacio determinando las relaciones existentes entre las memorias episódica y semántica con las experiencias significativas, y la imaginación en tres momentos: al vivir una experiencia de espacio, al recordar esa experiencia y al crear un nuevo espacio. Como objetivos secundarios para cada uno de esos momentos, primero se quiere saber qué tipo de estímulo (experiencia

física, virtual y lectura) ofrece mayor experiencia significativa y enriquece más las memorias semántica y episódica, así como la diferencia en atención e interés de cada uno. En segundo lugar, comparar el recuerdo de los tres estímulos como experiencia de espacio, las recreaciones y representaciones, y el diferencial de atención e interés intergrupales e intragrupal. Finalmente identificar los recursos provenientes de la memoria episódica y semántica, la imaginación, las recreaciones y representaciones al diseñar.

Este documento se organiza en cinco capítulos, en el primero se expone el marco teórico. El fenómeno de *el pensar el espacio* se estudiará desde una visión holística proponiendo un modelo hipotético con las categorías de percepción, experiencia, emociones, memoria, imaginación, representación y aprendizaje, para organizar múltiples funciones que se podrán ir abordando en diferentes momentos de esta investigación y de otras posteriores. Esta investigación tiene un enfoque fenomenológico y aspectos teóricos de la cognición encarnada, ambos formulan que la experiencia es corporal y situada. En este mismo capítulo se aborda la categoría de aprendizaje por la dependencia que tiene con el pensar y porque esta relación forma el eje de esta tesis.

En el segundo capítulo se presenta el marco metodológico. Para delimitar el enfoque del objeto de estudio se hará para quien lo proyecta y específicamente en tres momentos: al vivir una experiencia de espacio, al recordarla y al crear un nuevo espacio. También se limitará el análisis a las relaciones de las categorías desde la función de la memoria, por ser un punto estratégico que vincula la percepción y experiencias con la imaginación. Analizando los sistemas de memoria declarativa se puede reconocer el tipo de información (episódica o semántica) que se codifica a largo plazo y adicionalmente se va a comparar la forma en que diferentes condiciones de percepción y experiencia de los espacios arquitectónicos nutren la imaginación. Es una investigación mixta porque su estrategia se formula con una parte cualitativa y una parte cuantitativa, con un cuasi experimento en el que estudiantes de arquitectura y de ingeniería hicieron el recorrido de un mismo espacio arquitectónico en tres condiciones distintas: con visita presencial, con recorrido virtual y con una lectura descriptiva.

El **tercer** capítulo trata sobre el pensar el espacio arquitectónico durante las experiencias, la percepción y la función de los sentidos que bajo ciertas condiciones llegan a conformar

experiencias significativas. Se presenta el análisis de las respuestas sensoriales y recreaciones mentales ante los estímulos para las categorías de percepción e imaginación. También se hace la evaluación estadística de las variables de atención e interés durante la experiencia, que crean condiciones para su consolidación en la memoria a largo plazo.

El pensar el espacio desde el recuerdo se aborda en el capítulo cuatro, revisando lo que es la memoria del espacio y diferenciando la episódica de la semántica, ya que es la forma que se ha propuesto el acercamiento al fenómeno de estudio. Se presentan resultados de los indicadores de imaginación y representación de las entrevistas para vislumbrar cómo se configura el espacio en el recuerdo. Nuevamente se hace la evaluación estadística de las variables de atención e interés al recordar el espacio.

En el capítulo cinco, se hace el análisis comparativo intragrupal de la atención e interés para contrastar los resultados entre la experiencia y el recuerdo. Se analizan los indicadores de memoria episódica y semántica ahora como insumo para el proyecto arquitectónico, la imaginación y la representación, que son procesos cognitivos implicados al proyectar espacios arquitectónicos para entender el fenómeno de pensar el espacio al momento de crearlo.

CAPÍTULO I

APRENDER A PENSAR EL ESPACIO

En este capítulo se aborda el objeto de estudio *el pensar el espacio* y el *aprendizaje*, para entender su relación con la adquisición de conocimiento sobre el espacio en forma empírica y disciplinar. También se revisarán las principales funciones cognitivas que hacen posible el aprendizaje y la teoría cognitivista del aprendizaje significativo en la enseñanza de la arquitectura.

El objeto de estudio, *el pensar el espacio*, depende del conocimiento que se adquiere al aprender. Todos tienen acceso a un conocimiento empírico sobre el espacio al vivir inmersos en él, percibiendo sus características y actuando en la medida en que este predispone a responder y actuar. Ahora bien, el aprendizaje se ha formalizado con sistemas educativos y programas de formación disciplinar con los que se tiene acceso a conocimientos y prácticas que forman a las personas en alguna profesión. En arquitectura esta formación está dirigida a diseñar, proyectar y construir espacios, con lo que constantemente se reflexiona, se imagina y se generan diferentes representaciones del espacio que sirven de apoyo para diseñar y para comunicar el proyecto.

El pensar el espacio se puede originar con la disposición de reflexionar, de comprender, al observar profundamente y problematizar, al cuestionar, con criterio para valorar y emitir juicios a partir del conocimiento, al interpretar, al hacer síntesis. Pensar se desarrolla con el tiempo y con la práctica, pero en el medio educativo muchas veces se asume cuando se valoran los resultados sin analizar el origen, el proceso o la intención. Esta omisión actualmente sucede con mucha facilidad, porque se da prioridad a la rapidez y al resultado si se da más importancia a producir con eficiencia, lo que resulta en un hacer sin pensar. Tenemos entonces que se puede conocer y se puede aprender sin pensar; pero que para pensar se depende de aprender y de conocer.

1.1 Pensar el espacio

Pensar el espacio es un fenómeno con el que se establecen, se comprenden y se reflexiona sobre las relaciones de uno mismo con los otros y con el mundo; es natural en el ser humano en un medio ambiente en el que necesita orientarse y adaptarse porque estas relaciones son cambiantes. El espacio y los objetos se presentan ante el sujeto que los identifica por una relación de orden y semejanza que produce la *imaginación*⁵⁸ que actúa con la *memoria* y sobre las *percepciones* para enlazar el entendimiento.

El espacio físico se define como extensión para contener la materia existente, como intervalo de tiempo y en esa extensión ocurren los eventos y existen las cosas. Esto forma un sistema de relaciones entre sujetos, objetos y tiempo; una espacialidad que acontece al hacer presencia el ser humano. “La espacialidad es la forma existente del espacio real, frente al sujeto que está presente tal cual, como ser existente. El espacio es entonces concreto y subjetivo a la vez”.⁵⁹ Fenomenológicamente, el espacio es existencial porque se vive, se siente y se recuerda. No es el espacio cartesiano dimensionado y definido geoméricamente, es el lugar en donde el ser humano experimenta y habita.⁶⁰

La noción de espacialidad pertenece al ser humano por las interacciones en el medio ambiente, experiencias que irán construyendo su conocimiento y formando su pensamiento, afectando la percepción que tiene del mundo y su forma de actuar en él por la diversidad de las sensaciones, la temporalidad y los significados.

El modelo teórico que se propone a continuación relaciona las categorías de *percepción*, *experiencia*, *aprendizaje*, *memoria* e *imaginación*, la *atención* y las *emociones*, que en conjunto se manifiestan por *representaciones* o imágenes (Ilustración 1). Este modelo es una base para mantener la visión integral del fenómeno al ir analizando categorías y las interacciones que se manifiestan al vivir, recordar y crear espacios arquitectónicos.

⁵⁸ Michel Foucault, *Las palabras y las cosas*, México, Siglo XXI, 1968, p. 84.

⁵⁹ Armando Cisneros Sosa, *El sentido del espacio*, México, Porrúa, 2006, p. 92.

⁶⁰ “El espacio habitado trasciende el espacio geométrico”, Gastón Bachelard, *op.cit.*, p.91.

La percepción da significado a lo que procesan los sentidos,⁶³ el ambiente no se configura en el interior de una persona como la suma de estímulos y percepciones, sino que es una totalidad compleja organizada por el sujeto, que construye sus propias representaciones mentales. Desde una visión fenomenológica, percibir el espacio es el primer contacto con la realidad “como un vaso comunicante, la unidad entre la vida exterior y la vida interior”.⁶⁴ es decir, “la unidad entre su sentir y su sentirse”.⁶⁵

El ser humano consciente y situado, es capaz de vivir experiencias que se incorporan a su vida, con lo que cobra sentido el mundo sensible. Percibir e interpretar lo que se siente con el cuerpo integra el panorama de la experiencia espacial en la memoria. Los conceptos aprendidos dan significado a las percepciones, pero la memoria también enlaza historias, sentimientos, sueños, en un acto de interpretación corporal y cognitiva en donde se activan redes de *memoria, representación y emoción*, distintas para cada persona. Es decir, una parte subjetiva (por el diferencial en *interés*) y emocional se suma a otra objetiva sensorial para abstraer y recrear en su mente perspectivas intercambiables reflexionar sobre lo vivido y todo se torna en *experiencias* e información. Al ser capaz de “estar-ahí”, en el sentido existencial del ser,⁶⁶ las *experiencias* se incorporan a su vida y aprende de ellas.

Esa información llega a la *memoria* que filtra y la codifica en sistemas de almacenamiento: la *memoria* de corto plazo para acciones temporales y las memorias a largo plazo o permanentes. Las memorias de largo plazo son: no declarativas e inconscientes como memoria procedimental (hábitos, habilidades motoras) y de condicionamiento que reacciona a estímulos; o *declarativas conscientes* (eventos, sucesos, hechos), bajo dos formas de codificación: *episódica* y *semántica*.⁶⁷

La *memoria episódica* evoca mentalmente sucesos personales con sus entornos, sensaciones y emociones, son experiencias excepcionales y está regida por un sistema neurocognitivo

⁶³ Harvey Richard Schiffman, *Sensación y percepción. Un enfoque integrador*, México, D.F., El Manual moderno, 2001, p. 3.

⁶⁴ Diego Honorato, “El fenómeno de la percepción en Aristóteles y Merleau-Ponty,” en *Ideas y Valores*, vol. LXVII, núm. 67, 2018, pp. 13-48, 30.

⁶⁵ *Idem*.

⁶⁶ Guadalupe Salazar González, Ileana Jiménez Fajardo, “La experiencia del espacio-tiempo arquitectónico, Una perspectiva fenomenológica del sensorium,” en *Revista de arquitectura*, vol. 27 núm. 43, 2022, pp.162-179,175.

⁶⁷ JonTurney, *La biblia de la neurociencia*, Gran Bretaña, Gaia, 2018, p. 186.

para este propósito,⁶⁸ lo que hace posible la conciencia “autonoética” o conciencia de sí mismo, para representarse y ubicarse en tiempo y espacio. La mente humana puede viajar en espacio cuando una persona revive experiencias pensando en situaciones y sucesos del pasado o se proyecta mentalmente hacia un futuro anticipado mediante la imaginación.⁶⁹ Las personas pueden tener representaciones mentales y ser conscientes de sus propias experiencias subjetivas del pasado, presente y futuro. Este tipo de conciencia llamada autonoética es importante para el pensamiento complejo, multidimensional, que faculta para situarse desde diferentes perspectivas en el tiempo y espacio.

En tanto que la *memoria semántica* recupera información como conceptos aprendidos para comprender el mundo en un mayor nivel de complejidad asociando significados y se enriquece con el aprendizaje de teorías, ciencia, filosofía y arte, incluyendo su sistema de representación como: el lenguaje hablado y escrito, los dibujos, la música o la danza.⁷⁰ Estos conceptos aprendidos dan significado a las percepciones y la memoria al enlazar historias y sentimientos y “evocan y refuerzan nuestras propias emociones y las vuelven a proyectar sobre nosotros mismos”.⁷¹

Al pensar el espacio la imaginación recrea escenas de lugares que se percibieron con el cuerpo en movimiento, el sistema nervioso aporta a la unión de la mente con el cuerpo es la posibilidad de hacer que el conocimiento sea explícito mediante la construcción de patrones espaciales que constituyen imágenes.⁷² Los mapas cognitivos organizan la idea general del entorno, la disposición y relaciones espaciales entre los objetos.

La imaginación presenta lo que se va a analizar, se recrea para su comprensión y juicio. Además de las recreaciones mentales, se producen representaciones externas simbólicas que se dan en formas diversas y en arquitectura designan entidades, conceptos e ideas.

Las representaciones del espacio se pueden hacer mediante el lenguaje, por el cual se asocian significados con descripciones y argumentos que comunican razones, analogías, intenciones.

⁶⁸ Mark A. Wheeler, Donald T. Stuss, Endel Tulving. “Toward a theory of episodic memory: the frontal lobes and auto-noetic consciousness,” en *Psychol Bull*, vol. 121, núm. 3, 1997, pp. 331-354, 331.

⁶⁹ *Idem*.

⁷⁰ “Neurath’s boat and the Sally-Anne test: Life, cognition, matter and stuff,” *Adaptive Behavior*, vol. 19, núm. 5, 2019, pp. 1-12, 3.

⁷¹ Harvey Richard Shiffman, *op. cit.*, p. 28.

⁷² *Idem*.

Además del lenguaje, las ideas se comunican con el cuerpo y representan a través de otros medios. Representar es un recurso necesario del entendimiento y resultado de la imaginación. Los arquitectos, además del lenguaje, hacen representaciones como bocetos, maquetas, diagramas, secciones y otras que denotan el diálogo interno al imaginar, para organizar, probar, valorar, configurar sus ideas y transformar el espacio.

Para la memoria, la *imaginación* es clave y condición para pensar⁷³ porque actúa sin el objeto físico; es el sistema nervioso el que contribuye a memorizar el conocimiento con imágenes, lo que posibilita la reflexión, la planificación y el razonamiento.⁷⁴ A su vez, estas imágenes representan ideas y conceptos como objetos para que puedan ser comprendidos, y ellas subyacen todas las operaciones del pensamiento.

Si bien la memoria guarda experiencias y conocimiento, memorizar no es aprender, pues un efecto del aprendizaje es que cambia la comprensión de las habilidades y la forma de ver el mundo, Heidegger explica que se aprende el pensamiento si se desaprende desde la base su esencia anterior.⁷⁵ La mente es flexible, el cerebro plástico, permanentemente recibe nueva información, reestructura redes neuronales, reorganiza el conocimiento, cuestiona y reconsidera lo aprendido; para lo que se requiere conciencia, disposición, compromiso, *interés y atención*.

Lo anterior considera *el pensar el espacio* como un fenómeno que lleva a la reflexión sobre el conocimiento aprendido y que el espacio arquitectónico se piensa asociando el conocimiento teórico (conceptos) con las sensaciones y emociones que se generan por las *experiencias*, por lo que las distintas condiciones para percibir los espacios causan diferencias en la codificación de información como *memoria semántica y memoria episódica*.

1.2 Procesos del pensamiento

El concepto de pensar ha sido abordado por muchos autores desde distintas perspectivas filosóficas, psicológicas, fenomenológicas y cognitivas. En Platón es ese diálogo interno del

⁷³ Wiliam Álvarez Ramírez, “Las formas de la imaginación en Kant”, en *Praxis Filosófica Nueva Serie*, núm. 40, 2015, pp.35-62,62

⁷⁴ Antonio Damasio, *Sentir y saber. El camino de la consciencia*, Paidós, 2022, p. 73.

⁷⁵ Martin Heidegger, *Qué significa pensar*, Trad. Raúl Gabás Pallás, Trotta, 2005, p.13.

alma para acceder al mundo de las ideas, y con Aristóteles es también una actividad del *nous*, para aprehender la esencia de las cosas sensibles pero ambas visiones consideran la mente aislada del mundo. Kant, en su *Crítica de la razón pura* cuestiona el conocimiento *a priori* independiente de la experiencia, en donde al utilizar solamente la razón podemos llegar a creer en verdades absolutas porque “el encanto que nos produce ampliar nuestros conocimientos es tan grande, que no nos detiene en nuestra marcha más que el tropiezo de una contradicción clara”.⁷⁶ Por lo que el pensamiento organiza las percepciones por medio de juicios, lo que permite conocer el mundo. Con Descartes el acto de pensar es en sí una prueba de la existencia, con lo que se distingue al individuo pensante.

En las primeras etapas del experimento de este trabajo se analizaron los procesos del pensamiento durante la entrevista que se hizo después del recorrido. Los que destacan son los de inferencia, análisis y juicio, lo que parece confirmar esa actividad interna que busca comprender la esencia de lo que se percibe y en el grupo que hizo la lectura destaca el esfuerzo por interpretar (ver Ilustración 2).

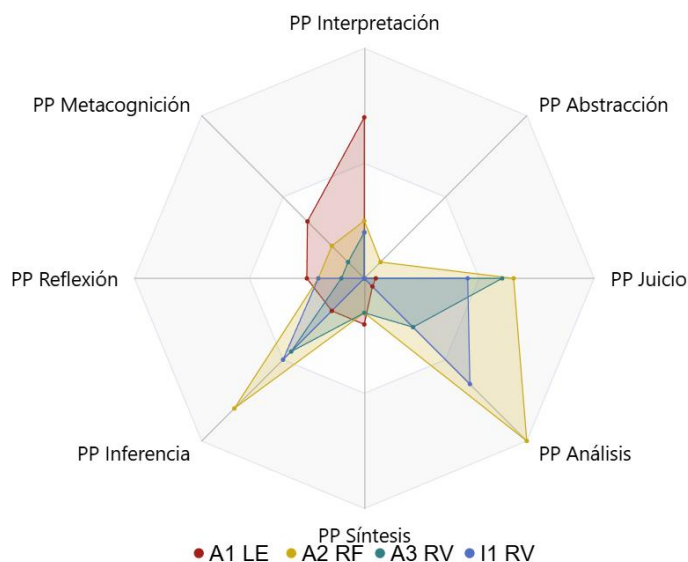


Ilustración 2 Procesos del pensamiento durante la experiencia
Fuente: resultados de la entrevista

Para Martin Heidegger pensar no es simplemente razonar, sino abrirse al ser, un acto de escucha y de asombro ante lo que se revela. Esto se pudo observar en quienes les causó

⁷⁶ Immanuel Kant, *Crítica de la razón pura*, 1781, p.40.

sorpresa o curiosidad el recorrido, hicieron comentarios sobre el proyecto en forma crítica o reflexionaron respecto a su proceso.

Pues como que en cierto punto me puse a... como que reaccioné de que ya puedo, como que mientras leía ya podía imaginarme los volúmenes que yo creo que hace un año no lo hubiera podido lograr, lo hubiera leído solamente y ya ahorita ya me lo imaginaba con volúmenes y hasta me imaginaba como la distribución con personas así.⁷⁷

Ser consciente del propio pensamiento, es una capacidad para regular el propio aprendizaje y de conocimiento de sí mismo. El indicador de metacognición está presente en las tres etapas del experimento, aunque no todos los participantes lo presentan. Este sería un indicativo de conciencia o de estrategias cognitivas más avanzadas.

En la etapa del recuerdo, los indicadores muestran más procesos de inferencia, juicio y abstracción, sobre todo en el grupo de arquitectura que hizo el recorrido virtual A3-RV, pero con poca reflexión (ver Ilustración 3). El grupo de recorrido físico A2-Rf tiene casi todos los indicadores, en cambio el de lectura A1-LE ahora no presenta reflexión ni metacognición y los otros indicadores están en menor medida.

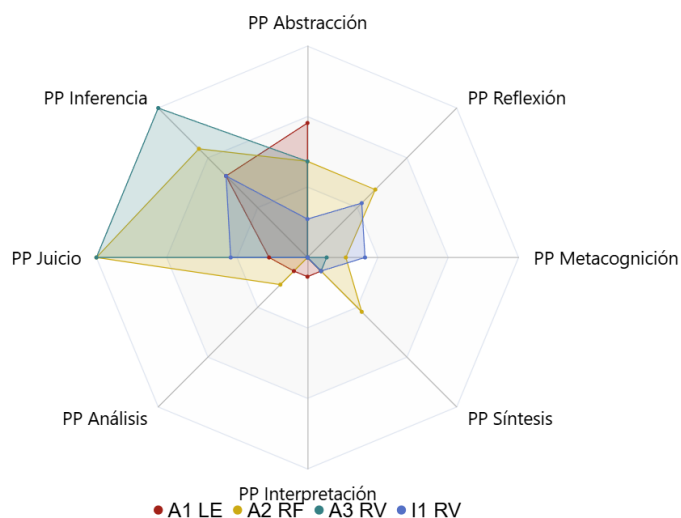


Ilustración 3 Procesos del pensamiento al recordar
Fuente: resultados de la entrevista

El aprendizaje y el conocimiento son necesarios para pensar, pero no todo lo que se aprende o se conoce se piensa. Se pueden aplicar aprendizajes o conocimientos sin pasar por un juicio

⁷⁷ Entrevista hecha por Gabriela Hentschel a participante LE-02 el 12 de noviembre de 2025 en la Facultad del Hábitat.

crítico que implica pensar. En este caso, algunos participantes demostraron su aprendizaje haciendo comparaciones y emitiendo juicios de valor con sus reflexiones sobre la visita.

...luego me metí a la... a la cancha de boli, pues a mí me gusta mucho boli y sí, vi que está muy padre la cancha, porque aparte de que está muy alta y se entiende porque cuando diseñas un espacio pues tienes que saber cómo se utiliza el espacio y en boli se alza el balón un chorro, entonces que sea muy alto ese espacio y cerrado. Hasta escuchaba el eco y dije, ¡Híjole! qué bonito ha de ser practicar aquí y las canchas de atrás..., como que todo estaba muy bien pensado, como que los espacios estaban grandes, pero no como inmensos, como acorde a la a la actividad. Y eso me gustó mucho.⁷⁸

El acto de pensar es natural y se estimula por la curiosidad, el asombro o el *interés*, también se facilita cuando hay *atención*. El sistema nervioso y endócrino, la asistencia de la mente y del pensamiento regulan la reflexión y toma de decisiones, lo que distingue al humano de otros seres vivos. Damasio habla de tres fases evolutivas de la vida: ser, sentir y conocer. Cada una “se corresponde con un sistema anatómico y funcional independiente y los tres coexisten dentro de cada ser humano y se emplean en función de las necesidades en la vida adulta”.⁷⁹ Es evidente que intervienen características subjetivas muy particulares y además que se aprende fácilmente cuando se trata de algo que emociona.

Se ha cuestionado la falta de *interés* y la dificultad para mantener la *atención* y no actuar como receptores pasivos de información que saturan el entorno invadiendo tiempo y espacio. Steven Holl habla de una existencia comercial moderna que “enturbia la cuestión acerca de lo esencial” por los estímulos que se reciben, él cuestiona acerca de los medios tecnológicos a los que se accede y si “¿maduramos o más bien nos atrofiarnos desde un punto de vista perceptivo?”⁸⁰ Esta información podría estar limitando la capacidad de asombro o condicionando intereses, la repetición infinita de mensajes a la que se somete a la mente se consolida en la memoria y al no ser críticos, se podría estar consumiendo información que en vez de nutrir el pensamiento se atrofia.

Pensar se distingue como una acción reflexiva y crítica, con un punto de vista particular de un sujeto que conscientemente se interesa y cuestiona esta recepción de información. En arquitectura pensar sería esa acción consciente y motivada por el *interés* para comprender ampliamente los aspectos teóricos, técnicos, metodológicos de los espacios, para asociar

⁷⁸ Entrevista hecha por Gabriela Hentschel a RF-01 el 8 de octubre de 2025 en la Unidad deportiva López Portillo.

⁷⁹ Antonio Damasio, *Sentir y saber... op. cit.*

⁸⁰ Steven Holl, *Cuestiones de percepción: Fenomenología de la arquitectura*, Gustavo Gili, 2014, p. 8.

estos conceptos con sensaciones y emociones, generar ideas interpretando la información y sobre todo poner en duda lo que se ha aprendido. Pensar lleva a idear y crear, pero también a dirigir la *atención* para vivir los espacios analizando forma, estructura, sensaciones y descubrir razones manifiestas en las obras de arquitectura.

Aprender a pensar es un giro en la práctica pedagógica donde tal vez se asume, pero en realidad muchas veces no se lleva a cabo y como ya se expuso, es diferente guardar conocimiento, utilizarlo o ponerlo en duda.

El pensamiento es el resultado de pensar y se puede comunicar o manifestarse con acciones, por eso se reconoce el pensamiento de un arquitecto a través de su obra. El pensamiento subjetivo es como un espejo que refleja el mundo desde el ángulo único de cada individuo porque está influido por las emociones, experiencias, creencias, valores y perspectivas personales. Cuando se logra el hilo de congruencia ser-pensar-actuar, se aporta valor a la propia existencia y se manifiesta en actos creativos. De ahí parte el valor que tiene la arquitectura para comunicar y dar luz a paradigmas o modelos de concepción del mundo.

1.3 El conocimiento empírico y disciplinar del espacio

La educación formal organiza la transmisión de saberes, pero también se aprende por las experiencias, prácticas y relaciones personales que suceden fuera de las instituciones. Tan importante es el aprendizaje disciplinar como el conocimiento empírico. Por esa razón no se puede asumir únicamente la visión platónica o cognitivista del mundo de las ideas, porque los conceptos se enlazan con el conocimiento vivencial y sus sensaciones, emociones o intuiciones. Sin la experiencia física de ver, oler, oír, tocar y acciones como raspar, doblar, romper, estirar, es difícil pensar en la forma, color o textura aludiendo a la materialidad de un edificio. La asimilación de conceptos como fricción, dureza, equilibrio, maleabilidad resultaría difícil por más que se construya un *corpus* de conceptos teóricos que se vayan explicando consecuentemente unos a otros. El conocimiento empírico, la experiencia en el mundo, también forma parte del andamiaje cognitivo necesario para la comprensión.

La forma geométrica del espacio y características espaciales se reconocen y se interpretan por el conocimiento adquirido en la práctica, así como la función y organización topológica, incluso ciertas nociones de materialidad y estructura. Como antecedente del experimento, se

registraron indicadores de este conocimiento en los participantes al describir su casa en la primera entrevista. En el primer gráfico de red de la Ilustración 4 se observan que los grupos de arquitectura Lectura (A1-LE) Recorrido físico (A2-RF) y Recorrido virtual (A3-RV) presentan cierta semejanza en los indicadores que destacan como las características del espacio y otros que se dan menos como la noción estructural. Lo mismo sucede con el grupo de ingeniería Recorrido virtual (I1-RV) pero en mayor proporción por ser conocimiento empírico. La segunda gráfica de red muestra el conocimiento disciplinar y al compararla con la primera es evidente cómo los estudiantes de arquitectura van transformando su conocimiento empírico en conocimiento disciplinar (Ilustración 4).

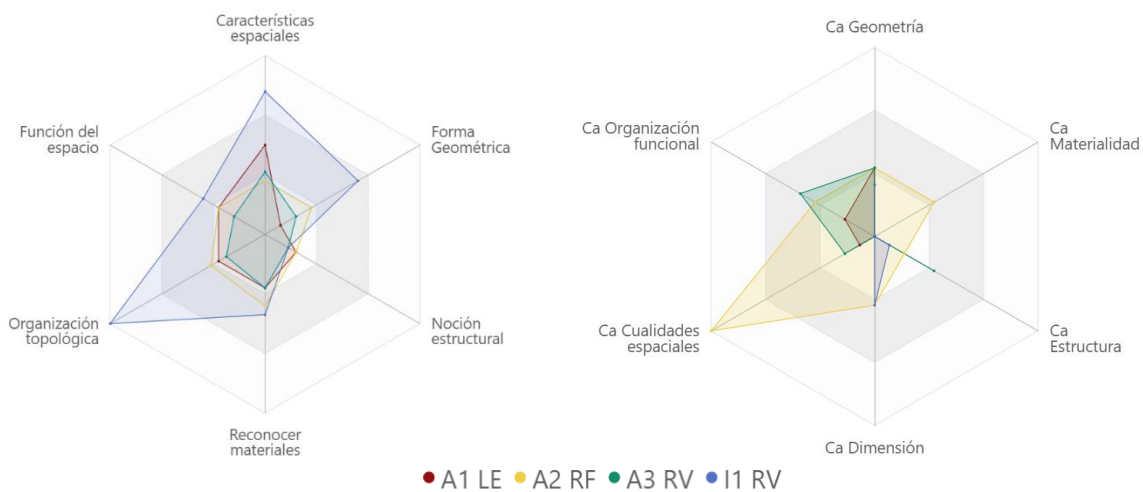


Ilustración 4. Conocimiento empírico y disciplinar del espacio
Fuente: resultados de la entrevista

Este antecedente muestra dos formas de analizar un espacio que tienen que ver con la codificación de información como memoria episódica y semántica. Los estudiantes de ingeniería basan su descripción en los objetos y sus relaciones topológicas en un relato en el que objetos, personas, mascotas, sucesos y emociones indistintamente forman parte de la descripción de su casa. En cambio, los estudiantes de arquitectura hicieron una descripción más conceptual (sin que se les indicara) tomaron como unidad cada espacio que conforma su casa y explicaron la organización y función general además de las relaciones topológicas, que ocasionalmente relacionaban con la volumetría; además muy pocos mencionaron objetos o personas.

Todos los grupos explicaron características como el color, la forma y los materiales, pero el grupo de arquitectura que hizo el recorrido físico (A2-RF) demostró más conocimiento

disciplinar de la materialidad del edificio, estructura y dimensionamiento, ya que la misma condición física lo permitía.

El aprendizaje fue evidente en quienes infirieron que las cualidades sensaciones y emociones resultan de la función y cualidades espaciales, también de la relación compositiva con la forma geométrica, la estructura y el diseño volumétrico del espacio. En la gráfica de la Ilustración 5 se compara el aprendizaje de los diferentes grupos y se observa que solamente el grupo de arquitectura recorrido físico A2-RF destaca en todos los indicadores. La aplicación del conocimiento no sucede solamente por su adquisición y organización, es decir, la eficiencia memorística y la comprensión no son suficientes para llegar al aprendizaje. El recordar y el no olvidar no son “fuentes” de conocimiento, maneras de saber algo o de aprender.⁸¹ La aplicación de estos conocimientos, transferencia a nuevas situaciones, interpretación, hacer inferencias o síntesis, demuestra que realmente se ha aprendido.

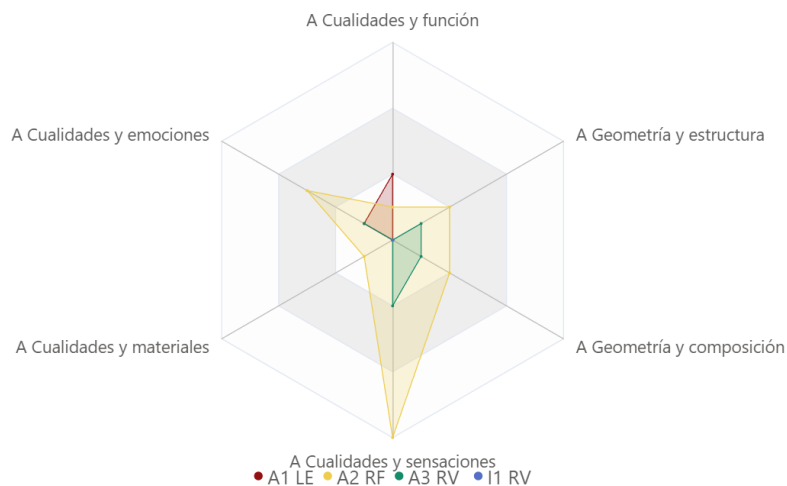


Ilustración 5. Aprendizaje del espacio
Fuente: resultados de la entrevista

Aquí corroboramos que los resultados de indicadores de conocimiento no coinciden con los de aprendizaje, por ejemplo, grupo arquitectura lectura (A1-LE) tiene la misma frecuencia de indicadores de conocimiento Geométrico que los otros dos grupos de arquitectos (Ilustración 5) pero a diferencia de arquitectura recorrido físico (A2-RF) y arquitectura recorrido virtual (A3-RV), no se manifiesta como aprendizaje por inferir que la geometría se relaciona con la estructura o la composición (Ilustración 5). Sucede lo mismo con el grupo

⁸¹ Gilbert Ryle, *El concepto de lo mental*, Paidós, 2005, p. 281.

arquitectura A3-RV que presenta conocimientos de cualidades espaciales, pero no los vincula con la materialidad y las sensaciones que se provocan.

1.4 Aprender a pensar el espacio

Aprender es un acto cíclico, ininterrumpido y muchas veces involuntario que cambia al ser humano a lo largo de su vida porque va adquiriendo conocimiento. El estudio, la práctica⁸² y la experiencia desarrollan las habilidades de las personas y con el tiempo se producen saberes; en general el ser humano evoluciona por el cambio generado a través del conocimiento.

La memoria guarda tanto el conocimiento del aprendizaje formal como las experiencias corporales, vivenciales; codificando esta información para responder posteriormente en otras circunstancias. Por esta razón el aprendizaje se manifiesta al utilizar el conocimiento ante nuevas situaciones, demostrando así su adquisición con la aplicación, transferencia o síntesis.

El aprendizaje es posible por las redes neuronales que se crean y se fortalecen con la repetición. Las neuronas son células especializadas del sistema nervioso que reciben, procesan y transmiten información mediante impulsos eléctricos y señales químicas llamadas *sinapsis*, se organizan desde que se nace, y forman circuitos que pueden variar en el tiempo con la recepción activa de información. Esto denota la plasticidad del cerebro, que cambia y se adapta como resultado del aprendizaje. Estudios neurocientíficos señalan que al aprender se forman nuevas conexiones neuronales cuando crean (*sinaptogénesis*) o eliminan (*poda sináptica*) nuevas sinapsis, también cuando se agrupan y activan juntas.

Los circuitos neuronales y sus sinapsis permiten que las neuronas se comuniquen, filtren y modulen señales regulando la información relevante. También combinan estímulos en experiencias coherentes y a partir de la fuerza de su conexión permiten el aprendizaje y la memoria. Las conexiones neuronales se fortalecen con la repetición y la experiencia, “los

⁸² Según la RAE, aprender es adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia y fijar algo en la memoria. En esta definición se incluye la práctica como otra forma de conocimiento que, si bien podría considerarse como conocimiento empírico, difiere de experimentar cuando se reflexiona sobre el propio hacer, con lo que constituyen otra forma de conocer el mundo. Con esto se valoran los saberes creativos que se transmiten y que contienen en su materialización la herencia de cultura, tradición y familia, como sucede con los oficios o las artes.

circuitos neuronales definitivos, de los que dependen las capacidades funcionales del cerebro, son modelados por la experiencia del individuo”,⁸³ aunque también pueden debilitarse o eliminarse, por eso la *neuroplasticidad* resulta esencial para la adaptación.⁸⁴

La comunicación sináptica de estas redes es lo que hace que un espacio se sienta, se recuerde y emocione. Las redes neuronales del sistema límbico son particularmente importantes para percibir y recordar el espacio porque vinculan áreas cerebrales que aportan información fundamental sobre el espacio: la corteza parietal (permite: orientación, coordenadas, relaciones geométricas) el hipocampo (ofrece: mapas cognitivos y memorias espaciales) la amígdala (activa: emoción), la corteza cingulada (ahí se da la atención) y otras.

La propuesta metodológica para abordar el objeto de estudio de esta investigación es reconocer que la información se codifica en la memoria en dos formas, que tienen que ver con la activación de zonas del cerebro, la información de la corteza parietal y parte de la del hipocampo se codificará como memoria semántica y la información de la amígdala como memoria episódica.

Esto se puede trasladar a la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por Ausubel en la década de 1960 que habla sobre la existencia de subsumidores adecuados para recibir nuevos contenidos, lo que sería la existencia de circuitos neuronales fortalecidos para que el nuevo material que se adquiriera sea potencialmente significativo.

La teoría de aprendizaje cognitivista propuesta por Ausubel la mente trabaja con conceptos en un “proceso intrínsecamente activo”⁸⁵ al provocar el análisis necesario para asociar el nuevo material a una estructura cognitiva existente y conciliar las ideas. Estudia la forma de “apoderarse de nuevos significados de la manera más eficaz posible, ya sea por un proceso memorista, significativo, autoritario, desintegrado, pasivo, mecánico o a modo de esponja.”⁸⁶

Los conocimientos organizados de manera jerárquica con conceptos de mayor peso en la memoria y albergan la nueva información de forma más fácil. La información nueva

⁸³ Marta Martínez-Morga y Salvador Martínez, “Plasticidad neural: la sinaptogénesis durante el desarrollo normal y su implicación en la discapacidad intelectual,” en *Rev Neurol*, vol. 64 núm.1, 2017, pp. 45-50, 48.

⁸⁴ Las conexiones se vuelven más estables con la edad, lo que “parece necesario para mantener la idea de continuidad mental de la autoconciencia personal” aunque con esto también disminuirá la “neuroplasticidad adaptativa (necesaria para aprender) y reactiva frente a lesiones cerebrales.” *Idem*.

⁸⁵ David P. Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento*, España, Paidós, 2002, p. 32.

⁸⁶ *Ibidem*, p.15

“significa algo” porque ya está ese *corpus* que hace posible el entendimiento, el proceso del aprendizaje significativo es complejo y se da en un periodo de tiempo prolongado;⁸⁷ además los nuevos conceptos y proposiciones se deberán conciliar encontrando similitudes, diferencias y resolviendo contradicciones. Cuando los nuevos conocimientos se intentan almacenar sin relacionarlos, es complicado guardarlos en la memoria a largo plazo y por lo tanto es más fácil que se olviden con el tiempo, contrario a un “proceso que dota a los sujetos de significado”⁸⁸ porque cuando algo significa, es porque se reconoce (*recognoscere*)⁸⁹ es decir, se vuelve a conocer y todo lo otro que se conoce se conecta en esa nueva adquisición.

La recepción es activa porque asocia información nueva con ideas existentes y se reformula el material aprendido cada vez que las nuevas experiencias encuentran su vínculo con las anteriores, a diferencia del “aprendizaje mecánico,” como sucede con la memorización.⁹⁰

Por lo visto, por más que este proceso de adquisición y organización del conocimiento parezca lógico, no resulta siempre en aprendizaje, es solo una base. Si así fuera, los tres grupos de estudiantes de arquitectura habrían tenido casi los mismos resultados de aprendizaje al estar cursando el mismo semestre del mismo programa de licenciatura o las gráficas que demuestran conocimientos empíricos y disciplinares serían coincidentes con las de aprendizaje. Esta teoría en realidad habla de retención y significado, pero no trata sobre la transferencia del conocimiento en nuevas situaciones que sería aprender, ni de interpretar o cuestionar lo aprendido que sería pensar.

El corpus progresivo de conocimientos se da en la *memoria* a largo plazo como *memoria episódica* y *semántica* por las redes neuronales fortalecidas, pero existen otros factores involucrados en el aprendizaje porque las personas no son solamente mentes procesando información. La información sensorial se interpreta y pone el entendimiento en

⁸⁷ David P. Ausubel, *op. cit.*, p. 14.

⁸⁸ *Idem.*

⁸⁹ Del latín *recognoscere*, compuesto de re- ("de nuevo") y *cognōscō, cognōscere* ('conocer')

⁹⁰ “un proceso que tampoco se produce en el vacío cognitivo, pero que no supone interacción entre el nuevo contenido y la estructura cognitiva de los que aprenden o que la supone arbitraria y literal; dada la inexistencia de elementos de anclaje claros y relevantes en la misma, el resultado o producto es un aprendizaje repetitivo carente de significado” Ma. Luz Rodríguez Palmero, *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*, Octaedro, 2008.

movimiento,⁹¹ con la disposición del individuo para aprender; una mente encarnada que funciona integrando todo el ser y su contexto. Con esto, las redes neuronales estarían enlazando múltiples informaciones sensoriales, motrices, de memoria, emoción, atención, cognición, que no discriminan ningún tipo de información.

El aprendizaje sobre el espacio arquitectónico como teoría, historia, metodologías, técnicas constructivas y otros conceptos e información abstracta serán codificados principalmente en la *memoria semántica*. La práctica del diseño y el aprendizaje vivencial en lo cotidiano, o al recorrer espacios arquitectónicos, asistir a eventos artísticos y culturales, leer, viajar y muchas más, se almacenarán en la *memoria episódica*. Ambas memorias crean “subsumidores” que facilitan la comprensión al dar significado a lo que se percibe y vincularlo con la información previa activando y consolidando redes neuronales.

La construcción de significados en el aprendizaje de la arquitectura se da dentro de un entorno social y cultural determinado. El concepto de *mente enactiva* sostiene que el conocimiento se construye con la práctica de vivir y relacionarse con el mundo, porque la mente es un fenómeno que emerge de la interacción dinámica entre el cuerpo, el entorno y la acción. Es la interacción del cuerpo recorriendo el espacio, pero también la interacción permanente de la mente con el cuerpo en un entorno y reflexionando al respecto, como lo dijo una estudiante refiriéndose a su aprendizaje:

Super bien, creo que vivirlo de otra forma, estudiando arquitectura sabiendo otras cosas como materiales, espacio, la ergonomía, cuestiones de estructura, tanto las gradas como las paredes, como los elementos de arriba y también la distribución de los espacios.⁹²

El papel del entorno de aprendizaje es relevante, ya que es el medio en el que se interactúa y se comunican las ideas.⁹³ Las experiencias que se viven en un mundo habitado y a pesar de que somos individuos, el aprendizaje no es de mentes aisladas, porque estas se encuentran en

⁹¹ Kant explica la existencia de estructuras mentales innatas que interpretan la información sensorial y en su *Crítica de la razón pura* cuestiona el conocimiento *a priori* independiente de la experiencia, en donde al utilizar solamente la razón se llegar a creer en verdades absolutas por “el encanto que nos produce ampliar nuestros conocimientos es tan grande, que no nos detiene en nuestra marcha más que el tropiezo de una contradicción clara,” señala que “el espacio vacío del entendimiento puro, llevado por las alas de las ideas” tal como lo propone Platón, impide “poner el entendimiento en movimiento.” Immanuel Kant, *Crítica de la razón pura*, 1781, p. 40.

⁹² Entrevista hecha por Gabriela Hentschel a participante RF03 el 3 de octubre de 2025 en la Facultad del Hábitat.

⁹³ Tanto Locke como Rousseau ponen énfasis en factores sociales que forman la personalidad, el desarrollo individual y el progreso social que modelan la ciudadanía.

constante interacción. En la actualidad los entornos educativos forman parte de ese medio sociocultural que va a disponer las experiencias para modelar la personalidad y el desarrollo de los individuos. Las escuelas de arquitectura que forman a los futuros arquitectos refrendan paradigmas con formas de vida en las que permean modelos sociales, económicos, ideológicos; Luz Marie Rodríguez López y Yara Maite Colón Rodríguez la definen como *pedagogía de la mimesis* que prospera en un medio pragmático,⁹⁴ produciendo egresados que a su vez producen espacios normalizados.⁹⁵

Freire también hace notar que el medio sociocultural suele habilitar a los estudiantes para repetir ciertos comportamientos,⁹⁶ y afirma que para que realmente se tengan beneficios, se debe generar “un saber que no censura las preguntas legítimas que se formulan respecto a él”.⁹⁷ En el marco de esta conciencia crítica y social, propone el aprendizaje como un proceso dialógico, dinámico y transformador, como acto de liberación y concientización, más que la simple adquisición de información. Desde su enfoque pedagógico promueve una educación de autoconocimiento que “se desplaza entre el instigar, el cuestionar, el pensar, el dialogar más, el investigar las ideologías para denunciarlas y desafiarlas”.⁹⁸ Su propuesta lleva del aprender al pensar y en arquitectura, esta oportunidad para pensar se presenta en cada proyecto: cuestionar y replantear la visión de la realidad al formular los problemas de espacio para decidir la manera de enfrentarlos. El primer paso es aprender, que acerca al conocer. Pero sólo si se cuestiona se comienza a pensar.

⁹⁴ “es una práctica bancaria que también asume al estudiante como un ente pasivo y vacío a quien el profesor debe depositarle su conocimiento,” Luz Marie Rodríguez López y Yara Maite Colón Rodríguez, *Contra la pedagogía de la mimesis. Problematizar el ambiente construido desde la teoría de Paulo Freire*, Arquine, 2022, p. 79.

⁹⁵ Luz Marie Rodríguez López y Yara Maite Colón Rodríguez explican que, en arquitectura y diseño, una de las maneras en que ello se manifiesta es que a través de la repetición de repertorios universalistas/occidentalistas que se validan acríticamente desde el rubro de una tradición disciplinar impuesta o mimetizada que reitera los mismos programas arquitectónicos, las mismas búsquedas formales, las mismas imágenes de los mismos llamados “Maestros” del Norte Global. *Idem*.

⁹⁶ Paulo Freire, *Pedagogía de la indignación: cartas pedagógicas en un mundo revuelto*, siglo veintiuno editores, 2016, p. 161.

⁹⁷ *Idem*.

⁹⁸ Luz Marie Rodríguez López, Yara Maite Colón Rodríguez, *op. cit.*, p. 80.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Estrategia metodológica

Este trabajo es una investigación mixta porque su estrategia se formula con una parte cualitativa y una parte cuantitativa. La investigación se enfoca en la función de las memorias episódica y semántica desde donde se puede analizar por un lado la relación que tienen con las experiencias de espacio y por otro con la imaginación y si forman recursos para diseñar el espacio.

La parte cualitativa se llevó a cabo con entrevistas semiestructuradas en las diferentes etapas para obtener indicadores de las categorías del modelo teórico: percepción (sensaciones), experiencia (ubicarse en tiempo y espacio, emociones), memoria semántica (menciones de conceptos aprendidos, forma, estructura, cualidades, iluminación, materialidad, función, dimensiones, abstracciones), memoria episódica (menciones de eventos, sensaciones, emociones, temporalidad), imaginación (cambiar el punto de vista, transformar, crear), representación (imágenes, recorridos, palabras, eventos, esquemas, vistas, características, detalles, nitidez) y aprendizaje (transferencia de conocimientos y experiencias).

En la parte cuantitativa, se obtuvo el registro EEG con la diadema Emotiv para las variables independientes de interés, atención y de integración eficiente que inciden en la variable dependiente que es la memoria. Se realizaron dos registros, durante el recorrido de un espacio arquitectónico y al provocar el recuerdo cuatro semanas después. Después, los indicadores cuantitativos se van a contrastar con los cualitativos para interpretar resultados.

La muestra se conformó con 30 estudiantes del cuarto semestre de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí generación 2022, hombres y mujeres entre 18 y 22 años que reportaron un buen estado de salud física y mental, sin tratamientos psiquiátricos ni de enfermedades crónicas, con buena visión o visión corregida con anteojos (ver Anexo 1). Se obtuvo el consentimiento informado por escrito. Esta muestra se dividió en cinco grupos: tres con estudiantes de arquitectura para cada tipo de recorrido: lectura (A1-LE), recorrido físico (A2-

RF), recorrido virtual (A3-RV) otro grupo de estudiantes de ingeniería para comparar resultados de la entrevista preliminar y del recorrido virtual (I1-RV) y uno más de control (A4-CO) que hizo únicamente el ejercicio de la etapa cuatro para indagar y comparar si los grupos que tuvieron la experiencia tienen más riqueza en el resultado del ejercicio (ver Ilustración 6).

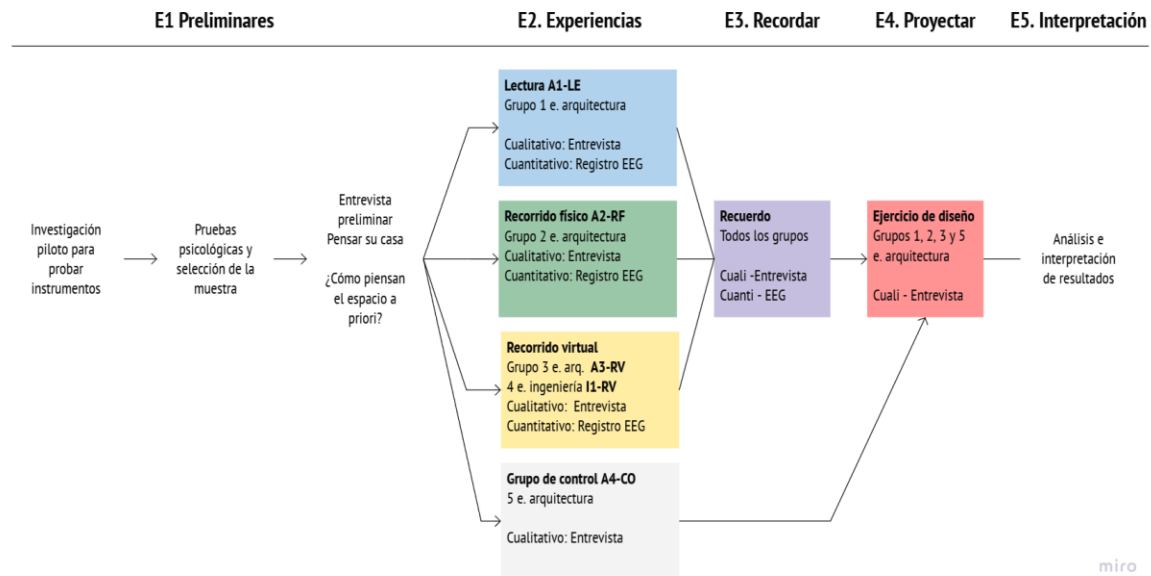


Ilustración 6. Estrategia metodológica
Elaboración propia

En la etapa preliminar se probaron los instrumentos con una investigación piloto y se seleccionaron los participantes aplicando baterías psicológicas para identificar diferencias en atención, memoria y estados emocionales (Ver Anexo 2). Con un cuestionario se recabaron datos de identidad, estado de salud y antecedentes de experiencias en espacios diversos (Ver Anexo 1). Para tener un punto de partida de la forma en que se piensa el espacio, se hizo una entrevista semiestructurada en la que se pidió explicar su casa en forma libre y después se hicieron preguntas que indicaran el tipo de memoria utilizada para recordar (*episódica* o *semántica*), el recuerdo de sensaciones y emociones, la forma de pensar a través de diferentes representaciones y la capacidad de abstracción, entre otras observaciones. También elaboraron una representación con dibujo o maqueta (ver Anexo 3).

En la segunda etapa, los diferentes grupos hicieron el recorrido de la Unidad Deportiva Adolfo López Portillo en forma presencial, virtual y con una lectura descriptiva. Los tres recorridos como estímulos son del mismo espacio arquitectónico, pero con distintas

condiciones para hacer el recorrido (ver detalle de la estrategia en el Anexo 5). Las tres experiencias que se trabajaron como estímulos de un mismo espacio, son formas con las que cotidianamente trabajan los estudiantes de arquitectura al diseñar. (ver Ilustración 7)



Ilustración 7 Modelo virtual de la Unidad deportiva
Fuente: Elaboración propia

2.2 Contextualización de la investigación: La Unidad Deportiva Adolfo López Portillo

La obra seleccionada para hacer la visita tiene cualidades arquitectónicas reconocibles a simple vista en un recorrido breve. La Unidad Deportiva Adolfo López Portillo ubicada en la Av. Constitución de la ciudad de San Luis Potosí es obra del arquitecto Francisco Marroquín, ejecutada con gran calidad se distingue por el manejo de la luz, volumetría, el color, la textura y los materiales. El proyecto integra su visión y pensamiento como arquitecto. Es un edificio importante en la zona y poco conocido, que parece simple por su carácter sobrio y funcional como espacio deportivo.

Para la visita se pretende poner en valor lo perceptivo y sensible que envuelve al objeto arquitectónico. Guillermo Casado propone la revisión de obras de arquitectura contemporáneas a través de la percepción y experiencia fenomenológica e intelectual del observador con una herramienta de análisis en la que se concibe al edificio como una totalidad compleja, considerando sus antecedentes, conceptos e ideas del autor así como la

realidad que se percibe en el presente.⁹⁹ Casado propone cuatro momentos en el proceso temporal de la arquitectura: “el proceso creativo, la formalización del proyecto a través de su construcción, la vida del edificio y el estado actual, [...] que finalmente conforman la realidad construida que llega a nuestra percepción presente”¹⁰⁰ estos momentos del edificio se interpretan desde la composición objetual y el significado como conjunto de percepciones¹⁰¹ que integran el análisis fenomenológico en el que el observador le confiere, forma, atributos y sentido.¹⁰² Para el caso de esta investigación, antes de empezar el experimento se hizo un estudio del estado actual de la obra, es decir, del cuarto momento. El análisis del edificio como composición objetual se realizó por medio de la visita, fotografías, vistas satelitales del edificio, levantamiento, planos y modelo virtual, además de apoyo documental con un libro biográfico.¹⁰³

La tipología del edificio es deportiva, tiene tres zonas de funcionamiento: áreas deportivas, áreas administrativas y de servicios. Los espacios que comprende son: oficinas administrativas, caja, baños, regaderas, bodega, cuarto de máquinas, estacionamiento, salones para clases de baile, artes marciales, yoga, alberca cubierta, cancha techada multifuncional de basquetbol y voleibol con gradas, cancha techada de voleibol, gimnasio, box, dos canchas de frontenis, (Ilustración 8), canchas exteriores de basquetbol y de futbol.



⁹⁹ Guillermo Casado López, “Propuesta metodológica para el estudio de las obras de arquitectura contemporáneas,” en *Estudios sobre el Arte Actual*, núm. 6, pp. 61-72, 61.

¹⁰⁰ *Ibidem*, p. 65.

¹⁰¹ *Ibidem*, p. 66.

¹⁰² *Idem*.

¹⁰³ Jesús Villar Rubio, *Francisco Marroquín*, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, 2015.

Ilustración 8. Canchas y gimnasio de la Unidad deportiva
Archivo personal

El edificio se organiza con un eje principal de circulación que lleva desde el exterior urbano hasta las canchas de fútbol alternando espacios abiertos, semi abiertos y cerrados. Este eje traspasa el volumen principal de la fachada con un vacío que sirve para vestibular y distribuir a las zonas deportivas, administrativas y de servicios. Esta configuración permite controlar el acceso y salida en un solo punto (Ilustración 9).

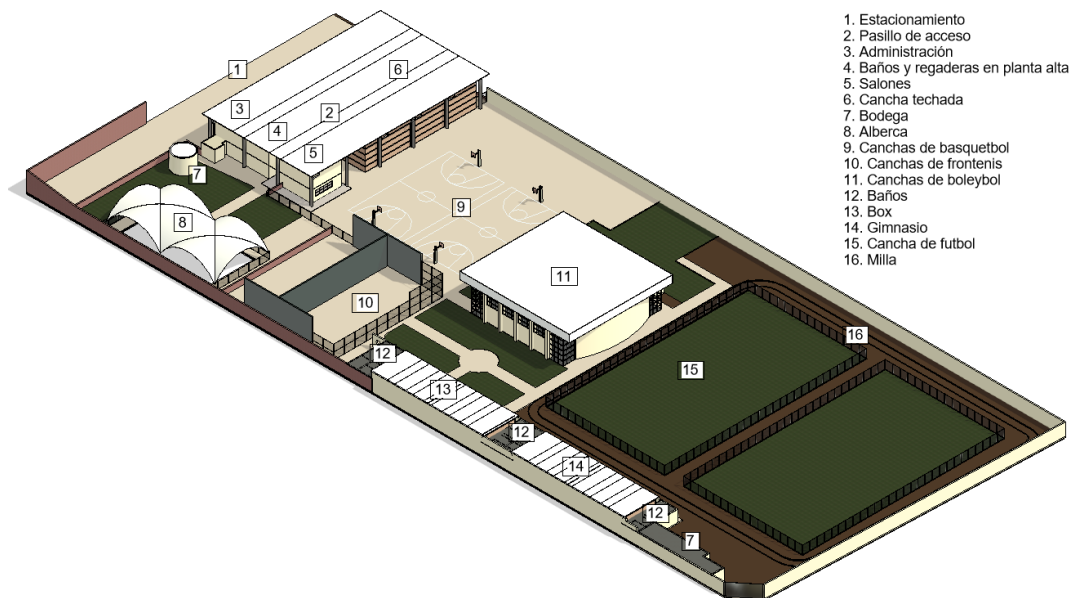


Ilustración 9. Conjunto de la Unidad Deportiva
Elaboración propia

El volumen principal del edificio es un prisma de base rectangular dividido en dos por un vacío que forma un pasillo amplio de altura libre para el acceso. Del lado izquierdo queda en ladrillo aparente con cerramientos de concreto que se repiten a cada doce hiladas formando una secuencia de líneas horizontales. Del lado derecho un volumen blanco que alberga la administración y servicios.

Este volumen tiene una misma cubierta con una estructura tridimensional (tridilosa) de acero en retícula modular de cuadros con entramado piramidal; sostiene una cubierta de multipanel que bordea el lateral de la estructura en talud invertido por todo el perímetro. La tridilosa se apoya en columnas cilíndricas esbeltas de concreto aparente articuladas de los muros de la fachada, equidistantes entres si, con lo que aportan ritmo y verticalidad al conjunto. Al igual que la estructura, hay elementos de la infraestructura están aparentes, como las bajadas de

agua pluvial a los lados de algunas columnas, formando parte de la composición (Ilustración 10).



Ilustración 10. Unidad Deportiva López Portillo
Archivo personal

El vestíbulo es de triple altura delimitado con muros laterales de ladrillo refractario aparente, el espacio se baña de luz natural por dos secciones translúcidas de la cubierta y genera sombras según la hora del día. El espacio se jerarquiza por la escala, materiales y texturas. La iluminación cenital destaca los materiales y texturas con detalles en algunas partes articuladas de los muros con la cubierta (Ilustración 11).



Ilustración 11. Acceso de la Unidad Deportiva
Archivo personal

El sistema estructural de vector activo responde a la necesidad de cubrir los claros de las canchas y gimnasios, su acabado en pintura de blanca hace sentir más ligera la cubierta. El material predominante en la fachada es el ladrillo refractario de los muros, el color naranja contrasta con el gris del concreto aparente de las columnas, los cerramientos y los pisos, lo que resulta en interiores cálidos. La modulación de la estructura y la repetición de elementos como ventilaciones, bajadas de agua pluvial, pavimentos, así como la misma secuencia de los espacios, marcan un ritmo en la composición. Esta repetición es estable y acorde a la forma y proporción de los volúmenes.

El diseño está presente en detalles tectónicos, objetos, mobiliario, estructura, infraestructura, vanos y bodegas. Es un conjunto armónico que cuida los detalles tectónicos de todos los elementos de estructura e infraestructura que componen el edificio (Ilustración 12).

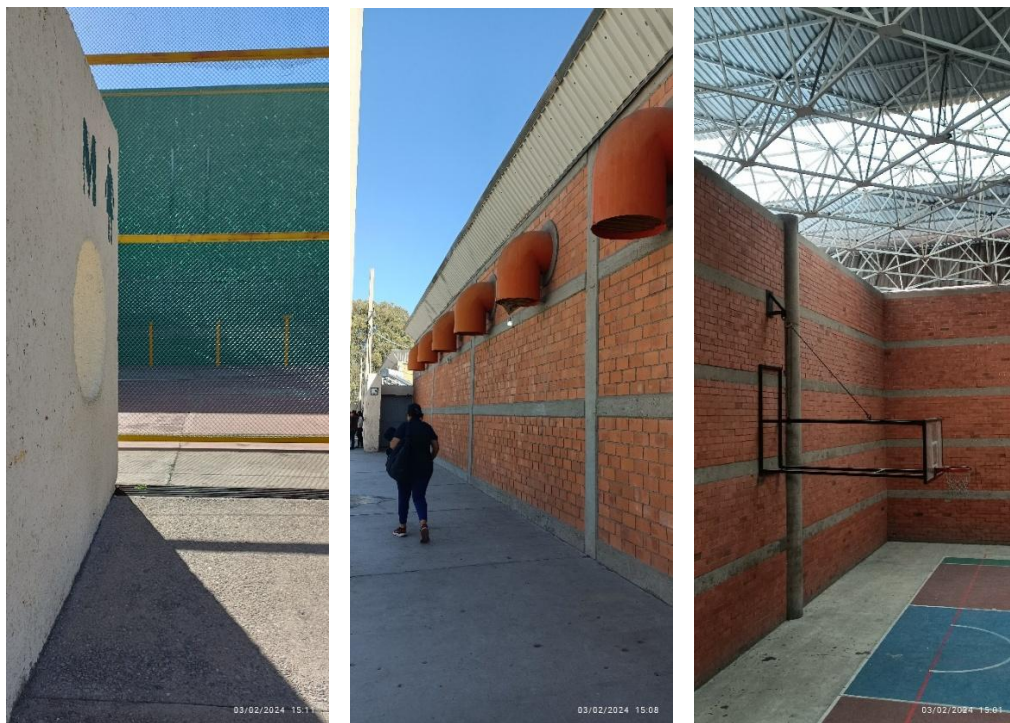


Ilustración 12. Interiores de la Unidad Deportiva
Archivo personal

2.3 Operacionalización de las variables y criterios para el análisis de contenido

La estrategia proporcionó datos en las cuatro etapas, una preliminar para partir de la forma de pensar el espacio *a priori* y otras tres controladas con el experimento que revelaron procesos del pensamiento que se dan en tres momentos: durante las experiencias, al recordarlos y al crearlos.

Para el análisis de los datos obtenidos, en la parte cualitativa se codificaron indicadores por análisis de contenido para identificar las categorías del modelo teórico en las respuestas de las entrevistas (en el Anexo 7 se encuentran algunos ejemplos de los diagramas de relaciones de códigos en AtlasTi). Los conceptos relacionados con estas categorías y su frecuencia se procesaron con codificación abierta para detectar algunas omisiones, finalmente se sintetizaron datos para obtener los siguientes indicadores:

Tabla 1. Indicadores del análisis de contenido

Título	Temas, alusiones y referencias
Memoria episódica	Recrear como estar ahí (egocéntrica), emociones, ubicarse en espacio y tiempo, relacionar eventos y personas
Memoria semántica	Conceptos aprendidos (forma, estructura, cualidades, iluminación, materialidad, función), dimensionar, abstraer, hacer representaciones alocéntricas
Percepción	Sensaciones de olor, sabor, color, luz, táctiles, térmicas, exteroceptivas, interoceptivas
Experiencia	Ubicarse en tiempo y espacio, sensaciones y emociones
Imaginación reproductiva	Recrear mentalmente o representar en dibujo el espacio con punto de vista egocéntrico o alocéntrico.
Imaginación creativa	Recrear el espacio pensando en transformaciones o nuevas creaciones.
Representación	Interna: imágenes, recorridos, palabras, eventos, esquemas, vistas, características, detalles, nitidez y externa: descripción, mímica, dibujo, maqueta, acomodo de objetos.
Aprendizaje	Transferir e interpretar conocimientos a nuevas situaciones.

Fuente: Elaboración propia

En la parte cuantitativa se interpretaron los datos encefalográficos obtenidos 10 segundos después de hacer las preguntas, identificando los indicadores de atención e interés. Se obtuvo la media por grupo de ambos indicadores y se hizo el análisis comparativo con el método estadístico de Kruskal-Wallis como alternativa al ANOVA, ya que los resultados no cumplieron con el supuesto de normalidad. Después se aplicó la prueba post-hoc de Dunn con corrección de Bonferroni para comparar por pares y ajustar el nivel de significancia,

controlando los falsos positivos. También se hizo el análisis del antes y después de cada grupo con la prueba t de Student, comparando las medias de atención e interés del mismo grupo durante la experiencia y después al recordar para revisar si se tuvo alguna diferencia estadísticamente significativa.

2.4 Protocolo de experimentación

Los principios teóricos de la arquitectura coinciden en que un edificio debe ser útil y tener calidad constructiva¹⁰⁴ partiendo de una idea conceptual abstracta que da origen al proyecto¹⁰⁵ con un orden lógico. Igual de importante es el carácter del edificio, la armonía, el sentido de proporción¹⁰⁶ que crea un efecto estético¹⁰⁷. La concepción de la forma puede ser a partir de volúmenes o de superficies y planos, la claridad geométrica permite trabajar la composición rítmica, armónica, organización simétrica, axial, contrastante y otras cualidades estéticas o con algún significado. En palabras de Gropius, se puede deducir la forma de una obra a partir de su sustancia y su función con lo que construir llega a ser un modo de configurar los fenómenos de la vida con un “modo de decir poético”¹⁰⁸ que en la arquitectura moderna y posmoderna llega a ser un lenguaje o código de recepción global.

Se decidió enfocar el recorrido en cinco características de la arquitectura: forma, estructura, cualidades, luz, materialidad y función. Los participantes usaron el EEG Emotiv durante las experiencias para el registro de actividad cerebral y fueron guiados a cinco puntos clave (Ilustración 13) en donde se hicieron preguntas sobre estas características. No contestaron verbalmente en esos puntos, sino hasta al final se pidieron las respuestas abiertas durante la entrevista. Para ver con detalle cada recorrido, revisar Anexo 4.

¹⁰⁴ Vitruvio define en su tratado tres principios de la arquitectura: firmitas, utilitas, venustas. Vignola y Palladio en el siglo XVI hacen hincapié en el conocimiento de los materiales y la construcción correcta. Verónica Biermann, Barbara Bongässer Klein, Alexander Grönert, Christoph Jost, “Italia,” en *Teoría de la Arquitectura*, Taschen, 2015, pp. 26-183, p. 72 y 94.

¹⁰⁵ ya desde 1616 Vincenzo Scamozzi hablaba de principios abstractos que rigen la génesis del proyecto y el diseño y la ejecución práctica de la obra, *Ibidem*, p. 106.

¹⁰⁶ Guarini en 1683 hablaba de la importancia de la experiencia práctica de la arquitectura para tener el sentido de las proporciones, pero partiendo del pensamiento racional matemático. *Ibidem*, p. 116.

¹⁰⁷ Le Corbusier en 1965, la estética subjetiva de la arquitectura se interpreta como la suma de constantes antropológicas, juego consciente, exacto y maravilloso de las obras construidas bajo el sol. Atribuye al arquitecto la tarea de configurar más allá de la mera función racional, la mano ordenadora del artista. Gilbert Lupfer, Jürgen Oaul, Paul Sigel, “El siglo XX,” en *Teoría de la Arquitectura*, Taschen, 2015 pp. 654-823, 698.

¹⁰⁸ *Ibidem*, p. 719.

1. Forma. Camina hasta donde puedas ver mejor la forma del edificio completo y ahí detente para observar cómo es.
2. Estructura. Piensa ¿cómo se sostiene?
- 3 y 4. Cualidades. Camina hasta pasar la reja y detente, ahí recorre con la vista lo que está en ese espacio. Entra por la puerta del lado izquierdo y colócate bajo la canasta. Piensa ¿qué diferencias notas con el espacio anterior?
5. Luz. Colócate al centro. Observa la iluminación.
6. Materialidad. ¿De qué está hecho este lugar? Sal al pasillo y párate junto al muro curvo viendo hacia afuera. Observa lo que hay al frente.
7. Función. Haz un recorrido libre por el resto del edificio.

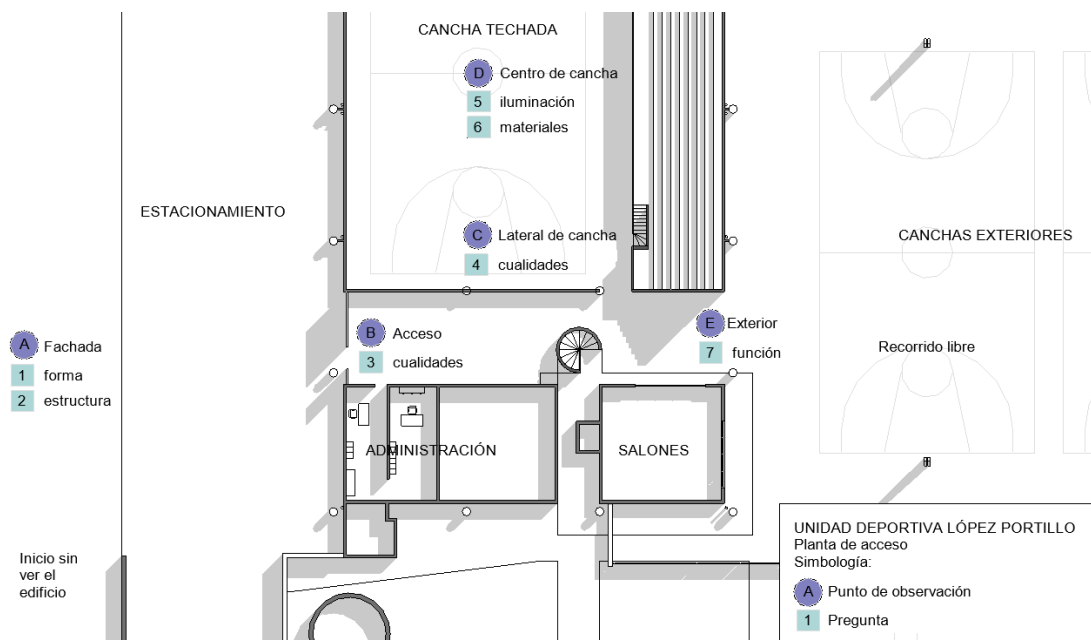


Ilustración 13. Planta del acceso con puntos del recorrido
Elaboración propia

Para obtener datos cualitativos, al final del recorrido se hicieron las preguntas correspondientes a las características de la obra arquitectónica de cada punto de observación: ¿qué pensaste al ver el edificio de frente? ¿cómo crees que se sostiene? ¿qué percibiste en el acceso pasando la reja? ¿qué diferencias hubo del acceso con la cancha techada? Explícame la iluminación, Dime de qué está hecho ¿Qué observaste afuera del pasillo? Y otras más para registrar indicadores de las categorías del modelo teórico: ¿Qué sensaciones has tenido durante el recorrido? ¿De qué otra forma habrías techado la cancha cubierta? ¿Qué te pareció

el recorrido? Dibuja lo que quieras de este edificio. Este instrumento se puede encontrar en el Anexo 4.

La tercera etapa es la del recuerdo del espacio. Se llevó a cabo cuatro semanas después y se estimuló este recuerdo con una entrevista en la que también se colocó la diadema para obtener el registro EEG del recuerdo de cada uno de los seis puntos de observación. Los instrumentos y el proceso de la etapa del recuerdo se encuentran en el Anexo 5.

En la última etapa se pidió a los tres grupos de estudiantes de arquitectura y al grupo de control, que realizaran el diseño de un taller de escultura a nivel conceptual. Con este ejercicio se observó el proceso para crear este espacio y se les cuestionó con una entrevista final sobre sus ideas y la forma de imaginarlas, e identificar lo que se evocó lo que quedó en la memoria por el estímulo recibido. En el Anexo 6 se encuentra el ejercicio y los instrumentos utilizados para esta etapa.

En esta investigación fue indispensable provocar la reflexión en los participantes durante las entrevistas. Por esa razón, se adaptó un espacio con ciertos requisitos que permitieron centrar la atención y atender a las actividades programadas, permitiendo la introspección y el diálogo, con privacidad y confianza.¹⁰⁹ Este ambiente controlado evitó interrupciones y conflictos, respetando el tiempo de trabajo individual, para poder hacer la observación durante las entrevistas y actividades dirigidas.¹¹⁰

Se dispuso de un espacio en la Facultad del Hábitat para que el participante asistiera a las sesiones programadas. Su experiencia para asistir a las entrevistas fue disminuir progresivamente su actividad y estímulos, ya que transitó del exterior del campus al interior de un edificio en el que disminuyó la actividad y el ruido. Después entró a un aula en la que atenuó más el ruido y finalmente el rincón para reflexionar: “cuando la vida se instala, se protege, se cubre, se oculta, la imaginación simpatiza con el ser que habita ese espacio protegido”.¹¹¹ Dentro de este espacio, se eligió un rincón con ventanas con paso a la luz

¹⁰⁹ Según la filosofía Montessori, un espacio dedicado a pensar permite identificar sentimientos y fomenta el diálogo interno. Si bien, esta filosofía está centrada en el aprendizaje de niños, comparte el propósito de desarrollo de capacidades intelectuales, físicas y espirituales.

¹¹⁰ Las características de este espacio fueron simplicidad y funcionalidad. Situarse en una esquina, sin muchos estímulos a los sentidos para generar calma, “el rincón es un refugio que nos asegura un primer valor del ser: la inmovilidad. Es un lugar seguro, el lugar cercano a mi inmovilidad” Gastón Bachelard, *Op.cit.*, p. 196.

¹¹¹ *Ibidem*, p.200.

natural pero que por la altura únicamente se ve el cielo evitando distracciones. El participante se sentó de frente a una pared de color neutro con el entrevistador de lado y con suficiente espacio para realizar las actividades. Se incluyeron plantas y colores neutros, las superficies se mantuvieron libres hasta el momento en que se requirió material y para grabar las sesiones se colocaron cámaras o micrófonos fuera de la vista del participante.

Durante las entrevistas se pidió que hicieran representaciones de los espacios. En una parte se agruparon hojas blancas en tamaño carta y material de dibujo: lápices y estilógrafos. En otra parte se agruparon materiales para modelar como plastilina y arcilla o para maquetar con alambre, palitos, palillos, tiras delgadas de cartón, trozos de papel, cartulina, corcho, lija y cartón de diferentes colores, espesores y rigidez. La variedad de materiales permitió la selección libre de colores y texturas. Se permitió el uso de tijeras o exacto para cambiar la forma o dimensión de cualquiera de los materiales. En general, la selección materiales y formas de representación fueron libres, así como el proceso.

2.5 Limitaciones del estudio

Este estudio se apoya en un análisis mixto para tener una perspectiva más amplia del fenómeno, lo que permite triangular la información, enriquecer la interpretación de los resultados y generar hallazgos más sólidos y pertinentes. Ahora bien, no está exento de limitaciones, pues se abarca apenas una parte del objeto de estudio, que es en sí complejo.

La muestra por oportunidad, conforme al tamaño de los grupos de taller de diseño, es adecuada para un cuasi-experimento cuantitativo con electroencefalograma, y los resultados, aunque profundos, son específicos para la generación 2022 y para este edificio en particular. Los datos que se analizaron son únicamente por un tiempo determinado en el experimento y específicamente para los tres tipos de estímulo que se seleccionaron.

La diadema Emotiv es un dispositivo de gama media con sólo 14 electrodos que no mapea todo el cerebro, pero permite tener evidencia de la función del interés y la atención que inciden en la memoria semántica y episódica al pensar el espacio, además de ser un procedimiento no invasivo y accesible.

CAPÍTULO III

VIVIR Y PENSAR LAS EXPERIENCIAS

Las experiencias son el origen del conocimiento y del aprendizaje, esto sucede porque se vive interactuando en el mundo y se responde en tiempo real a los eventos cambiantes. En el capítulo anterior se analizó el conocimiento y aprendizaje que se manifiesta al tener una nueva experiencia espacio, así como los procesos del pensamiento que se derivan. En este capítulo se analizará a fondo el fenómeno de *pensar el espacio* con las categorías del modelo teórico, exponiendo la *percepción*, la función de los sentidos y las diferencias en los distintos recorridos. Después se analizarán las *experiencias* en espacios arquitectónicos para entender en qué consisten y compararlas en los diferentes estímulos. También la *imaginación* está presente durante el recorrido, con lo que se exponen las formas de recrear el espacio en la mente durante la experiencia. A partir de esto, se trata de vislumbrar la forma de codificar en la memoria a largo plazo (*episódica* o *semántica*) a través de estas recreaciones mentales y de otras *representaciones* externas que se solicitaron. La *atención* e *interés* son indicadores de eficiencia de la memoria y del pensar, que se miden para corroborar las observaciones de esta etapa del experimento.

La percepción del espacio es la principal evidencia de que la cognición depende del cuerpo y del mundo ya que regulan las decisiones y los actos. Merleau Ponty afirma: “lejos de que mi cuerpo no sea para mí más que un fragmento del espacio, no habría espacio para mí si yo no tuviese cuerpo”.¹¹² La cognición es corpórea, interactúa con el mundo porque está inmersa en entornos cambiantes, se incorporan en una misma unidad.¹¹³ Inspirados en Husserl y otros fenomenólogos, los defensores de la cognición corporizada argumentan que no es una introspección intelectual solipsista como sugiere Descartes, más bien es interactiva, se inserta en contextos físicos y se manifiesta en cuerpos físicos.¹¹⁴

¹¹² Maurice Merleau Ponty, *op. cit.*, p. 119.

¹¹³ Lawrence Shapiro y Shannon Spaulding, "Embodied Cognition" en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2025 Edition), Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.).

¹¹⁴ *Idem.*

Los estudios de la mente se hacían separando el entorno y teniendo por una parte el cuerpo y por la otra la mente y las ideas. Se concebía como un sistema parecido al de las computadoras con entrada y salida de información, el procesamiento sería la mente aislada del entorno y la percepción como acción periférica. Enfoques más recientes como el de la cognición encarnada defienden que el cuerpo no se puede separar tan fácilmente de la cognición. El cuerpo sirve para distribuir tareas, porque plantea que los sistemas cognitivos pueden incluir tanto partes neuronales del cuerpo como incluso el entorno¹¹⁵ y participar en lugar de ser restricción.

En este capítulo se analizará la percepción y la experiencia desde un enfoque filosófico fenomenológico y con la teoría de la cognición encarnada ya que ambos paradigmas determinan que la experiencia es corporal y situada.

3.1 La percepción del espacio

El cuerpo es el receptor a través del cual, los mecanismos de percepción identifican diferentes aspectos y significados. “No hay que decir, pues, que nuestro cuerpo está en el espacio ni, tampoco, que está en el tiempo. Habita el espacio y el tiempo”.¹¹⁶ El cuerpo percibe el espacio y el tiempo, no es un objeto más en el mundo, es un “medio de nuestra comunicación con él; al mundo, no ya como suma de objetos determinados, sino como horizonte latente de nuestra experiencia, sin cesar presente”¹¹⁷ inmerso en el espacio y tiempo, formando parte de este sistema de relaciones. Además, la percepción es un acto de interpretación individual, Salazar y Jiménez-Fajardo explican que “la inteligencia no radica sólo en el cerebro, sino que también en el cuerpo en su totalidad como *sensorium*. De esta forma, los órganos de los sentidos dejan de ser sólo dispositivos de recepción sensorial o de salida motriz”.¹¹⁸

El mundo se percibe con los sentidos, que se han explicado con diferentes teorías como la estructuralista de Wundt y Titchender en el que se suma lo que aporta cada uno, ya sea color, textura, sonido; a diferencia de la teoría de Gestalt en donde se entiende que la mente organiza los estímulos en patrones coherentes como un todo. La teoría cognitiva explica los procesos

¹¹⁵ *Idem*.

¹¹⁶ Maurice Merleau Ponty, *op. cit.*, p. 56.

¹¹⁷ *Ibidem*, p. 110.

¹¹⁸ Guadalupe Salazar González, Ileana Jiménez-Fajardo, *op. cit.*, p. 173.

mentales con los que el cerebro interpreta la información, semejante a la constructivista de Richard Gregory, que dice que los datos se complementan basándose en experiencias previas. Gibson en cambio, habla de la percepción directa y de que el entorno ofrece información organizada, ofreciendo posibilidades de acción que estimulan directamente el movimiento en los sujetos. Estos supuestos también han generado diferentes categorizaciones de los sentidos, desde los clásicos de Aristóteles (vista, oído, olfato, gusto, tacto), los sentidos somáticos o corporales relacionados con la piel, músculos y articulaciones, los sentidos químicos como el olfato y el gusto, los sentidos espaciales como la vista, el oído y el equilibrio (vestibular y oído interno), los sentidos internos o viscerales, y otros, según el enfoque desde el que se analicen. Usualmente se nombran los cinco sentidos clásicos que ahora la ciencia moderna reconoce como exteroceptivos y además están los interoceptivos que informan del interior del cuerpo y los propioceptivos que dan cuenta de la posición y el movimiento.

La interocepción por ejemplo, hace conscientes a las personas de sensaciones internas como el hambre, la respiración, la sed, o algunas funciones de los órganos y a veces hay más atención por algún malestar físico que puede llegar a alterar otras percepciones. Los órganos internos también están relacionados con estímulos externos, por el movimiento y por su conexión en el resto del cuerpo. Es interesante pensar en las experiencias de espacio que influyen en los latidos, la respiración o la temperatura porque regulan el ritmo para caminar, subir escalones, los cambios de dirección o la intensidad de la luz natural. La memoria también puede recrear sensaciones internas asociadas a los espacios y se llega a sentir en el estómago o en el pecho cuando algo emociona o angustia, según haya sido alguna experiencia anterior. El término de interocepción se utiliza para diferenciarlo de la percepción externa y de la propiocepción, fue propuesto por el fisiólogo Charles Scott Sherrington.¹¹⁹ En este caso interesa tener presente que el cuerpo recibe ciertos efectos del espacio, principalmente los cambios de temperatura.

¹¹⁹ En 1893, Sherrington acuñó el término «propioceptivo». Para 1900, sus investigaciones le permitieron concluir que el cerebelo es el ganglio cefálico del sistema propioceptivo. JMS Pearce, “Sir Charles Scott Sherrington (1857–1952) and the synapse” en *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, vol. 75, núm. 4, 2004, p. 544.

La propiocepción involucra el sistema nervioso, el equilibrio y la conciencia corporal. Es también un sentido interno que informa sobre la posición y movimiento del cuerpo con lo que mantiene el equilibrio y la orientación. Controla la tensión de músculos, tendones y articulaciones. Es indispensable para recorrer los espacios, pero que además depende de estos estímulos externos. Orientarse y tener un punto de referencia ayuda a la construcción de los mapas mentales, ya sea una referencia egocéntrica o allocéntrica. La posición centra topológicamente en un eje vertical (arriba, abajo) y las direcciones laterales, manteniendo también una referencia de nivel. La propiocepción es la base del mapa corporal interno para el movimiento, lo que depende de integrar señales que se captan con los otros sentidos.

Graziano explica que el cerebro construye y actualiza constantemente un modelo del cuerpo en el espacio usando visión, tacto y propiocepción.¹²⁰ Por ejemplo, se detectan los cambios de nivel en el piso al caminar y se resuelve el recorrido por una topografía natural, que con los cambios de forma y altura provoca que todo el sistema vestibular se adapte constantemente. Es así como la memoria guarda infinitas rutinas de equilibrio y orientación por el movimiento, deporte, juego y cualquier actividad que deja huella en la mente y ahora se enganchan a las experiencias de espacio. Esto puede generar posteriormente sensaciones como cuando intuitivamente algo dirige a tomar alguna dirección, también emociones como vértigo y hasta el conocimiento en el uso de los espacios. Las prácticas repetidas en los espacios crean redes neuronales que incluyen este sentido de propiocepción, sobre de la posición del cuerpo y las sensaciones de equilibrio o desbalance registradas por el sistema vestibular. En general todo lo que permite movimientos cotidianos de actividades tan simples como abrir puertas o subir escaleras, activan con precisión infinidad de músculos y tendones. Los sentidos exteroceptivos conectan a la persona con el mundo, lo que funda la capacidad de imaginar y representar el espacio.

La vista es el sentido que se vincula directamente a la representación del espacio porque proporciona información sobre la forma, proporción, distancia, posición del observador, perspectiva y movimiento. Muchas de las cualidades más atrayentes del espacio son visuales, los volúmenes la proporción, escala, altura, color; la luz y el contraste, las texturas ópticas y

¹²⁰ Michael SA Graziano, “Human emotional expression and the peripersonal margin of safety”, en Oxford University Press Ed, *The World at Our Fingertips: A Multidisciplinary Exploration of Peripersonal Space*, Oxford, UK, 2020, p. 5.

todos los efectos de armonía y composición: ritmo, simetría, tensión, unidad, modulación entre otros.

El oído complementa esta información de distancia, dirección, orientación, incluso sin ver, además de otros aspectos como la materialidad, altura, densidad y hasta cambios de nivel. El espacio no es solamente visual, de la misma forma que no es bidimensional. El eco, la cadencia de los pasos, el sonido de los materiales y del movimiento crean un ambiente complejo. Los oídos reciben las vibraciones de lo que está en movimiento y hoy la ciencia dice que todo está en movimiento alrededor, aunque parezca estático.

Al pausar y atender las percepciones, de vuelta lo corporal, aprender a escuchar y no solo oír, sino observar detenidamente, “en ese volver a los ritmos esenciales —a lo vivo, a lo lento, a lo cercano— se descubre también la sabiduría del cuerpo. Porque no se habita con la mente sola: se habita con los sentidos. Y de todos ellos, quizás el tacto sea el más olvidado. Y, sin embargo, el más profundo”.¹²¹ Con el tacto se percibe la textura, dureza y temperatura de los materiales. También los bordes de los objetos, con lo que el cerebro comprende esa forma, detecta el volumen, las aristas y su continuidad.

El tacto y la vista se complementan para entrenar al cerebro en el aprendizaje de la forma geométrica y hacer abstracciones; así se sabe que un cubo es un cubo, aunque cambie de tamaño, color o material. En este entrenamiento conjunto la vista hace la imagen externa de la forma del objeto y el tacto aporta la experiencia interna y corporal de la forma. Esto también es lo que se conoce en la Gestalt como constancia perceptiva,¹²² que se desarrolla con la experiencia y permite reconocer un objeto, aunque cambien sus condiciones sensoriales.¹²³ Es importante resaltar aquí que la teoría del estructuralismo veía la percepción como suma de sensaciones y la Gestalt mostró lo contrario, que es holística y estable.

El olfato y gusto pueden situar o delimitar un espacio o región, ya sea por identificar un olor característico o por reconocer algún sabor típico de una región cultural relacionados con el

¹²¹ Alejandro Ramón Arcardini Ravera, *El arte de habitar lo que somos: Reflexiones sobre la arquitectura de la felicidad y la vida interior*, Uruguay, 2025, p. 55.

¹²² Kurt Koffka 1886-1941, uno de los fundadores de la Gestalt, fue un psicólogo alemán al se le atribuye el mayor aporte a la sistematización de la idea de la constancia perceptiva.

¹²³ Constancia de forma: se ve desde diferentes ángulos, pero se percibe con la misma geometría. Constancia de tamaño: está más lejos o más cerca, pero se percibe del mismo tamaño. Constancia de color: cambia la iluminación: pero se percibe del mismo color. Constancia de brillo: la luz es diferente, pero se percibe estable.

espacio inmediato al cuerpo. Se pueden encontrar en los materiales, en el ambiente construido o en el entorno natural o urbano. El olor es un sentido que activa la memoria de forma involuntaria y da sentido al espacio. Por esta razón, se convierte en un elemento del diseño arquitectónico que influye en la memoria, la emoción y el bienestar.

La percepción de un espacio se describe como una experiencia multisensorial, corporal y emocional, en la que se integra información de los sentidos, la memoria y la imaginación para dar significado al entorno. Los participantes que describieron su casa manifestaron sensaciones que les generaba recordar y describir su casa. Las sensaciones visuales son las de mayor frecuencia, confirmando el visiocentrismo y la forma más común de imaginar. No obstante, también se tienen sensaciones térmicas, que son interoceptivas, ya que con su relato sintieron su cuerpo y se ubicaron en un espacio vivido internamente. Otras sensaciones como las de movimiento se relacionan con la propiocepción, al sentirse recorriendo ese espacio conocido. Se reportaron también sensaciones auditivas de sonidos ambientales por eventos familiares. Con menor frecuencia, también se presentaron sensaciones exteroceptivas olfativas y táctiles con la imagen o mapa mental de su casa. En la Ilustración 14 se presenta de mayor a menor la frecuencia de estas sensaciones con la gráfica de barras y en la Ilustración 15 el comparativo de los grupos en una gráfica de red.

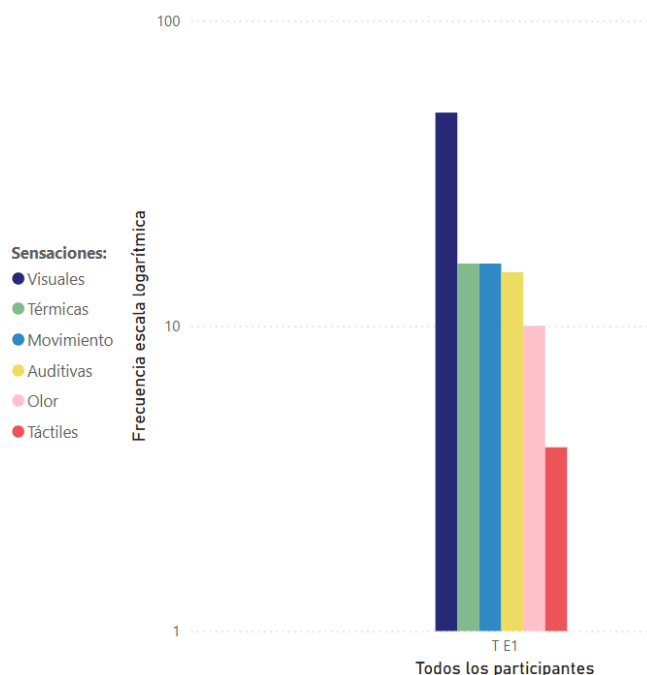


Ilustración 14. Sensaciones al recordar su casa
Fuente: resultados de la entrevista

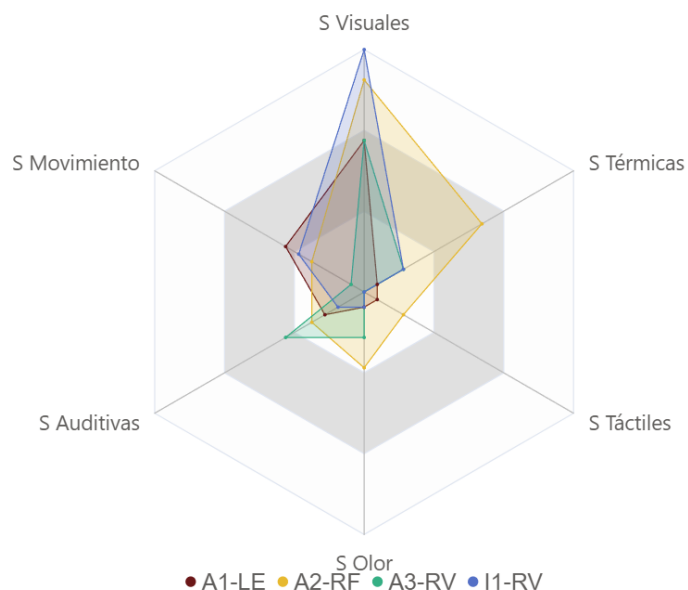


Ilustración 15. Sensaciones al recordar su casa por grupo
Fuente: resultados de la entrevista

La percepción es un componente fundamental de la cognición porque accede mentalmente a la realidad, “la mente no se limita a registrar una imagen exacta del mundo, sino que crea su propio cuadro”,¹²⁴ Se reafirma la subjetividad en la comprensión del mundo porque no hay un “único modo de ver o un concepto unitario de percibir”,¹²⁵ existe la interpretación personal que se ejecuta por “actividades y habilidades perceptivas determinadas según el contexto por regla de la práctica con la que estamos culturalmente familiarizados”,¹²⁶ Por eso, a pesar de buscar una muestra homogénea, antes del experimento ya se presentan algunas diferencias en los grupos.

Por medio de la memoria, la percepción vincula los significados. El cuerpo detecta estímulos ambientales como sensaciones que reconoce o asocia con significados. La percepción “implica organizar, interpretar y dar significado a aquello que procesan inicialmente los órganos de los sentidos”.¹²⁷ Percibir espacios arquitectónicos permite reconocer características e identificar semejanzas con otros lugares. “Estamos continuamente proyectando sentido y significado sobre todo lo que encontramos”¹²⁸ y es así como también

¹²⁴ Irvin Rock, *La percepción*, Editorial Labor, 1985, p. 3.

¹²⁵ María Sol Yuan, “Wittgenstein y el carácter normativo de la percepción visual,” en *Filosófico*, vol. 34, núm. 2, pp. 163-190, p. 167.

¹²⁶ *Idem.*

¹²⁷ Harvey Richard Schiffman, *op. cit.*, p. 3.

¹²⁸ *Idem.*

se recuerdan historias, sentimientos, sueños, que “evocan y refuerzan nuestras propias emociones y las vuelven a proyectar sobre nosotros mismos”.¹²⁹ Aunque la atribución de significado a los espacios arquitectónicos es diferente para cada persona, ya que comunica distintas ideas y discursos que se interpretan conectando con la historia y la cultura. Ciertos espacios provocan una experiencia más profunda y trascendental, porque de forma sutil conectan con el espíritu o llegan a un nivel poético.

3.2 Las experiencias de espacio

Percepción, memoria e imaginación vinculan la mente y el cuerpo con el entorno durante las experiencias, posibilitando la conciencia de ser y estar, que sitúan al individuo con su propia existencia que habita en espacio y tiempo. Desde las neurociencias, el concepto de mente enactiva se basa en la hipótesis del cerebro social, enlazando la cognición (del ser) con su entorno porque afirma que “ni la evolución ni el desarrollo cerebrales suceden *in vitro* o en una tina”¹³⁰ ya que dependen profundamente del entorno natural y social.¹³¹

El ser humano existe en el mundo y con el mundo. Heidegger lo explica como un fenómeno unitario en donde la existencia humana se comprende sólo desde la condición de estar situado en el mundo o *in-der-Welt-sein*. Significa que el sujeto no está aislado frente a objetos, sino inmerso en ese mundo de relaciones, significados y prácticas. Estar situado es estar en contacto y abrirse a las experiencias, comprender el mundo al habitarlo, en la práctica cotidiana y no solo por las percepciones tangibles, también por el entramado de relaciones prácticas, culturales y simbólicas. “Ser una consciencia o, más bien, ser una experiencia es comunicar interiormente con el mundo, el cuerpo y los demás, ser con ellos en vez de ser al lado de ellos”.¹³² En la medida en el sujeto conoce y se encuentra con otros, se encuentra y se conoce a sí mismo. Su propia forma de ser y estar en el mundo.

La experiencia espacial no sólo es percibir la morfología del espacio y su materialidad a través de la recepción de estímulos y sensaciones recibidas por los sentidos exteroceptivos (manifestación física de la existencia del ser), sino que es la conciencia de estar-ahí; pero ese estar-ahí tampoco es

¹²⁹ *Ibidem*, p. 28.

¹³⁰ Robert A. Wilson, Lucía Foglia, *op. cit.*, p. 2.

¹³¹ *Idem*.

¹³² Maurice Merleau Ponty, *op. cit.* p. 114.

solo en el sentido de ubicación, localización, orientación (por los sentidos propioceptivos), sino también en el sentido existencial del ser.¹³³

La experiencia es un acto de interpretación corporal y cognitiva en donde el espacio activa redes de memoria, representación y emoción distintas para cada persona. El individuo que se presenta ante el mundo consciente y situado con la parte sensorial, emocional y subjetiva. Por otra parte, la objetiva, puede abstraer y recrear en su mente perspectivas intercambiables para reflexionar sobre lo vivido. Lo anterior induce un movimiento de centricidad y excentricidad que eleva del estar ubicado, al estar situado en el sentido humano de estar inmersos en el mundo.¹³⁴

La mente enactiva pone énfasis en “las formas en que se distribuye la actividad entre el agente y su entorno físico, social y cultural”¹³⁵ lo que se manifiesta especialmente cuando se trata de espacios arquitectónicos que pueden ofrecer mayor riqueza en la calidad de estímulos sensoriales. La arquitectura es una experiencia para ser vivida con todo el cuerpo, entrar en ese sistema de relaciones para ser con el todo, algo más que un simple observador. “El propio cuerpo está en el mundo como el corazón en el organismo: mantiene continuamente en vida el espectáculo visible, lo anima y lo alimenta interiormente, forma con él un sistema”.¹³⁶ Merleau Ponty explica que las nociones inteligibles o conceptos abstractos pueden definir y plantear cuestiones para analizar el mundo. Pero sería un pensamiento ciego y simbólico si no se toma en cuenta al “ser espacial singular”¹³⁷ que percibe y que dibuja en pensamiento “esta forma particular que encierra un fragmento de espacio”¹³⁸ que sitúa la experiencia de sujetos encarnados.

La conciencia de ser identifica una forma particular de pensar, “precisamos concebir las perspectivas y el punto de vista como nuestra inserción en el mundo-individuo, y la percepción no ya como una constitución del objeto verdadero, sino como nuestra inherencia a las cosas”.¹³⁹ Ser capaz de vivir experiencias, es la forma particular desde la que cada persona piensa y concibe el mundo. Heidegger expone en sus lecciones sobre lo que significa

¹³³ Guadalupe González-Salazar, Ileana Jiménez-Fajardo, *op. cit.*, p. 175.

¹³⁴ Luis Sáez Rueda, *El ocaso de occidente*, Herder, 2015, p. 20.

¹³⁵ Suchman 1987, Hutchins 1995, citados por Robert Wilson, Lucía Foglia, *op. cit.*

¹³⁶ Merleau Ponty, *op. cit.*, p. 219.

¹³⁷ *Idem.*

¹³⁸ *Ibidem*, p. 220.

¹³⁹ *Ibidem*, p. 362.

pensar y que este camino transcurre siempre dentro de la relación entera de ser y esencia del hombre, pues en caso contrario no sería ningún pensar.¹⁴⁰ Este es el vínculo que tienen el acto de pensar y el vivir experiencias.

3.2.1 *Las experiencias previas de espacio*

Las nuevas experiencias van acompañadas del pasado, un filtro particular que cada sujeto utiliza y por el que tiene una única forma de conocer el mundo. De esta manera se incorporan emociones, sensaciones y se relacionan semejanzas de las características de espacios conocidos, como también sucede con algunas personas o sucesos que hacen recordar algo del pasado. La conciencia autoconsciente ubica temporalmente al sujeto para diferenciar cada episodio vivido, las percepciones se graban en la memoria e impactan en la imaginación que recrea estas sensaciones. “No se vive nunca la imagen en primera instancia. Toda gran imagen tiene un fondo onírico insondable y sobre ese fondo el pasado personal pone sus colores peculiares”.¹⁴¹

La casa familiar: más que paredes y techos, es el espacio donde se tejen recuerdos, afectos y rutinas. El individuo habita cuando además de orientarse en un ambiente, se identifica con él, “experimenta el ambiente como algo significativo”.¹⁴² Norberg-Schulz introduce el concepto de espacio existencial que abarca relaciones significativas y de pertenencia que tiene ser humano con el entorno. El espacio existencial es diferente al pragmático, al perceptual, al cognoscitivo, al lógico y al expresivo, porque es aquel donde la existencia se reconoce a sí misma, donde el ser humano no solo *está*, sino que *se siente estar*. Se construye el sentido de identidad y hace posible el habitar. Esta dimensión del espacio es posible en la casa familiar por las experiencias íntimas, cotidianas, repetidas que quedan en la memoria y construyen un sentido de pertenencia. Los hábitos, las emociones y sensaciones recrean una atmósfera que contiene elementos simbólicos que representan valores y dan estructura a la existencia. Norberg-Schulz explica que las personas necesitan “adquirir relaciones vitales en el ambiente... para aportar sentido y orden a un mundo de acontecimientos y acciones”¹⁴³ y para esto se orienta a objetos y personas en forma cognoscitiva y afectiva.

¹⁴⁰ Martin Heidegger, *op. cit.*, p.122.

¹⁴¹ Gastón Bachelard, *op.cit.*, p. 75.

¹⁴² Christian Norberg-Schulz, *Genius Loci: paisaje, ambiente y arquitectura*, Editorial Reverté, 2024, p. 8.

¹⁴³ *Ibidem*, p. 9.

Con la descripción libre de la casa familiar se vislumbró la forma en que los participantes piensan el espacio *a priori* en un espacio relevante en la construcción de sus esquemas de habitar. En la Ilustración 16 está el análisis de indicadores de experiencia de los participantes. Son indicios de que se ha vivido alguna experiencia en casa cuando al evocarla se refieren sensaciones físicas y emociones como alegría, desagrado; incluso estados emocionales más prolongados como seguridad, tranquilidad, incomodidad. Situarse es otra característica de las experiencias, detectar la ubicación y orientación de los espacios. Ser consciente de la temporalidad al hablar de la hora del día en que se produce cierta luz, o las modificaciones que ha tenido su casa. La gráfica se presenta con los indicadores apilados y con estos datos se puede deducir que el 57% de los participantes han llegado a conformar experiencias de espacio en su casa, sin que por esto se pueda afirmar que el resto no las haya tenido. Simplemente se señalan diferencias en la carga emocional, sensorial y de ubicación que atribuyeron a este espacio durante la entrevista, lo que indicó otro nivel de experiencia.

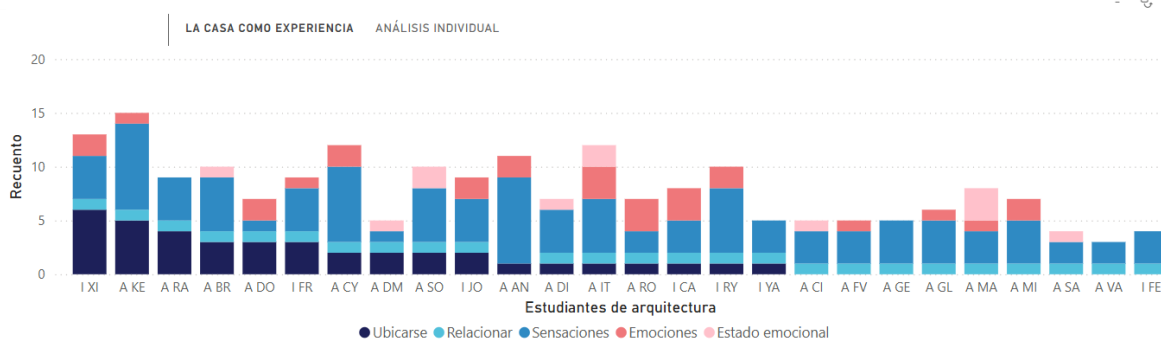


Ilustración 16. Experiencia de espacio en la casa propia
Fuente: resultados de entrevista

La memoria construye a la persona y establece vínculos con lo vivido por medio de la imaginación. Esto hace posible que se tenga la noción del tiempo. Estas intuiciones activan el pensamiento cuando se proyectan en la mente porque se traslapan para hacer comparaciones, juicios, inferencias y otros procesos del pensamiento.

3.2.1 Las experiencias en espacios arquitectónicos

El espacio conforma el entorno en el que se sitúan mente y cuerpo y la arquitectura puede facilitar la interacción entre estos tres elementos. Los sentidos son el medio para percibir la forma, volumetría, su proporción, color y la iluminación que define la temporalidad y orienta.

Además del efecto visual, los materiales influyen con las texturas ópticas y hápticas, con los olores, sonidos o el eco que producen las actividades y acontecimientos en cada espacio. Durante un recorrido se nota con los sentidos el cambio del material, de nivel la pendiente del piso, así como la temperatura al pasar por diferentes ambientes interiores y exteriores. Las diferentes sensaciones conforman un todo¹⁴⁴ asociado a un tiempo y espacio determinados. La arquitectura provoca experiencias a nivel sensorial porque conecta directamente con el cuerpo en un diálogo que no requiere palabras.¹⁴⁵

La obra no garantiza la experiencia, pero sí la posibilita. El espacio genera condiciones sensoriales, espaciales y simbólicas que orientan la experiencia, ofrece estímulos para el sujeto que vive ese espacio en forma activa y lo interpreta. Los espacios arquitectónicos generan experiencias subjetivas que impactan de una forma sensible y a veces emocional a quienes los visitan. “El núcleo poético, experiencial y existencial de la arquitectura tiene que confrontarse, vivirse y sentirse, más que comprenderse y formalizarse intelectualmente”.¹⁴⁶ El sujeto aporta significado y resonancia personal proveniente de su memoria, estado emocional y corporalidad.¹⁴⁷ Tiene su propia historia, expectativas, sensibilidad y emociones, variables en el tiempo que afectan la atención y percepción, lo que hace que dos sujetos vivan distinto un mismo espacio. Quien se fija en la luz y los sonidos tendrá una experiencia distinta de quien se enfoca en la geometría o la circulación. Por ejemplo, tres estudiantes hicieron el mismo recorrido virtual y tuvieron distintos enfoques al preguntarles cómo era el acceso. El primero fue pragmático, observó la volumetría y la dimensión; el segundo la forma y las cualidades de los materiales; el tercero la actividad, la distribución y las personas.

¹⁴⁴ Tiempo y espacio son, en la estética trascendental, las dos formas originarias de la sensibilidad y de estas depende “la síntesis trascendental de la imaginación” La síntesis en general es el mero efecto de la imaginación (*Einbildungskraft*), una función ciega, aunque indispensable, del alma (y del entendimiento), sin la cual no tendríamos conocimiento alguno, pero de la cual sólo raramente somos conscientes alguna vez, Kant (A78), citado por William Álvarez Ramírez, “Las formas de la imaginación en Kant,” en *Praxis Filosófica Nueva Serie*, núm. 40, 2015, pp. 35-62, 42.

¹⁴⁵ “Más plenamente que el resto de otras formas artísticas, la arquitectura capta la inmediatez de nuestras percepciones sensoriales. El paso del tiempo, la luz, la sombra y la transparencia; fenómenos cromáticos, la textura, el material y los detalles..., todo ello participa en la experiencia total de la arquitectura.” Steven Holl, *op. cit.*, p. 9.

¹⁴⁶ Juhani Pallasma, *Esencias*, Barcelona, Gustavo Gili, 2018, p. 103.

¹⁴⁷ “Muchos aspectos de la construcción, del funcionamiento y de la esencia estructural, así como de las propiedades formales y dimensionales, pueden sin duda ser estudiados “científicamente,” pero el significado experiencial y mental del organismo solo puede ser el resultado del encuentro y la experiencia.” Juhani Pallasma, *op. cit.*, p. 103.

Mediante dos muros. Está muy estrecho el acceso a mi parecer. Ajá, pero si mediante dos muros que pues son dos volúmenes al interior.¹⁴⁸

Pues me gustó como el contraste de la del muro curvo, que era como el cilindro. También creo que la materialidad, o sea como que el tabique de... o sea el ladrillo con los muros blancos se veía padre el contraste.¹⁴⁹

Estaba para adentro que había unas canchas y que había pues personas.¹⁵⁰

Los espacios pueden llegar a cambiar el ánimo y hasta la percepción del tiempo, la arquitectura media entre la existencia y el mundo.¹⁵¹ En ocasiones hay respuestas emocionales por las cualidades del diseño que evocan algo en la memoria que hace sentir paz, asombro, alegría o nostalgia. También, los espacios contienen y moldean las interacciones sociales por la forma en que se transita, comparte y convive en ellos. Por esta razón en psicología ambiental se afirma que el hombre no es un agente pasivo dentro de su entorno y cabe mencionar que bajo este mismo paradigma se ha demostrado que las imágenes mentales que se producen individualmente muchas veces resultan coincidentes con los otros sujetos inmersos en el mismo ambiente.

La visita de espacios arquitectónicos es lo que se conoce como mundo real, pero también hay mundos imaginarios a través del arte, la literatura, se exploran mundos virtuales o inmersivos, como el cine, la realidad virtual y otras variantes como la realidad mixta y aumentada. Las obras de arquitectura además de visitarlas se conocen con fotografías, maquetas a escala, planos, en un texto literario o medios audiovisuales. Los sistemas de representación analógicos y digitales están en constante desarrollo. Es así como se accede a la información sobre el espacio a través de diferentes mecanismos, por ejemplo, con la lectura la relación física se describe y el cuerpo se desplaza simbólicamente en un espacio imaginario; en cambio, en la realidad aumentada, la relación con lo físico se superpone y el cuerpo es mediador con un sentido de lugar enriquecido que vincula la memoria al sitio real. La realidad

¹⁴⁸ Entrevista hecha por Gabriela Hentschel a participante RV-04 el 19 de marzo de 2025 en la Facultad del Hábitat.

¹⁴⁹ *Ibidem*, a participante RV-01 el 21 de noviembre de 2025.

¹⁵⁰ *Ibidem*, a participante RVI-02 el 18 de marzo de 2025.

¹⁵¹ La arquitectura media entre el mundo exterior y el territorio interior de uno mismo, creando marcos para la percepción y la comprensión. En este intercambio se produce inevitablemente un cambio: cuando entro en un espacio, el espacio entra en mí y me transforma a mí, a mi experiencia y a la comprensión que tengo de mí mismo. Juhani Pallasmaa, *op. cit.*, p. 108.

mixta integra lo virtual a lo físico, el cuerpo es activo y manipula, por lo que el sentido de lugar además de híbrido se puede expandir.

Además, la mente recrea el espacio con apoyo del material al que accede, ya sean maquetas, dibujos, audiovisuales o texto. Si se tiene un mismo espacio arquitectónico representado en diferentes formas, se puede decir que en esencia se trata de la misma información. Las representaciones como planos, maquetas, recorridos virtuales, modelos digitales, croquis, axonómicos, perspectivas comunican en mayor o menor medida el objeto arquitectónico; se trata del mismo espacio, en distintos sistemas de representación y que por lo tanto se percibe en formas distintas. Por esta razón se planteó en esta investigación comparar las tres formas de experiencia de espacio.

Por otra parte, el contenido o significado de lo que se percibe, es lo que la mente asocia con el conocimiento previo. Esto sucede por las áreas de asociación de la corteza cerebral. La corteza de asociación está dividida en tres zonas: el área de asociación límbica, área de asociación parieto-occipito-temporal y área de asociación prefrontal. Las áreas de asociación son las responsables de la experiencia consciente y de la capacidad para funcionar eficazmente en el mundo, permiten que cada percepción tenga contexto y significado, porque la enriquecen con recuerdos y emociones, mezclando con lo que se percibe en el presente. Funcionan combinando las señales sensoriales de distintas modalidades conectando con la memoria y las emociones para dar significado, comparar, asociar, reconocer patrones, dar contexto y anticipar sucesos.

En la Ilustración 17, la gráfica muestra las sensaciones registradas por grupo y se destaca especialmente la gran variedad de sensaciones que reportaron dos grupos, el de arquitectura lectura (A1-LE) que fue muy semejante al que hizo el recorrido físico (A2-RF). La corteza de asociación permite que las distintas formas de experiencia de espacio provoquen sensaciones asociadas al estímulo, aunque no estén presentes durante la experiencia y este fue el caso de con la lectura que tuvo la misma frecuencia de sensaciones auditivas que los del recorrido presencial, ya que las canchas deportivas están relacionadas con la actividad y el ruido que generan, por lo que al imaginarlas en la lectura se tuvo fácilmente esa asociación. También en el recorrido virtual se tuvo sensación de movimiento y temperatura sin que estuvieran presentes en el estímulo.

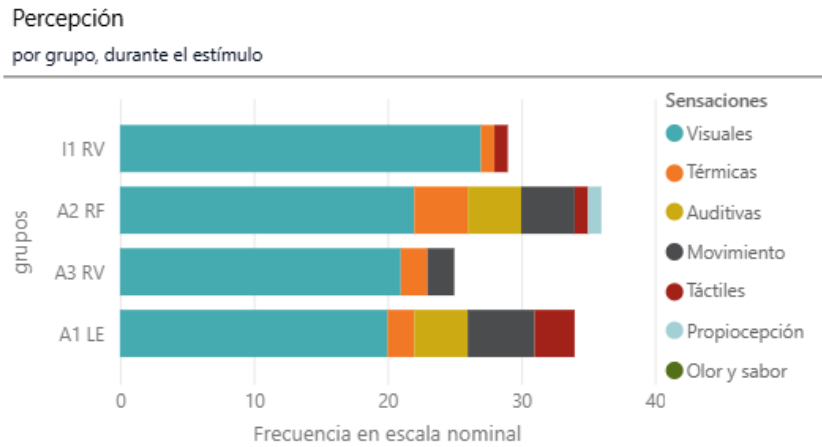


Ilustración 17. Sensaciones durante los estímulos
Fuente: resultados de la entrevista

En siguiente la gráfica de Experiencia (Ilustración 18) el grupo arquitectura lectura (A1-LE) tiene la mayor frecuencia, sobre todo porque la lectura demanda más esfuerzo de imaginación y recordar información relacionada al texto con algún precedente, así como de ubicarse en tiempo y espacio. Los grupos recorrido virtual de ingeniería (I1-RV) y recorrido físico (A2-RF) tiene bajo nivel de experiencia porque hizo pocas relaciones con experiencias anteriores ya que la visita, como veremos más adelante, generó más reflexiones sobre los aprendizajes de su carrera. El grupo recorrido virtual de arquitectura (A3-RV) tienen menos indicadores de experiencia porque hicieron pocas relaciones y no generó el ubicarse.

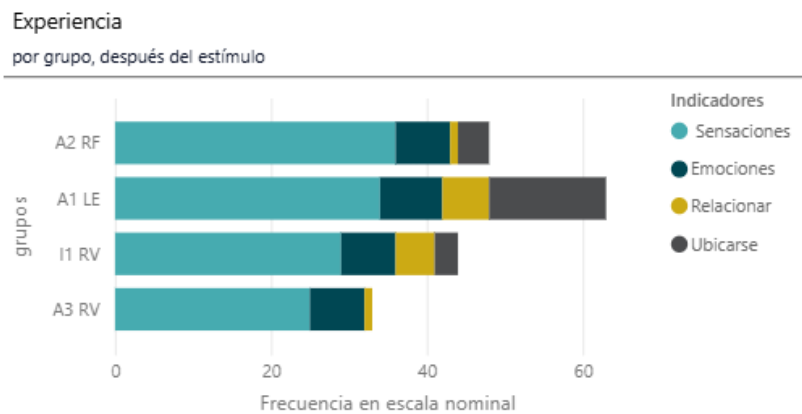


Ilustración 18. Experiencia durante los estímulos
Fuente: resultados de la entrevista

En la hipótesis se suponía que la experiencia más significativa sería el recorrido físico, pero los resultados muestran que ha sido la lectura y más adelante veremos la relación de este nivel de experiencia con la memoria, el interés y la atención.

Antes bien, revisaremos la forma de asociar las experiencias a través de la imaginación que es activa en todo momento, ya que las representaciones del espacio no surgen únicamente al recordar o al diseñar. Sin las representaciones que produce la imaginación no es posible la percepción ni las experiencias.

3.3 La imaginación durante las experiencias de espacio

Durante las experiencias se activan redes neuronales al buscar referencias en la memoria y las sensaciones producen asociaciones o recuerdos, pues “las sensaciones son siempre verdaderas mientras que las imágenes son falsas en su mayoría”¹⁵² porque el objeto no está presente; pero en las experiencias se sostienen ambas, sensación y recuerdo que se presenta con la imaginación.

La imaginación es necesaria para percibir, para comprender el mundo y para pensar durante las experiencias, modula la percepción o proyecta expectativas. Kant, señala que la imaginación tiene categoría *a priori* del entendimiento y está enlazada con la intuición sensible; produce formas de representación que son esquema e imagen como unidades de expresión formal subjetiva. Es espontánea y particularmente importante en la actividad humana porque funda una triple síntesis, formas de la imaginación como las refiere. En Kant, la imaginación es una forma de representación previa y necesaria para entender.¹⁵³ Sin imaginación no habría percepción, como también afirma Foucault, una impresión ni si quiera podría ser percibida sin la imaginación que la haga reaparecer y autorice su representación para dar lugar a una comparación.¹⁵⁴

La *memoria* se vincula con el cuerpo a través de la *percepción* para dar significado a la información que está en los espacios, enlazando símbolos, recuerdos, conceptos, con lo que se accede a otro nivel de experiencia. La construcción simbólica que se hace da significado

¹⁵² Pablo García del Castillo, “Aristóteles, De anima III, 3: Primera exploración por el territorio de la imaginación,” en *Azafea III*, 1990, pp. 11-32, 29.

¹⁵³ Hay en nosotros una facultad activa de síntesis de ese múltiple, a la que llamamos imaginación, y a cuya acción ejercida inmediatamente sobre las percepciones, la llamo aprehensión. Pues la imaginación tiene que llegar el múltiple de la intuición a una imagen; y por consiguiente debe previamente acoger las impresiones en su actividad, es decir, aprehenderlas. Kant, (A120 /121), citado por William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 39.

¹⁵⁴ Michel Foucault, *Las palabras y las cosas, una arqueología de las ciencias humanas*, Buenos Aires, Siglo XXI editores, 2016, p. 85.

cultural y personal a los espacios, de esta forma la materialidad, la luz y hasta la volumetría se interpretan. Esto hace que el espacio no sólo sea físico, sino también narrativo, emocional, identitario o poético.

Aristóteles plantea dos imaginaciones¹⁵⁵ que les llama la primera y la segunda. La imaginación reproductiva (que después se interpreta como *phantasia mimetike*) surge directamente de la percepción sensible; recrea en la mente lo que se ha sentido durante la experiencia para conservarlo y reproducirlo. Los participantes que conocieron la unidad deportiva tuvieron indicios de esta forma de imaginar al recrear mentalmente este espacio mientras lo explicaban en la entrevista y después al representarlo este espacio en un dibujo (Ilustración 19). La imaginación productiva o creadora (que más adelante, sobre todo en el renacimiento, se entiende como *phantasia poietike*), es la capacidad de combinar, transformar y proyectar lo percibido, una facultad racional con la que se anticipa e inventa. Los mayores indicios de este tipo de imaginación fueron durante la lectura, ya que en cierta forma estuvieron obligados por no tener el objeto real a la vista.

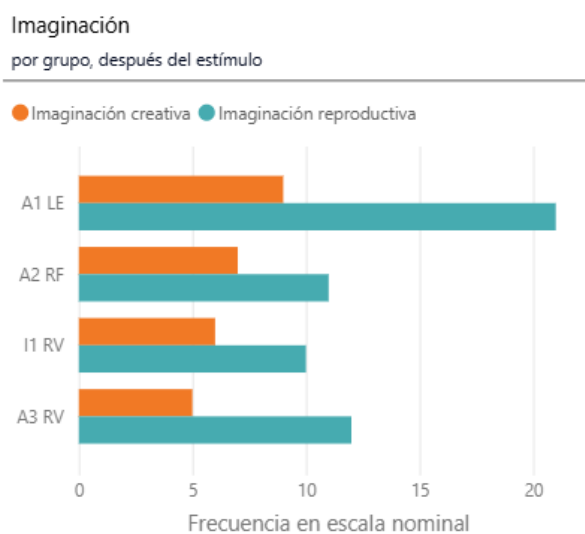


Ilustración 19. Imaginación durante los estímulos
Fuente: resultados de la entrevista

Para obtener indicios de este segundo tipo de imaginación, se preguntó a los participantes sobre cómo cambiarían la cubierta de la cancha. Fue una pregunta inesperada, en la que la mayoría propuso cambios muy sutiles, únicamente el color, material, aumentar o disminuir

¹⁵⁵ Pablo García del Castillo, *op. cit.*, p. 12.

la entrada de la luz. Muy pocos pensaron en un cambio más radical con la forma o la estructura.

Es interesante cómo el grupo de ingeniería propuso cambios en elementos muy puntuales: “piso de madera”,¹⁵⁶ “con más espacios para que pudiera entrar más luz”,¹⁵⁷ “que no se metiera luz, en vez de que se metiera luz que estuviera completamente cerrado”.¹⁵⁸ La respuesta por lo general estuvo acompañada de reflexión, pensando en los efectos que tendrían estos cambios en las actividades:

Lo haría una forma de concreto... pero no entraría luz, tal vez lona, pero no sería muy eficiente porque se mojaría el piso o las gradas... y aunque supongo que es antiderrapante, pero también en las gradas.¹⁵⁹

En el caso del recorrido virtual se pensaba en el lugar, en las personas y en la simulación al mismo tiempo:

...le faltaría un poquito más de iluminación, porque en algún momento sería difícil estar del lado de que no te iluminan los dos puntos, dan incorrectamente en algún punto del día, porque si en la simulación estaba hacia un lado de la cancha, hacia el lado de las otras personas estaría más oscuro y tal vez una iluminación más grande...¹⁶⁰

El grupo de arquitectura que tuvo la misma forma de experiencia (A3-RV) también consciente de la simulación, hizo observaciones pensando en el espacio como totalidad, como sistema constructivo: “Como que es tridilosa, que es lo como que lo que más se utiliza para las canchas entonces creo que a lo mejor de la misma”,¹⁶¹ “probablemente con un sistema de tipo de tienda, pero que estuviera más recubierta, que son como que resistentes para lluvia o para el viento, tienen un tensado como lona”,¹⁶² “Yo creo que me iría por algo muy similar. losas aligeradas igual una losa acero o... yo hace poquito vi un proyecto como que eran como casetones muy grandes y también creo que se vería interesante”.¹⁶³

A partir de estas respuestas se puede inferir que los arquitectos durante su formación van ampliando sus referentes para imaginar, pero al mismo tiempo van perdiendo de vista los

¹⁵⁶ Entrevista hecha por Gabriela Hentschel al participante RVI-03 el 7 de noviembre de 2024 en la Facultad del Hábitat.

¹⁵⁷ *Ibidem*, al participante RVI-04 el 12 de febrero de 2025.

¹⁵⁸ *Ibidem*, al participante RVI-02 el 18 de marzo de 2025.

¹⁵⁹ *Ibidem*, al participante RVI-05 el 5 de noviembre de 2024.

¹⁶⁰ *Ibidem*, al participante RVI-01 el 29 de octubre de 2024.

¹⁶¹ *Ibidem*, al participante RV-03 el 7 de noviembre de 2024.

¹⁶² *Ibidem*, al participante RV-04 el 19 de marzo de 2025.

¹⁶³ *Ibidem*, al participante RV-01 el 21 de noviembre de 2025.

objetos y hasta las personas; a diferencia del grupo de ingeniería que propone cambiar el piso, pero pensando en un posible accidente, o en tener igualdad de circunstancias en cuanto a la iluminación.

Las recreaciones mentales se dieron en formas distintas como imágenes, esquemas, sensaciones, y otras más que se registraron durante las entrevistas. Como ya se mencionó, la ubicación de los objetos en el espacio se puede referir de dos formas: con respecto a puntos externos o con respecto a uno mismo.¹⁶⁴ El contenido de información sobre el espacio se filtra y se organiza en el mapa cognitivo bajo dos sistemas de referencias basados en el punto desde el cual se entienden las relaciones espaciales y que se han propuesto de dos tipos: egocéntricos y alocéntricos. El primero codifica la información respecto a los ejes del cuerpo del observador, el espacio se codifica desde la perspectiva del individuo tomando su cuerpo como punto de referencia central y las direcciones son topológicas, intuitivas: izquierda, derecha, arriba, abajo. En el segundo se codifican relaciones espaciales respecto a características ambientales y el punto de referencia es externo al observador como las coordenadas, puntos cardinales, grandes ejes o hitos. En este último evidentemente se construye el mapa mental que es más estable porque se mantiene a pesar del movimiento. El sistema egocéntrico es inmediato y dependiente del cuerpo, mientras que el sistema alocéntrico permite representaciones abstractas y duraderas del espacio. “Las representaciones alocéntricas son adecuadas para el almacenamiento a largo plazo de ubicaciones espaciales, mientras que las representaciones egocéntricas son adecuadas para imaginar, manipular y reexperimentar los productos de la recuperación”.¹⁶⁵

Al recrear mentalmente los espacios, se producen representaciones que fluctúan en ambos sistemas y cumplen una función particular al recordar o crear. El sistema alocéntrico está estrechamente vinculado al hipocampo y es esencial para la memoria semántica, sus representaciones centradas en el mundo almacenan ubicaciones o puntos de referencia que forman el contexto espacial de un acontecimiento.¹⁶⁶ El sistema egocéntrico registra unidades

¹⁶⁴ Nora Newcombe, Janellen Huttenlocher, *Making Space. The Development of Spatial Representation and Reasoning*, Massachusetts Institute of Technology, 2000, p. 18.

¹⁶⁵ Neil Burgess, Suzanna Becker, John A. King, John O'Keefe, “Memory for events and their spatial context: models and experiments. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B,” en *Biological sciences*, vol. 356, núm. 1413, 2001, pp. 1493–1503, 1496.

¹⁶⁶ Bruno Poucet, *op. cit.*, p. 1494.

básicas que son imágenes mentales y sensaciones, se asocia con la actividad de áreas cerebrales como el córtex parietal posterior, que integra información sensorial y espacial. Las experiencias, bajo la dinámica del movimiento y del paso del tiempo, no se reducen a una sucesión de escenas, porque se captan las propiedades y relaciones de los objetos con ambos sistemas de referencia.

La gráfica de la Ilustración 20 muestra las recreaciones mentales egocéntricas, que fueron principalmente imágenes que a veces formaron recorridos con sensaciones. La mayor frecuencia de estas recreaciones las tuvo el grupo de lectura (A1-LE) y los de menor frecuencia fueron los que hicieron el recorrido virtual, con la diferencia de que el grupo de ingenieros (I1-RV) en sus recreaciones mentales imaginó objetos y eventos, a diferencia de los arquitectos. El grupo de arquitectos que hizo el recorrido físico (A2-RF) también con mayor frecuencia de recreaciones mentales con buen número de sensaciones y eventos, por la misma naturaleza del estímulo.

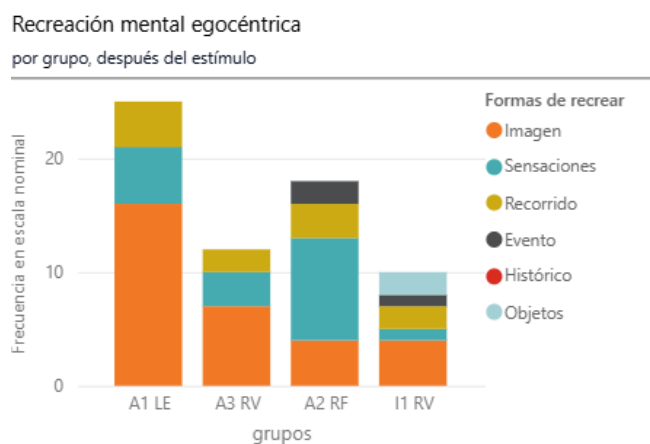


Ilustración 20. Recreación mental egocéntrica
Fuente: resultados de la entrevista

En cuanto a las recreaciones alocéntricas, tenemos que solo el grupo que hizo la lectura (A1-LE) recreó con imágenes, debido a que, al ir siguiendo la lectura, se apega a lo que se está leyendo, por lo visto más con imágenes egocéntricas y algunas imágenes alocéntricas. En cambio, los grupos de arquitectura recorrido físico (A2-RF) y el de ingenieros en realidad virtual (I1-RV) hicieron un esquema mental del espacio durante el recorrido, lo que nos habla de la construcción de un mapa mental para ir ubicando lo que percibían, lo que coincide con los indicadores de ubicación en los resultados de experiencia (ver Ilustración 18).

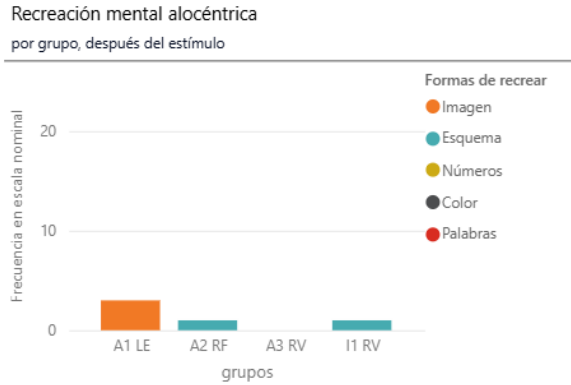


Ilustración 21. Recreación mental alocéntrica
Fuente: resultados de la entrevista

Estas formas internas de imaginar el espacio también se manifiestan en las representaciones externas, en un producto del pensamiento que en este caso fue un dibujo que se pidió al final de la entrevista. Los dibujos se elaboraron con muchas variantes para explicar el objeto arquitectónico en todos los grupos y podemos destacar en el grupo que hizo la lectura (A1-LE) que, a pesar del esfuerzo por recrear mentalmente el espacio en forma egocéntrica, al representarlo lo hicieron con detalles, axonométricos y secciones, en cambio los otros grupos lo que más generaron fueron perspectivas, con el punto de vista egocéntrico de su recorrido. (Ilustración 22).

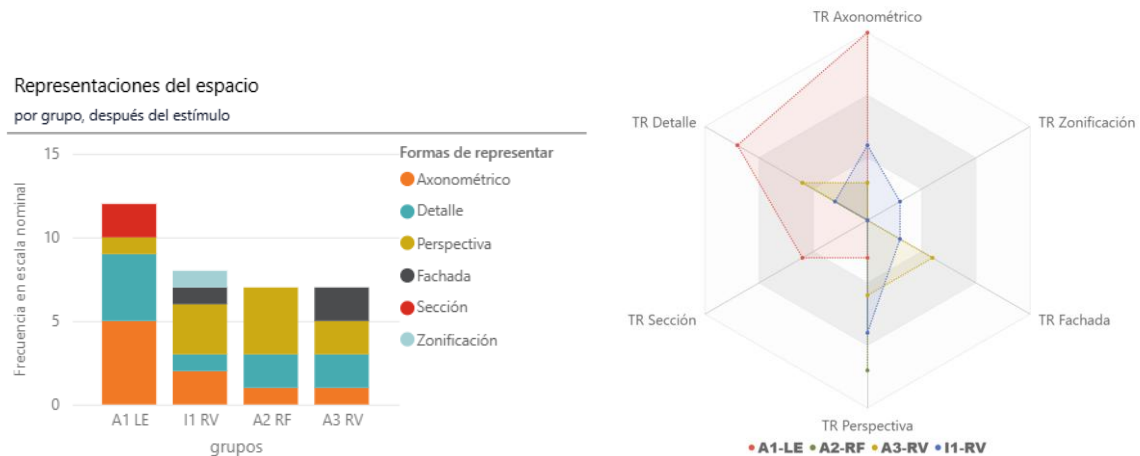


Ilustración 22. Representaciones después de los estímulos
Fuente: resultados de la entrevista

3.4 Codificar las experiencias como memoria episódica y semántica

En esta etapa del experimento en que se llevó a cabo el estímulo se detectaron segmentos de datos que señalaron las dos posibles codificaciones de información en la memoria. Se asumió como memoria semántica cuando, al describir el recorrido, los participantes aludieron a conocimientos disciplinares, conceptualizaciones, abstracciones y representaciones alocéntricas. La codificación como memoria episódica cuando relacionaron eventos, personas o espacios que conocían previamente, cuando refirieron emociones, hicieron recreaciones egocéntricas y evidenciaron de alguna manera ubicarse en tiempo y espacio. La Ilustración 23 muestra los resultados de estos indicadores. Al comparar las diferencias entre los distintos estímulos, se observa el mayor índice de memoria semántica en los grupos de arquitectos ante el espacio físico A2-RF y el recorrido virtual A3-RV y en episódica a los ingenieros ante el recorrido virtual I1-RV y en el grupo de arquitectos ante la lectura A1-LE.

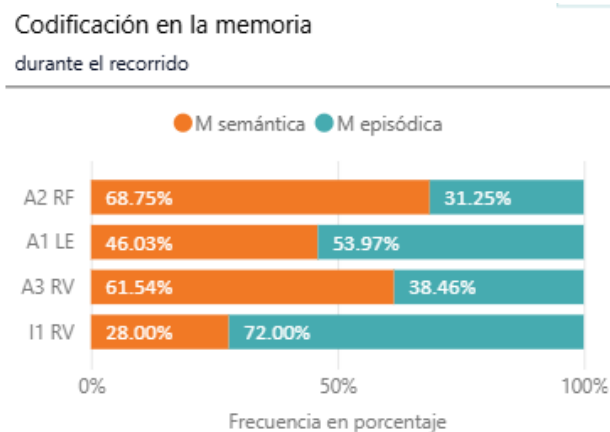


Ilustración 23. Codificación como memoria episódica y semántica
Elaboración propia, 2025

El supuesto de que el recorrido físico genera más memoria episódica y la lectura memoria semántica aparentemente es falso, la gráfica muestra que los grupos de arquitectura ya utilizan el conocimiento disciplinar para comprender la experiencia espacial. En comparación con el grupo de ingeniería, la memoria semántica y la interpretación conceptual del espacio se hacen presentes.

3.5 La atención y el interés durante las experiencias de espacio

La atención es un elemento clave para que la experiencia sea más significativa, es esencial para retener información y estimular la memoria a largo plazo. La atención es un filtro que regula lo que se considera relevante y aunque puede ser pasiva, como cuando algo llama la atención de forma involuntaria, también tiene su forma activa cuando existe el esfuerzo mental y consciente para atender con más intensidad a una información o a una acción.

Desde una perspectiva fenomenológica se plantea que es algo más que una función cognoscitiva “refiere al modo de existencia de las experiencias en la corriente de la consciencia”.¹⁶⁷ La conciencia es intrínseca, regula el aprendizaje, el pensamiento y la manera de actuar de las personas, “no son las propiedades sensoriales del estímulo lo que garantiza su captación consciente, sino la situación o el contexto en que la conciencia establece un campo de experiencia en el cual es posible hacerse más sensible a los fenómenos circundantes”.¹⁶⁸ Chaves y Yañez defienden la importancia de esta perspectiva fenomenológica de la atención con distintos niveles de conciencia que se relacionan con la significación del sujeto en su relación con el mundo: “la forma pasiva se corresponde con la conciencia prerreflexiva, mientras que la activa puede vincularse a las formas reflexivas de dirigir la atención,”¹⁶⁹ esto último eventualmente lleva hacia el interés.

El cerebro trabaja con redes de neuronas para procesar información y regular funciones cognitivas, emocionales y motoras. Los circuitos conducen impulsos químicos y eléctricos con los que las neuronas se comunican mediante sinapsis y particularmente el sistema límbico integra información multisensorial del entorno. Este sistema está formado por la amígdala, el hipocampo, el tálamo, el cuerpo mamilar y partes de la corteza cingulada y prefrontal; estructuras cerebrales que por su función vinculan procesos clave de la percepción del espacio y la memoria. La frecuencia de los impulsos eléctricos indica el nivel de activación de las neuronas y sirve para entender cómo el cerebro procesa, representa y responde a la información.

¹⁶⁷ Daniel Eduardo Chaves Peña, Jaime Yañez Canal, “Los modos de atención,” en *Sophia, colección de Filosofía de la educación*, núm. 30, 2021, pp. 225-244, 229.

¹⁶⁸ *Idem.*

¹⁶⁹ *Idem.*

Como se explicó en la estrategia, los datos cuantitativos que se obtuvieron con la lectura del electroencefalograma diez segundos después de hacer las preguntas, que es el momento en el que el participante pensó en ciertas características del espacio. Se esperaba que algunas provocaran más atención o interés que otras para comparar los diferentes puntos de observación y también las diferencias entre los distintos estímulos. Se obtuvo la media general por grupo y para el análisis comparativo se utilizó el método estadístico Kruskal-Wallis como alternativa al ANOVA, ya que los resultados no cumplieron con el supuesto de normalidad. Después se aplicó la prueba *post-hoc* de Dunn con corrección de Bonferroni para comparar por pares y ajustar el nivel de significancia controlando los falsos positivos.

Acerca de la *atención* de toda la experiencia se obtuvo que: la media de atención por grupo (*vid* el círculo en cada caja) es mayor en los grupos I1-RV y A1-LE (Ilustración 24), pues la prueba Kruskal-Wallis confirma tener diferencia significativa en la media general de la variable atención del grupo que hizo lectura (A1-LE) respecto al que hizo recorrido físico (A2-RF) y el grupo de ingenieros en realidad virtual (I1-RV) respecto al del recorrido físico (A2-RF).

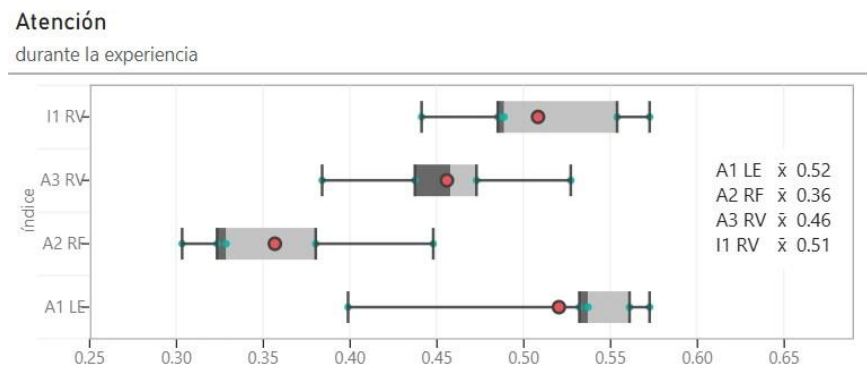


Ilustración 24. Atención durante los estímulos
Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

Estas diferencias considerables de atención del grupo que hizo la lectura (A1-LE) respecto al de la visita presencial (A2-RF) se mantienen en cinco de los seis lugares de observación, ya que la lectura demanda concentración para relacionar los conceptos y activa más áreas cerebrales. Estos lugares (ver Tabla 2) son: al estar en la fachada y pensar en la forma y la estructura, al estar en el acceso y pensar en las cualidades del espacio y en la cancha al

comparar cualidades y pensar en la iluminación. En cambio, la pregunta sobre los materiales no causó diferencia de atención en ninguno de los grupos.

En la experiencia virtual fue mayor la atención en los estudiantes de ingeniería ante la estructura, las cualidades y la iluminación, aunque no fue significativa con los de arquitectura, a quienes les atrajo la fachada, la techumbre y las cualidades del vestíbulo.

El grupo con menor atención fue el del recorrido físico, (A2-RF) esta diferencia por los distractores presentes en la realidad física y señala la novedad que causó el ejercicio al grupo de ingeniería, como lo manifestaron en la entrevista.

Tabla 2. Diferencias significativas en los valores de media de la variable atención

Lugar de obs	Pregunta sobre:	A1-LE	A2-RF	A3-RV	I1-RV	Pares con diferencias significativas	Método de Kruskal Wallis (Statistics Kingdom)
Frente a la fachada	Forma	0.5265	0.3701	0.4617	0.4927	A1 LE-A2 RF	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 9.81, p = .020$, with a mean rank score of 18.67 for Group1, 5.83 for Group2, 12.43 for Group3, 15.17 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean rank of the following pair is significantly different: x1-x2
Frente a la fachada	Estructura	0.5039	0.3219	0.4555	0.5234	A1 LE-A2 RF y A2RF-I1RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 16.45, p < .001$, with a mean rank score of 18 for Group1, 3.5 for Group2, 12 for Group3, 18.67 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean ranks of the following pairs are significantly different: x1-x2 x2-x4
Vestíbulo de acceso	Cualidades	0.5332	0.3525	0.4570	0.5293	A1 LE-A2 RF y A2RF-I1RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 13.77, p = .003$, with a mean rank score of 18.5 for Group1, 4.67 for Group2, 11.43 for Group3, 17.67 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean ranks of the following pairs are significantly different: x1-x2 x2-x4
Cancha techada	Comparar cualidades	0.4963	0.3761	0.4594	0.5243	A1 LE-I1RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 10.45, p = .015$, with a mean rank score of 14.2 for Group1, 4 for Group2, 11 for Group3, 16 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean rank of the following pair is significantly different: x2-x4
Cancha techada	Iluminación	0.5265	0.3549	0.4304	0.5068	A1 LE-A2 RF y A2RF-I1RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 11.05, p = .011$, with a mean rank score of 17.2 for Group1, 5 for Group2, 9.86 for Group3, 16 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean ranks of the following pairs are significantly different: x1-x2 x2-x4
Cancha techada	Materiales	0.5055	0.3935	0.4437	0.4743	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 5.63, p = .131$, with a mean rank score of 16 for Group1, 6.6 for Group2, 11.14 for Group3, 14.17 for Group4.

Media total de todas las preguntas	0.5205	0.3569	0.4507	0.5085	A1 LE-A2 RF y A2RF-I1RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different <i>groups</i> , $\chi^2(3) = 14.6, p = .002$, with a mean rank score of 18.83 for Group1, 4.33 for Group2, 11.57 for Group3, 17.5 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean ranks of the following pairs are significantly different: x1-x2 x2-x4
------------------------------------	--------	--------	--------	--------	-------------------------	---

Fuente: respuesta desde el EEG

En cuanto al *interés* la media por grupo es mayor en los grupos que hicieron recorrido físico y lectura (A2-RF) y (A1-LE) (ver Ilustración 25) y la prueba Kruskal-Wallis indica que la diferencia significativa estadísticamente es del grupo de recorrido físico (A2-RF) respecto al de recorrido virtual (A3-RV) (Tabla 3).

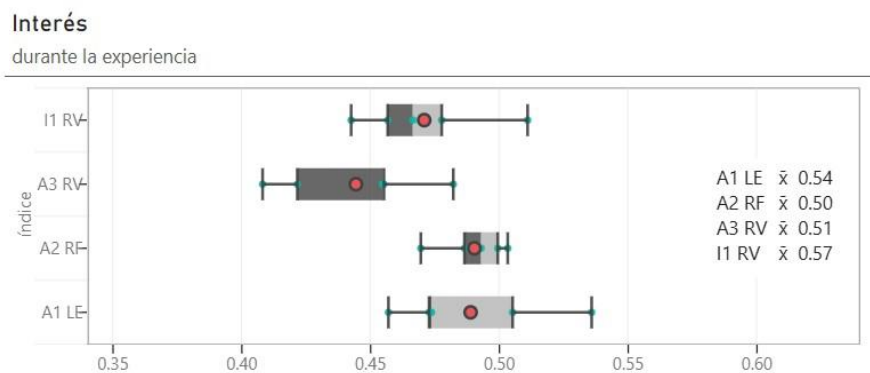


Ilustración 25 Interés durante los estímulos
Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

Los resultados de la variable interés en cada lugar de observación, se mantuvo la diferencia del grupo de arquitectura recorrido físico (A2-RF) respecto al de arquitectura en el recorrido virtual (A3-RV) frente a la fachada al preguntar por la forma y en el acceso al pensar en las cualidades, probablemente por la activación de la memoria semántica al vivir la experiencia y al analizar de forma distinta el edificio por los conocimientos que ahora como estudiantes de arquitectura ven aplicados en el edificio. (ver Tabla 3)

Además, se encontró otra diferencia significativa entre el grupo de arquitectura lectura (A1-LE) respecto al de arquitectura recorrido físico (A2-RF) en lugares: frente a la fachada al analizar la forma, en la cancha techada al comparar cualidades y cuando se preguntó por los materiales.

También se puede observar en la Tabla 3, en columna del grupo A1-LE, que el interés aumentó conforme se fue recorriendo el edificio en la redacción al ir acumulando los diversos

elementos que lo describían, con lo que aumentó la concentración para seguir la lectura y mantuvo el interés.

Tabla 3. Diferencias significativas en los valores de media de la variable interés

Lugar de obs	Pregunta sobre:	A1-LE	A2-RF	A3-RV	I1-RV	Pares con diferencias significativas	Método de Kruskal Wallis (Statistics Kingdom)
Frente a la fachada	Forma	0.4506	0.5539	0.4379	0.4730	A1LE-A2RF y A2RF-A3RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 13.17, p = .004$, with a mean rank score of 10 for Group1, 21.67 for Group2, 7.57 for Group3, 13.67 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean ranks of the following pairs are significantly different: x1-x2 x2-x3
Frente a la fachada	Estructura	0.4717	0.5092	0.4491	0.4727	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 7.75, p = .052$, with a mean rank score of 12.33 for Group1, 19.83 for Group2, 8.71 for Group3, 11.83 for Group4.
Vestíbulo de acceso	Cualidades	0.4591	0.5318	0.4384	0.4622	A2RF-A3RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 11.22, p = .011$, with a mean rank score of 12 for Group1, 21.17 for Group2, 7.71 for Group3, 12 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean rank of the following pair is significantly different: x2-x3
Cancha techada	Comparar cualidades	0.4969	0.4190	0.4500	0.4649	A1LE-A2RF	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 8.66, p = .034$, with a mean rank score of 18.17 for Group1, 7 for Group2, 9.33 for Group3, 12.67 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean rank of the following pair is significantly different: x1-x2
Cancha techada	Iluminación	0.4992	0.4615	0.4538	0.4756	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 2.22, p = .528$, with a mean rank score of 15.67 for Group1, 12 for Group2, 9.86 for Group3, 12.83 for Group4.
Cancha techada	Materiales	0.5566	0.4392	0.4722	0.4775	A1LE-A2RF	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 11.51, p = .009$, with a mean rank score of 20.33 for Group1, 6.4 for Group2, 11.14 for Group3, 11.33 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean rank of the following pair is significantly different: x1-x2
Media total de todas las preguntas		0.4890	0.4905	0.4504	0.4710	A2RF-A3RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the <i>dependent variable</i> between the different groups, $\chi^2(3) = 9.27, p = .026$, with a mean rank score of 16.5 for Group1, 18.17 for Group2, 7 for Group3, 11.33 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean rank of the following pair is significantly different: x2-x3

Fuente: respuesta desde el EEG

Se infiere que la lectura estimula más la imaginación provocando un esfuerzo especial para tener referencias y buscar en las memorias asociaciones que le permita recrear; así el interés se incrementó por el esfuerzo de imaginar, la concentración y la demanda cognitiva.

3.6 El pensar el espacio durante las experiencias

Las experiencias de espacio dependen de la parte activa y subjetiva de la percepción, con lo que es posible tener experiencias en diversas condiciones de espacio. En general, la mente utiliza información de la memoria y complementa las experiencias asociando y evocando sensaciones, emociones, ideas, conceptos relacionados.

La hipótesis plantea que la *experiencia* en el espacio físico es más significativa que la lectura y el recorrido virtual porque es más diversa sensitivamente por la variedad de estímulos, pero los resultados muestran que ha sido la lectura. En la realidad física se tienen todos los estímulos sensoriales para percibir el espacio, pero el visiocentrismo predomina, como ya se comprobó, opacando los otros sentidos. El objeto arquitectónico se puede simular en medios virtuales o describir con palabras y se supuso que no tendría el mismo impacto que la percepción directa del edificio construido. En el modelo virtual se hace una simulación y se mantiene una vista en perspectiva, pero hay características que se alteran como algunas proporciones y la vista trabaja distinto por la convergencia binocular y la visión periférica. Además de la simulación visual no hay otros estímulos sensoriales. En la lectura son muchos menos, es la forma más abstracta de presentar la experiencia de espacio. Es aquí donde las redes neuronales y áreas de asociación complementan con información de la memoria, recrear y construir el espacio con la imaginación, incluso complementar y enriquecer las experiencias virtuales. Esto se comprobó porque en todos los estímulos se reportaron sensaciones sin estar presentes. La lectura necesita de experiencias previas para poder recrear el espacio en la mente, es un medio abstracto en el que se puede describir a detalle el espacio y al igual que con la lectura de planos, puede llegar a conformar en la mente imágenes, sensaciones, emociones y hasta formas detalladas por medio de la imaginación.

La memoria episódica se relaciona con el nivel de experiencia y como se observó en los resultados, la lectura estimuló más la memoria episódica. Esto se debe principalmente a que, en los recorridos físico y virtual, la vista predomina sobre los otros sentidos; en cambio al

ocuparse con la lectura, la percepción es distinta, porque son evocados en la imaginación y se equilibran más, incluida la propiocepción y la interocepción. En el recuerdo las redes neuronales involucran las emociones, el ubicarse, experiencias anteriores, información relacionada, lo que enriquece la experiencia, aunque en el caso de la lectura participan de este equilibrio y además la atención se centra para tratar de comprender y configurar lo que explica el texto.

También se supuso que el recorrido físico demanda más atención, y enriquece la memoria episódica y que, sumada a la memoria semántica generada por el aprendizaje y la capacidad de conceptualización, conducen a que el pensar el espacio por el estudiante de arquitectura sea más creativo. Los resultados muestran que el recorrido físico tuvo los menores indicadores de atención, y los mayores en interés, y aparentemente tanto la atención como la codificación episódica es mayor en la lectura.

Las experiencias pueden disponer la atención, pero al parecer, no incide en el interés, que es intrínseco y depende menos de estímulos externos y se confirma que la atención puede ser pasiva o activa, esta última selectiva según el conocimiento o experiencia individual del sujeto.¹⁷⁰

Algunas de las experiencias de espacio más impactantes son aquellas que despiertan asombro, emoción y reflexión, ya sea por su belleza arquitectónica, técnica o poder simbólico. También puede ser un espacio íntimo, como en la entrevista sobre su casa, en donde se tuvieron reflexiones racionales, respuestas emocionales, incluso se detectaron procesos metacognitivos:

Pues sí, es como confort, más que nada. Me da mucho la sensación de resguardo, ¿no?, de que estoy bien en mi casa.¹⁷¹

...en el momento en el que la imaginé fue ligeramente cálido, como ahorita que es la tarde de primavera, pues en mi casa el sol llega a ser muy, muy bonito, los colores de las plantas de mi mamá, por ejemplo, se ven muy verdes y las flores sí se ven más coloridas.¹⁷²

pues primero, cuando llegamos a o sea a donde vivo, este primero era una casa de un piso que fue luego la casa cambiando muchas veces, por eso justamente quise ser arquitecto... yo creo que la

¹⁷⁰ ... este proceso de atención selectiva no solo consiste en seleccionar ciertos eventos que se ofrecen a la percepción, sino en organizar y dar cuenta de ciertos detalles según sea el conocimiento y experiencia de ellos, Daniel Eduardo Chaves Peña, Jaime Yañez Canal, *op. cit.*, p. 239.

¹⁷¹ Entrevista hecha por Gabriela Hentschel al participante LE-01 el 8 de octubre de 2025 en la Facultad del Hábitat.

¹⁷² *Ibidem*, participante RVI-06 el 18 de marzo de 2026.

sala-comedor, porque es el que más cambia, juntos son el espacio más grande de toda la casa entonces... también es como muy iluminado. Siempre es como la mayor atención de la casa y es el primero que aparece en mi mente. Después, después es el patio, porque me impresionó de que siempre ha sido un patio muy grande, de siete por cinco. Entonces sí, está demasiado grande, es el segundo. Después pensé el en mi recámara. Como le digo que va cambiando, pues pienso como... como esta forma de que primero una base, de que primero una base rectangular, o sea pensé, luego sala, comedor, el patio y luego veo como que se va construyendo, o sea como que los recuerdos me vienen, así como que va construyéndose volumétricamente en el tiempo...¹⁷³

Asimilar las experiencias es parte del ciclo que trae el conocimiento nuevamente al momento de percibir y en los arquitectos interesa seguir el camino de la mente y del pensamiento que lleva a nutrir la imaginación. Hay ejemplos de arquitectura en donde es fácil apreciar el aprendizaje de las experiencias por el énfasis que sus creadores aplican en provocar sensaciones y ciertos estados de conciencia interna. Steven Holl trabaja desde este enfoque fenomenológico, un ejemplo es el museo contemporáneo de arte Kiasma en Helsinki que guía el movimiento corporal. Algo semejante hace Alvar Aalto en la Villa Mairea porque las curvas, texturas y recorridos respetan el movimiento del cuerpo, se integra ergonomía, fluidez y tactilidad; la arquitectura se adapta al cuerpo y no al revés. La obra de Peter Zumthor recurre a lo íntimo y la memoria con volumen, luz, sonido y materialidad; así como Luis Barragán que usa color, luz y proporción para generar espacios que invitan al recogimiento y la introspección física. En estas propuestas se incluyen sentidos como la propiocepción, que permite que el cuerpo se ubique y se mueva con sentido dentro del espacio o la interocepción. Son arquitectos que diseñan pensando en cómo el cuerpo se orienta, se mueve y se siente en el espacio, pero también para que el usuario sienta el espacio desde adentro, no solo lo observe. Esto transforma la arquitectura en un acto de cuidado, presencia y resonancia interna, más allá de lo visual o funcional.

Es importante tener experiencias de espacio diversas, que nutran de información y se codifique en los dos sistemas de memoria. Una parte se construye con el andamiaje de conocimiento disciplinar que se funda en conceptos, significados y abstracciones. Piaget marca una edad de la razón en los niños en donde se descubren como conciencia sensible y como conciencia intelectual, con un punto de vista a cerca del mundo, pero también como “llamado a superar este punto de vista, a construir una objetividad a nivel de juicio”,¹⁷⁴ pero al respecto Merleau Ponty defiende que “los pensamientos bárbaros de la primera edad sigan

¹⁷³ *Ibidem*, participante RV-03 el 3 de octubre de 2026.

¹⁷⁴ Maurice Merleau Ponty, *op. cit.*, p.366

siendo un capital indispensable”¹⁷⁵ para tener un terreno común con los otros y no actuar desde el yo subjetivo. Esto sería que la conciencia autooética, de la memoria episódica manifieste su punto de vista particular, pero que además al situarse, descubra el de otros.

La conciencia, debemos concebirla, no como una conciencia constituyente y como un ser-para-sí, sino como una conciencia perceptiva, como el sujeto de un comportamiento, como ser-del mundo o existencia, ya que es solamente así que el otro podrá aparecer en la cumbre de su cuerpo fenomenal y recibir una especie de ‘localidad’.¹⁷⁶

Igual de importante es la apertura o disposición para vivir experiencias, un ser que conoce su punto de vista, pero que no se cierra. Dice Heidegger que quien pende del ser “puede estar abierto para la afluencia de lo ya pensado de los pensadores” y “permitir la afluencia de lo que influye”.¹⁷⁷ La atención e interés mantiene esa apertura y hace posible el pensar y el aprender.

En esta aproximación a las experiencias, se concluye que una persona piensa el espacio cuando tiene la intención de comprender la ubicación, las relaciones y el significado de objetos, sujetos y otras entidades que lo definen, situándose a sí mismo espacial y temporalmente para reflexionar, comparar, emitir juicios y cuestionar.

¹⁷⁵ *Idem.*

¹⁷⁶ *Ibidem.*, p.363.

¹⁷⁷ Martin Heidegger, *op. cit.*, p. 68.

CAPÍTULO IV

LA MEMORIA EN LAS EXPERIENCIAS DE ESPACIO

En este capítulo se tratará la forma en que las experiencias se convierten en *memoria episódica* y *semántica*. En primer lugar, se exponen los medios que utiliza la mente para configurar el espacio por medio de mapas mentales y sistemas de referencia. La forma de recordar las experiencias de espacio y cómo se recrean a través de la imaginación y las representaciones externas que se producen. Después se analizará la codificación del espacio como memoria episódica y semántica para comparar las diferencias en los diferentes estímulos, lo mismo con la atención y el interés que influyen en la consolidación de la memoria. Esto nos dará un acercamiento para conocer cómo se piensa el espacio al recordarlo.

La tesis que expone este documento es que las experiencias significativas provienen de la memoria y acuden a la memoria ya que esto se transforma en conocimiento que nutre la imaginación lo que, por una parte, vuelve más ricas las experiencias y por la otra produce pensamiento. Pensar es poner en duda lo que se conoce, cuando cada individuo aporta con su pensar, se avanza en conocimiento o se crea algo nuevo.

La memoria es el sistema que filtra, codifica, organiza y almacena información que posteriormente recupera. En psicología y ciencias cognitivas se reconocen tres sistemas de almacenamiento: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. La memoria a largo plazo contiene información recuperada en la memoria activa de trabajo como memoria a corto plazo. Bajo esta concepción de que la memoria no es un sólo proceso, se identificó que en la de largo plazo están la memoria procedimental (rutinas y habilidades) y la memoria declarativa (memoria consciente). En esta parte consciente la memoria tiene dos formas: la *memoria episódica* que reproduce lo vivido y la *semántica* que es el recuerdo de datos aprendidos.¹⁷⁸ La diferencia de estas dos está en el proceso de codificación, que es la forma de guardar esos datos.

¹⁷⁸ Jon Turney, *op. cit.*, p. 183.

4.1 El espacio en la memoria

Como ya se explicó en el capítulo anterior, al percibir espacios, se reconocen los atributos contextuales y otras entidades sociales o culturales.¹⁷⁹ La información sensorial se interpreta con el conocimiento guardado en la memoria que da sentido y significado; se reconocen las propiedades del objeto como tamaño, forma y escala, así como las relaciones entre objetos como distancia, dirección, orientación y ubicación.¹⁸⁰ Adicionalmente, la percepción del espacio no es estática, por lo general las personas están en movimiento con diferentes actividades mientras se recorre un lugar, algo que en ciencias cognitivas denominan navegación y que genera un mapa mental del espacio. La primera función en la construcción del mapa espacial es identificar ese lugar; la segunda es indicar en qué parte del espacio se ubican los objetos importantes.¹⁸¹ El mapa constituye una base que organiza toda la información recibida, consciente e inconscientemente.

Hay que recordar que el hipocampo es el responsable de crear una estructura topológica en forma de mapa que codifica las principales propiedades del espacio y la parte posterior de la corteza parietal que recoge información visoespacial, codifica los cálculos métricos,¹⁸² con todo, el hipocampo no es un almacén de información espacial a largo plazo. La memoria espacial no depende únicamente de él, se puede calcular información vectorial específica sin el hipocampo.¹⁸³

Tomar distancia espacial y temporal del objeto arquitectónico requiere un procesamiento que en ciencias cognitivas se le llama *fuera de línea*. El procesamiento en línea es el que se utiliza durante el movimiento a través del espacio para desplazarse eficientemente y tomar decisiones. El procesamiento fuera de línea utiliza la memoria a largo plazo porque se utiliza para planificar, imaginar o buscar lugares que no están actualmente a la vista.¹⁸⁴ Piaget explica este procesamiento fuera de línea como la etapa de las operaciones formales, en

¹⁷⁹ José Antonio Cajaraville Pegito y Teresa Fernández Blanco, Juan D Godino, *op. cit.*, p. 190.

¹⁸⁰ David Waller y Lynn Nadel, *op. cit.*, p. 3.

¹⁸¹ Bruno Poucet, "Spatial Cognitive Maps in Animals: New Hypotheses on Their Structure and Neural Mechanisms," en *Psychological Review*, vol. 100, núm. 2, 1993, pp. 163-182, 164.

¹⁸² *Ibidem*, p. 179.

¹⁸³ *Ibidem*, p. 175.

¹⁸⁴ David Waller y Nathan Greenauer, *op. cit.*, p. 269.

donde la mente puede alejarse y pensar el espacio a distancia. Es la forma racional y objetiva de la concepción del espacio euclidiano y proyectivo.

En comparación con el procesamiento en línea de información espacial, El procesamiento fuera de línea generalmente se conceptualiza como (a) que implica un esfuerzo cognitivo, (b) que depende de representaciones comparativamente burdas e imprecisas, (c) no necesariamente organizado con respecto al individuo, y (d) tener una capacidad relativamente grande.¹⁸⁵

Por otra parte, el entorno se puede describir “en términos topológicos o métricos, ya que los organismos son sensibles a estos dos tipos de información espacial, es decir, construyen representaciones tanto topológicas como métricas”.¹⁸⁶ La información topológica ofrece una representación operativa en términos de cerramiento y conectividad, que especifica su disposición general. La información métrica afina esta representación básica proporcionando información sobre ángulos y distancias.¹⁸⁷ Estas últimas son “atribuciones intelectuales que el individuo antepone al espacio para su asimilación, comprensión y operación”.¹⁸⁸

Como consecuencia, una representación de lugar debe codificar, entre otras cosas, información suficiente sobre las relaciones espaciales entre ese lugar y el medio ambiente. Dicha información se refiere tanto a la forma global del medio ambiente (es decir, su geometría) y la configuración de las señales discretas que lo componen.¹⁸⁹

Adicionalmente, como ya se explicó, la ubicación de los objetos se puede referir con respecto a puntos externos: alocéntricos, o con respecto a uno mismo: egocéntricos.¹⁹⁰

Las sensaciones que permanecen en la memoria cuatro semanas después de los estímulos podrían estar relacionadas con el nivel de experiencia, con la memoria y con la atención e interés. Resulta lógico que se recuerden sensaciones repetitivas durante el estímulo o las más impactantes. No obstante, los resultados muestran que durante el recuerdo del espacio se tuvieron sensaciones que no se tuvieron durante los estímulos. Por ejemplo, en los grupos de recorrido virtual (A3-RV) y (I1-RV) hay sensaciones térmicas, de movimiento, táctiles, de propiocepción y olor, además de las visuales o en la lectura (A1-LE) que reportaron sensaciones visuales, térmicas, auditivas, de movimiento, propiocepción y de olor, ver Ilustración 26. En esta etapa del recuerdo se tienen más variedad de sensaciones que en la

¹⁸⁵ *Ibidem*, p. 274.

¹⁸⁶ *Ibidem*, p. 167.

¹⁸⁷ *Ibidem*, p. 168.

¹⁸⁸ Octavio Garfias Ampuero, *op. cit.*, p.90.

¹⁸⁹ Bruno Poucet, *op. cit.*, p. 165.

¹⁹⁰ Nora Newcombe, Janelle Huttenlocher, *op.cit.*, p. 18.

entrevista hecha después del estímulo. Aquí vemos el efecto de la imaginación recreando el espacio y haciendo asociaciones con información de la memoria, en este caso sensorial.

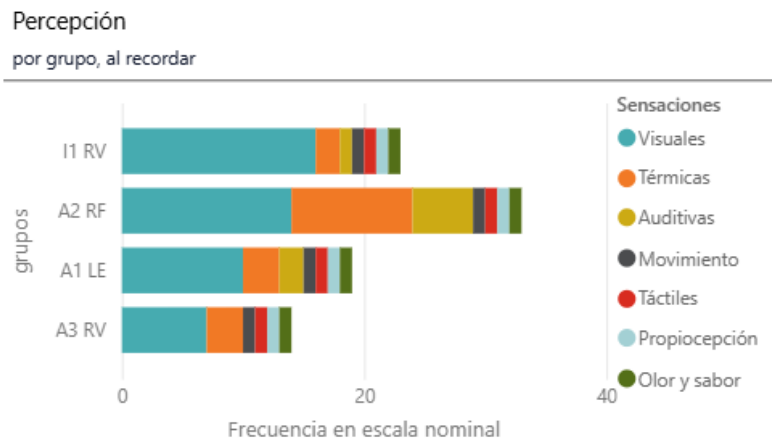


Ilustración 26. Sensaciones al recordar el espacio
Fuente: resultados de la entrevista

Por consecuencia en la siguiente gráfica de la Ilustración 27 se puede ver que el nivel de experiencia de los grupos recorrido físico (A2-RF), recorrido virtual de ingenieros (I1-RV) y lectura (A1-LE) tienen la mayor frecuencia de indicadores de experiencia; a diferencia del grupo de arquitectos en la realidad virtual (A3-RV) que además no presenta indicadores de emociones, pero ahora sí para ubicar, por lo que queda con el menor nivel de experiencia al consolidarse en la memoria.

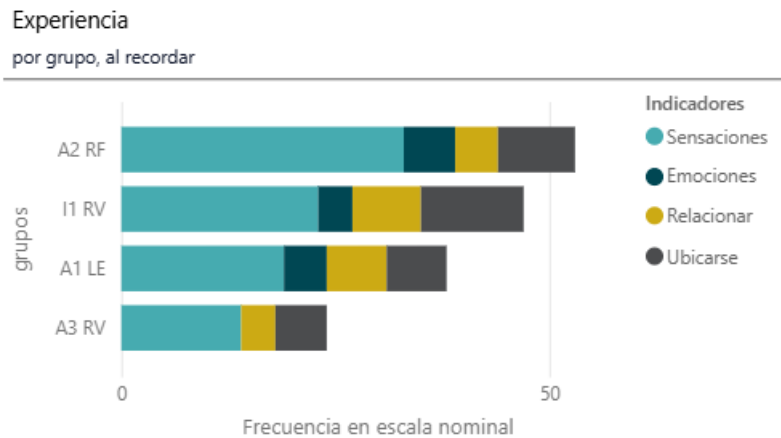


Ilustración 27. Recuerdo del espacio como experiencia
Fuente: resultados de la entrevista

Los relatos tuvieron indicios de conformar una experiencia de espacio con emociones placenteras como calma, tranquilidad, nostalgia, o de disgusto por sentirse expuesto o abrumado. Los participantes relacionaron espacios que ya conocían por diferentes razones, una fue por la actividad: gimnasios, canchas deportivas, los siguientes fragmentos son de entrevistas hechas después de los estímulos lectura y realidad virtual respectivamente:

...con mucha parte de mi... de mi adolescencia. De hecho, el... el auditorio de basquet, el que yo creo que he hecho énfasis es porque ahí yo me la viví qué será... desde los 15 hasta los 18, en auditorios de basquet jugando; también la cancha de boly.¹⁹¹

...pues sentía que el lugar era cálido porque había mucho sol. Y también era muy brillante por el sol, se reflejaba en el suelo y pues se sentía como familiar, por así decirlo, porque ya he estado en polideportivos antes muchas veces y se sentía tranquilo porque podía pasear libremente.¹⁹²

También lo relacionaron por la dimensión del espacio, como se mencionó en esta entrevista después del recorrido físico:

...por ejemplo, en donde estaban las de boli que estaban muy altos, pues por ejemplo la biblioteca también está super grande...¹⁹³

O por la cualidad de tener espacios abiertos o naturales, relación que establecieron en el estímulo con el recorrido virtual:

...por ejemplo, también otro deportivo al que voy a una zona de Tangamanga que también está muy bonita, que me gusta igual, [...] como que un espacio de... este de confort, de... como abierto, ajá, sí, sí, sí, no me gusta así los espacios abiertos, no tan encerrados.¹⁹⁴

El cerebro integra la información sensorial y motora para darle significado a través de la corteza de asociación. Esto permite funciones cognitivas complejas de la memoria, la planificación, el análisis y transforma los datos e información de los sentidos en las experiencias de espacio que se recrean en forma consciente.

La corteza de asociación es un conjunto de áreas de la corteza cerebral que procesa diferentes estímulos para integrar los sentidos en sus diferentes modalidades y relacionarlos con experiencias previas y emociones, de manera que lo que se percibe tenga significado y contexto. La corteza prefrontal se encarga de la planificación, toma de decisiones y el control

¹⁹¹ Entrevista hecha por Gabriela Hentschel al participante LE-03 el 28 de mayo de 2025 en la Facultad del Hábitat.

¹⁹² *Ibidem*, al participante RVI-05 el 30 de mayo de 2025.

¹⁹³ *Ibidem*, al participante RF-02 el 30 de mayo de 2025.

¹⁹⁴ *Ibidem*, al participante RV-02 el 28 de mayo de 2025.

de impulsos, la región parieto-temporo-occipital de la integración sensorial compleja, la corteza límbica de las emociones y memoria. Las áreas secundarias visuales y auditivas del reconocimiento de objetos, rostros y sonidos. La corteza de asociación es esencial para que los estímulos sensoriales se conviertan en experiencias y precisamente comprobamos en los resultados que se asocian emociones y datos de otros espacios, se tienen sensaciones que no están presentes en los estímulos, que la memoria trae al presente conformando experiencias más enriquecidas.

4.2 La imaginación para evocar el espacio

Las recreaciones de la imaginación se necesitan para entender, analizar y emitir juicios, activándose de forma libre o intencionada. La semejanza sólo aparece apoyándose en la imaginación y sólo se ejerce apoyándose en ella, reaparece las impresiones para comparar y yuxtaponerse con lo nuevo que se percibe.¹⁹⁵

En la entrevista preliminar para pensar su casa, se encontró que la forma más recurrente es con imágenes egocéntricas y esta forma de recrear duplica en frecuencia a la de formar un recorrido, que contiene imágenes y ocasionalmente van acompañadas de sensaciones. En un rango intermedio los que recrean el espacio refieren objetos y mencionan un evento cotidiano o los cambios que se han hecho en ese espacio, algo parecido al histórico, pero sin cronología. Con menor frecuencia se recrea el espacio por medio de referencias temporales de sucesos y transformaciones, como imagen aloécéntrica y como esquema. Finalmente hay quienes recrean el espacio con color, como una asignación general al espacio para visualizarlo (Ilustración 28).

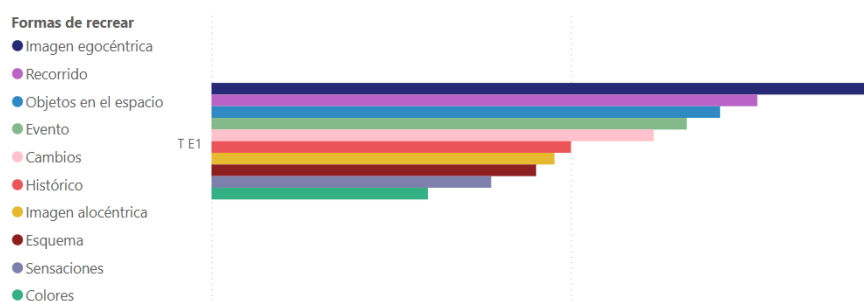


Ilustración 28. Recreación mental al pensar su casa
Fuente: resultados de la entrevista

¹⁹⁵ Michel Foucault, *op.cit.*, p. 85.

En cuanto a las características de estas representaciones los resultados son similares en todos los grupos en nitidez, color y tridimensionalidad. La mayoría recrean su entorno, pero no todos recrean el espacio con personas. Lo anterior señala un recuerdo de la casa familiar más relacionado con la *memoria episódica*, en donde la configuración de su casa no tiene recreaciones abstractas ni tanta frecuencia de imágenes alocéntricas. Es la síntesis reproductiva de acontecimientos que permite traer el pasado y configurarlo en el presente con un recuerdo en primera persona, como si se estuviera ahí.

Si se comparan los grupos (Ilustración 29) todos mantienen con mayor frecuencia imágenes egocéntricas y después esas mismas imágenes formando recorridos. La forma histórica con acontecimientos y cambios también es recurrente, esto quiere decir que se organizan los eventos a partir de su temporalidad. Las formas más abstractas como la imagen alocéntrica, el color y esquemas son las de menor frecuencia y el grupo de estudiantes de ingeniería (I1-RV) que no recrea el espacio con sensaciones o asignando algún color, pero que lo hace a partir de los objetos.

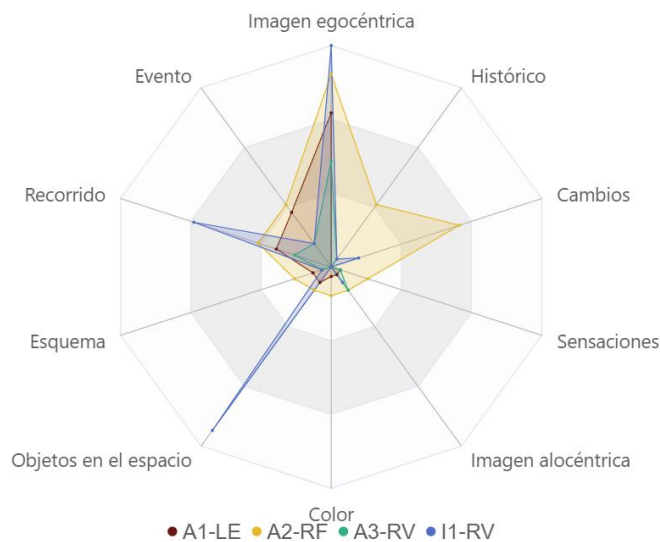


Ilustración 29. Recreación mental de su casa por grupo
Fuente: resultados de la entrevista

Los espacios arquitectónicos que se visitan por primera vez tienen resultados distintos al recrear mentalmente el espacio desde la memoria a largo plazo dependiendo del estímulo.

Esta información se obtuvo preguntando a los participantes sobre la forma en que vino a su mente el recuerdo, después de que lo relataran. Se constató que la unidad básica para recrear esa experiencia de espacio vivida son las imágenes y casi siempre forman una secuencia que no necesariamente es cronológica, por esa razón se marcó como histórico cuando si se siguió un orden temporal. Las sensaciones también están presentes al reconfigurar el recuerdo del espacio cuatro semanas después, con mayor frecuencia en el recorrido presencial (A2-RF), donde incluso llegan a ser más sensaciones que imágenes, incluida la sensación de estar en movimiento recorriendo nuevamente el lugar. Resulta muy interesante observar que en la lectura también destaca el recrear sensaciones y movimiento y que en el recorrido virtual también hay sensación de movimiento (Ilustración 30). Los estudiantes de ingeniería nuevamente explicaron el espacio refiriendo los objetos.

Se tienen más recreaciones egocéntricas que allocéntricas (ver Ilustración 30). Todos los grupos recrean imágenes egocéntricas con recorridos y sensaciones, salvo los ingenieros con pocas sensaciones, pero con objetos y eventos presentes. El grupo de realidad física de arquitectos (A2-RF) recuerda con más sensaciones. También se hace notar que en los tres grupos de arquitectura se presentan indicios de recrear esquematizando el espacio, lo que habla de un cambio en la codificación de la información percibida inicialmente y que se comienza a interpretar en forma abstracta.

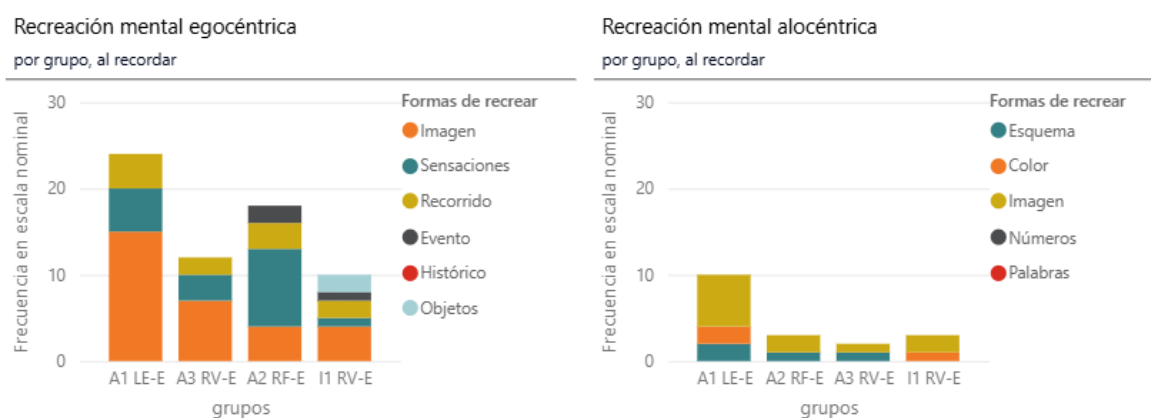


Ilustración 30. Recreación mental al recordar el espacio
Fuente: resultados de la entrevista

Las imágenes de las recreaciones allocéntricas fueron con un punto de vista superior, externo al edificio que se atribuye a la formación del mapa mental del espacio. Este fenómeno se

refleja con más claridad en los dibujos. Los grupos de estudiantes de arquitectura presentan más abstracción tanto en la recreación mental como en sus dibujos. Los tres grupos recrearon mentalmente el espacio como un esquema, incluso visualizaron los espacios como un color que lo representaba, lo cual también es una abstracción (Ilustración 30).

No se tuvo registro de que recrearan el espacio en forma de números o de palabras. Dos participantes mencionaron algunas dimensiones y evidentemente explicaron con palabras lo que recordaban de la experiencia, pero la recreación que hicieron en su mente no se formaron palabras. Es muy interesante destacar esto, por la centralidad del lenguaje en los estudios sobre aprendizaje, cognición y pensamiento; se fundamentan en la palabra, pero no es la única forma en la que la mente procesa información. Por eso el esfuerzo tan marcado en los estudios de pedagogía de las matemáticas para explorar otras formas de recrear en la mente las ideas y conceptos. Esto mismo sucede en arquitectura con las imágenes, los esquemas, las sensaciones y estas otras formas que surgen para recrear información sobre el espacio.

Al recordar el espacio, todos los grupos denotaron la imaginación reproductiva y el grupo que hizo la lectura tuvo indicios de imaginación creativa (Ilustración 31).

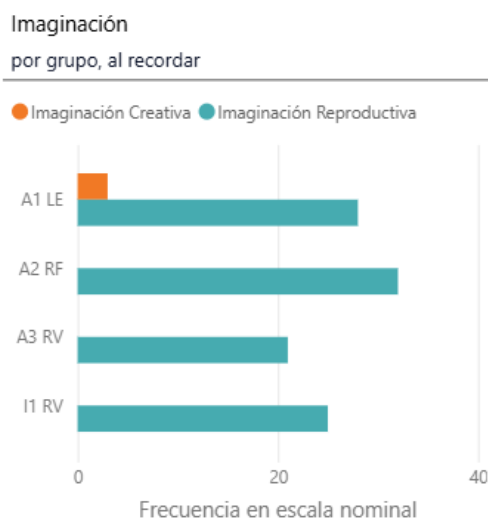


Ilustración 31. Imaginación al recordar el espacio
Fuente: resultados de la entrevista

La imaginación recrea el espacio vivido, a través de la memoria lo presenta para su comprensión y análisis. Muchas veces se imaginan partes distintas, ya que se olvidan y con el esfuerzo por completar esos vacíos de información se crean nuevas formas. De forma intencional o inintencional se detona la imaginación creativa y se piensan nuevas

posibilidades. Para René Descartes, esto se da en el campo de lo inteligible y el entendimiento. Su *Regla IV* define el método y plantea no confundir lo verdadero con lo falso, denota el lugar jerárquico que da al entendimiento, “porque de él depende el conocimiento de todo el resto”¹⁹⁶ y que, en todo caso, los modos de conocimiento (imaginación, memoria y sentidos) deben servir al entendimiento. Descartes dice que del cuerpo es la función de la imaginación, sin perder el carácter subordinado, limitado e intermediario, y su función es figurar “para hacer visible una idea del entendimiento”¹⁹⁷ y en segundo lugar “para hacer inteligible una percepción sensible”.¹⁹⁸ Que la imaginación cartesiana se refiera a una relación de la imaginación al cuerpo es porque ella misma “se concibe como un cuerpo particular y figurado,” inscrita en una descripción elaborada de la percepción sensible.¹⁹⁹ Es decir, considera la imaginación cartesiana (racional) como lo realmente verdadero²⁰⁰ y parte de lo inteligible porque da acceso al entendimiento. El problema es que el espacio no tiene solamente una dimensión inteligible, porque como ya se expuso, en sus recreaciones se refleja permanentemente la dimensión sensible y emocional. El que carácter subordinado que da al cuerpo, en realidad es el origen y el fin de la concepción del espacio para el caso de la arquitectura.

En este caso es notoria la formación profesional que capacita a los estudiantes de arquitectura en formas de representar y comunicar los proyectos, teniendo como resultado representaciones más abstractas como son los conceptos, las zonificaciones y los diagramas. La capacidad de abstracción para razonar la función y organizar sus partes, características, cualidades, materialidad, estructura, así como el fundamento del proyecto, es la parte que recurre a los conceptos aprendidos en la memoria semántica.

Durante el recuerdo de los espacios, las representaciones se hicieron en forma alocéntrica, es decir, cambiaron el punto de vista de la recreación mental. Todos hicieron zonificaciones, incluyendo a los ingenieros, solamente los grupos de arquitectura elaboraron formas más

¹⁹⁶ Pablo Pavesi, *op. cit.*, p. 52.

¹⁹⁷ *Idem.*

¹⁹⁸ *Ibidem*, p. 53.

¹⁹⁹ *Idem.*

²⁰⁰ Para Gilbert Ryle, imaginar no es tener reproducciones de datos sensoriales ni es un tipo de observación, tampoco es tener una sensación, las ideas están lejos de ser impresiones de un tipo especial, *op.cit.*, p. 262.

abstractas como diagramas y conceptos; el grupo A3-RV dibujó en perspectiva, Ilustración 32.

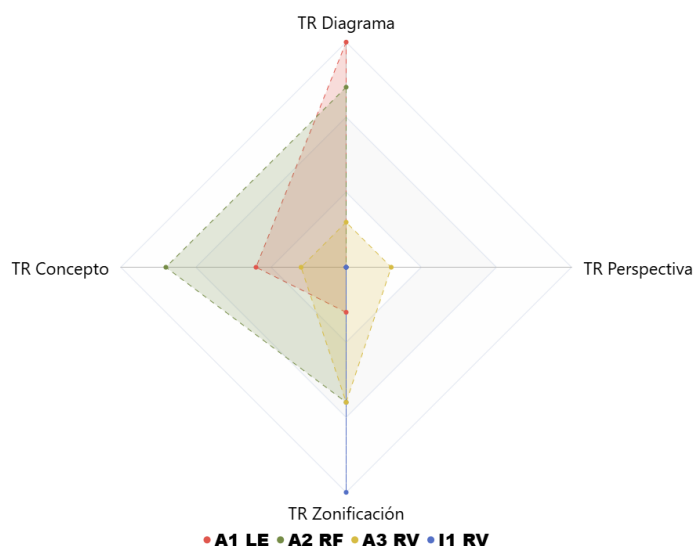


Ilustración 32. Representaciones al recordar
Fuente: resultados de la entrevista

Las diferentes representaciones revelan que la imaginación no se limita a la formación de imágenes, por las diferentes funciones que llevan este entendimiento. Aristóteles y Freud concebían a la imaginación que se genera en la percepción sensorial, usa signos para organizarse internamente y lo externa; esto es, existe la necesidad individual de formación y comunicación de esos signos o imágenes. Platón le llamó *facultad de representación* porque la imaginación reproduce imágenes preexistentes que están en la realidad, como sería el caso de una perspectiva. Ahora bien, se tienen representaciones abstractas, que denotan procesos internos de entendimiento y que son portadoras de sentido. Las zonificaciones que estarían explicando la comprensión de la topología de los espacios, su ubicación y relaciones entre sí. Los esquemas tienen que ver con un proceso mental para entender la organización general del sistema como un todo. El concepto es más complejo, porque trata de revelar la intención de diseño.

Se puede asociar lo anterior con los recursos de la memoria semántica, que son los conocimientos teóricos que se desarrollan durante la formación universitaria y que a veces relegan las experiencias contenidas en la memoria episódica.

4.3 El espacio como memoria episódica y semántica

Si se menciona la madera, probablemente se evoque su aroma, textura, alguna imagen genérica con el conjunto de sus características como dimensiones, resistencia, variedades y otras especificaciones. Este conocimiento adquirido en diferentes circunstancias formó el concepto de madera como memoria semántica. En cambio, si el recuerdo es de la primera vez que se olió la madera, o de algún suceso envuelto en una atmósfera en la que predominaba este material, entonces es la memoria episódica la que permite “viajar en el tiempo” hasta recrear ese momento en un espacio sensorial que puede estar vinculado con estados emocionales, personas, lugares, e incluso otros acontecimientos. Ambas memorias, se pueden recuperar de forma voluntaria y forman parte de los sistemas de memoria declarativa o consciente.

La memoria semántica recupera datos y conceptos aprendidos que permiten percibir el mundo en otro nivel de complejidad por asociar estos significados. El uso de una palabra cambia con el aprendizaje, se expande sofisticando su uso por razones sociales y lingüísticas.²⁰¹ Las palabras son cosas relacionales (abstractas) en un contexto social y forman parte de un sistema de representaciones que incluyen el lenguaje hablado, escrito, los dibujos, la música e incluso la danza.²⁰² Estas representaciones se utilizan en una sociedad que trabaja con conceptos, teorías, ciencia y filosofía.

La memoria episódica hace posible el recuerdo de sucesos personales y de sus entornos. Es una proyección mental que permite viajar en el tiempo para recordar sucesos personales y también para imaginar o anticipar en el futuro que contiene información vívida de los espacios en los que se dan estos eventos, porque conforma una atmósfera de sensaciones. Wheeler, Stuss y Tulving asumen que la memoria episódica está regida por un sistema neurocognitivo distinto, desarrollado específicamente para este propósito.²⁰³

La conciencia autoconsciente es “el sello distintivo de la recuperación de la memoria episódica”.²⁰⁴ Es la conciencia de sí mismo y sólo a través de esta representación sofisticada puede un individuo recordar autónomamente eventos personales del pasado. Esto hace que

²⁰¹ Inman Harvey, *op. cit.*, p. 3.

²⁰² *Idem.*

²⁰³ Mark A. Wheeler, Donald T. Stuss, Endel Tulving, *op. cit.*, p. 331.

²⁰⁴ *Idem.*

los sucesos se conviertan en memoria episódica, con la capacidad de tener tipos particulares de representaciones mentales y experiencias subjetivas.²⁰⁵ De esta manera se entiende la conciencia como una condición necesaria para recordar intencionalmente, de ahí la importancia de valorar el recuerdo de experiencias y no sólo de conceptos.

Los arquitectos emplean la memoria semántica cuando realizan operaciones numéricas como dimensionar y cuantificar; cuando hacen abstracciones, esquematizan y organizan entidades o cuando utilizan conceptos teóricos. Pero si se quiere proyectar un espacio “vivido y multisensorial,”²⁰⁶ se recurre a la memoria episódica para desarrollar la capacidad representarse a sí mismo y trasladarse en espacio y tiempo, proyectando su existencia y la de otros hacia el futuro.

Ruth Varela invita a reflexionar sobre aspectos del arte de la memoria, el espacio, las imágenes y la imaginación, su función en las prácticas de generación de conocimiento y en los sistemas de pensamiento,²⁰⁷ que desde la filosofía griega han sido “en gran medida, prácticas arquitectónicas”²⁰⁸ al tiempo en que éstas fueron laboratorios “para ensayar prácticas de producción de sentido,”²⁰⁹ esto es, “modelar la mente y el mundo y el mundo en la mente”.²¹⁰

La información que se recupera con el recuerdo se ubica en espacio y tiempo por medio de la memoria episódica. La capacidad de recuperar el rico contexto espacio-temporal de los acontecimientos de la vida real, en contraposición al simple reconocimiento de su contenido, es una característica determinante de la memoria episódica. Esta es una representación de alto nivel que puede utilizarse para recordar información multimodal detallada que comprende un acontecimiento. La memoria episódica trae al momento presente hechos anteriores, como un viaje mental que evoca esencias y sentimientos. Se vuelve a experimentar con “la conciencia de que el yo que experimenta ahora es el mismo yo que lo hizo

²⁰⁵ *Idem.*

²⁰⁶ Pallasmaa explica que un espacio bien diseñado debe estimular los sentidos y las emociones del usuario, generando una conexión íntima con el entorno. La experiencia arquitectónica se enriquece con la materialidad, luz y sombra, sonido, silencio, tiempo y memoria.

²⁰⁷ Ruth Varela, “La arquitectura del conocimiento” en Juan Antonio Calatrava Escobar, David Arredondo Garrido, Marta Rodríguez Iturriaga (coordinadores), *Comunicar la arquitectura: del origen de la modernidad a la era digital*, vol. 2, Granada, España, 2024, pp. 1523-1534, p. 1523.

²⁰⁸ *Ibidem.* p. 1524.

²⁰⁹ *Idem.*

²¹⁰ *Idem.*

originalmente.”²¹¹ El episodio debió ser codificado originalmente como una experiencia subjetiva, integrada desde la perspectiva de quien lo recuerda.²¹²

... el recuerdo de un acontecimiento experimentado va más allá de tal memoria de eventos semánticos. También permite al recordador usar experiencias pasadas, pero hace posible conocer hechos y acontecimientos personales, subjetivos y fusionados con el pasado del yo y que orientan al futuro del yo. Este conocimiento sobre los acontecimientos experimentados subjetivamente es transportado por la conciencia autónoma. El conocimiento semántico es relevante para la memoria episódica, pero no puede producirlo.²¹³

El conocimiento semántico sin memoria episódica niega al sujeto cognoscente, sería abstracción y conceptualización sin sentido, sin ubicar. Se requiere de la memoria episódica para descifrar la esencia del conocimiento semántico y a la vez depende de este conocimiento para desarrollarse.

Con la memoria episódica se desarrolla la conciencia de uno mismo, ubicado en el espacio y tiempo. Esta conciencia llamada autooética permite a los adultos humanos sanos representar mentalmente sus experiencias subjetivas en el pasado, presente y futuro. La conciencia autooética es el sello distintivo de la recuperación de la memoria episódica y sirve para muchas de las habilidades más complejas, incluida la capacidad de realizar viajes mentales en el tiempo en el ámbito personal y subjetivo. Es de suponer que el desarrollo de la memoria episódica es paralelo al crecimiento gradual de la conciencia autooética y que ambos maduran lentamente con el tiempo.²¹⁴

La memoria episódica guarda recuerdos de situaciones concretas: del lugar, lo que se sentía, los olores, sonidos que acompañaban el momento. Son episodios vividos en lugares específicos que integran la historia personal, biográfica y construye la identidad. Al evocar episodios pasados, se anticipa cómo otros podrían experimentar un espacio que se proyecta. Encarna la experiencia como una forma de cognición superior que se logra por la conciencia autooética que es tal vez “el máximo logro del cerebro-mente humano”.²¹⁵ Esta conciencia asocia el pasado con el presente y lo proyecta al futuro.

²¹¹ Mark A. Wheeler, Donald T. Stuss, Endel Tulving, *op. cit.*, p. 349.

²¹² *Ibidem.*, p. 346.

²¹³ *Ibidem.* p. 349.

²¹⁴ *Ibidem.* p. 345.

²¹⁵ *Ibidem.* p. 349.

Kant lo explica como síntesis de la imaginación, que es lo que permite subsumir la información de las percepciones y organizarla en la memoria. “Al referir la capacidad activa de síntesis de la imaginación como la capacidad de subsumir lo particular, esta se da como forma de la experiencia en el presente y en un haz de intuiciones y percepciones que contienen el pasado y remiten de modo reflexionante al futuro”.²¹⁶

La memoria semántica es independiente del contexto, aunque depende de esa información para una comprensión más amplia. Esta memoria a largo plazo almacena el conocimiento general sobre el mundo con conceptos, hechos, significados y reglas, con la que se interpreta el mundo. Esta forma de memoria es esencial para el lenguaje y el razonamiento abstracto.

La memoria semántica ayuda a entender los espacios que se habitan porque construye su significado, se identifica el carácter del edificio, la función, las características, materialidad y otros elementos que se asocian con significados sociales o simbólicos. Con los recursos de la memoria semántica se pueden comunicar ideas complejas a través del espacio arquitectónico, porque resuenan con los significados que contiene para interpretarlo.²¹⁷

Respecto a la etapa anterior, el grupo que hizo la lectura (A1-LE) disminuyó sus indicadores de memoria episódica, recurriendo más a la memoria semántica para configurar el recuerdo del espacio. En el caso de los grupos de arquitectos en el recorrido físico y virtual (A2-RF) y (A3-RV) aumentó la memoria episódica, lo que es consistente con el mayor nivel de experiencia durante el recuerdo. En resumen, la memoria va convirtiendo las experiencias en conocimiento. La información percibida se codifica para almacenarse en cualquiera de los dos sistemas de memoria y en la Ilustración 33 se nota la prevalencia de memoria semántica en los grupos de arquitectura.

²¹⁶ William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 62.

²¹⁷ “Los conceptos se fundan pues en la espontaneidad del pensar; como las intuiciones sensibles en la receptividad de las impresiones. De estos conceptos no puede el entendimiento hacer otro uso que el de juzgar por medio de ellos.” Immanuel Kant, *op. cit.*, p. 103.

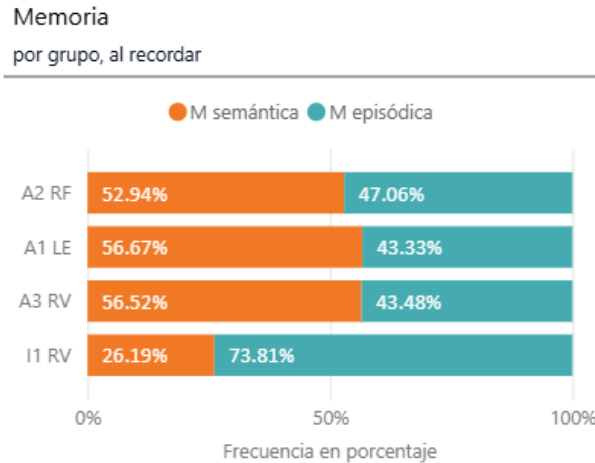


Ilustración 33. Memoria episódica y semántica al recordar
Fuente: resultados de la entrevista

Con los estudiantes de ingeniería el recuerdo se mantiene episódico, como una experiencia novedosa en la que pueden describir y representar los diferentes espacios con la misma jerarquía que los objetos. En cambio, los estudiantes de arquitectura centran sus descripciones y representaciones en los espacios, su función, organización y cualidades. Hacen breves reflexiones, emiten juicios, comparan o infieren sobre lo que resulta en sensaciones provocadas la iluminación, altura, cerramiento o alguna otra característica. Estos conocimientos provienen de la memoria semántica.

Las referencias culturales y simbólicas activan asociaciones con ciertos valores colectivos. Son símbolos que remiten a tradiciones, narrativas, referencias que evocan conceptos abstractos compartidos. El arquitecto puede diseñar con la intención de comunicar ideas que, a través de la forma, la función, y las cualidades evoque sensaciones y emociones en cada contexto sociocultural. A través de la memoria semántica se hace la conexión de lo físico sensorial con lo simbólico y cultural.

4.4 La atención e interés al recordar espacios arquitectónicos

La atención y el interés cumplen con la función de facilitar el recuerdo del espacio, permitiendo reconstruir mapas mentales y facilitar la orientación en la memoria. En el cerebro, el hipocampo y la corteza entorrinal contienen neuronas llamadas células de lugar

que crean representaciones espaciales. La atención potencia la activación de estas redes, mejorando la precisión del mapa mental.

La frecuencia theta empaqueta información dentro de sus ciclos individuales para un procesamiento más eficiente de la memoria espacial,²¹⁸ puede concebirse como el “ritmo de navegación a través del espacio físico y nemónico que facilita la formación de mapas y memorias episódica y semántica”.²¹⁹ El ritmo theta es un factor clave para codificar en tiempo y espacio²²⁰ la información multimodal, desempeñando un papel general en la memoria episódica.²²¹ A través de proyecciones de retroalimentación del hipocampo a la corteza, los patrones gamma y theta podrían causar el restablecimiento de toda la representación de la memoria episódica en la corteza.²²² Durante la formación de nuevos recuerdos, las regiones de la corteza frontal interactúan con representaciones corticales en áreas posteriores,²²³ por lo tanto, el rendimiento de la memoria se puede detectar analizando las oscilaciones de frecuencia theta y gamma y evaluando el acoplamiento de frecuencia cruzada y sus propiedades oscilatorias con los estados de memoria.²²⁴ En principio esta investigación contemplaba evaluar ese acoplamiento de frecuencia theta y gamma para comprobar la integración eficiente de información espacial, pero no fue posible este alcance por la especificidad de los datos y su tratamiento con software más avanzado.

Los datos cuantitativos del encefalograma se captaron durante la entrevista en la que se provocó el recuerdo del espacio y se interpretaron para medir atención e interés durante diez

²¹⁸ Laura Lee Colgin, “Mechanisms and Functions of Theta Rhythms” en *Annual Review of Neuroscience*, vol. 36, 2013, pp. 295-312, 295.

²¹⁹ György Buzáki, “Theta Rhythm of Navigation: Link Between Path Integration and Landmark Navigation, Episodic and Semantic Memory,” en *Wiley InterScience*, 2005, pp. 827-840, 827.

²²⁰ Michael E. Hasselmo, Chantal E. Stern “Theta rhythm and the encoding and retrieval of space and time” en *NeuroImage*, vol. 85, núm. 2, 2014, pp. 656-666, 656.

²²¹ Sandra Gattas, Myra Sarai Larson, Lilit Mnatsakanyan, Indranil Sen-Gupta, Sumeet, Vadera, A. Lee Swindlehurst, Paul E. Rapp, Jack J. Lin, Michael A. Yaasa, “Theta mediated dynamics of human hippocampal-neocortical learning systems in memory formation and retrieval” en *Nat Commun* vol. 14, núm. 8505, 2023, pp. 1-16, 10.

²²² Erika Nyhus y Tim Curran, “Functional role of gamma and theta oscillations in episodic memory” en *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, vol. 34, núm. 7, 2010, pp. 1023-1035, 1023.

²²³ Esto se refleja en un aumento de la actividad de la banda theta en la corteza frontal derecha, así como en un aumento de la actividad de la banda gamma en las regiones parieto-occipitales. Además, la disminución de la actividad de la banda alfa en la corteza prefrontal y occipital también se relacionó con la codificación exitosa. Uwe Friese, Moritz Köster, Uwe Hassler, Ulla Martens, Nelson Trujillo-Barreto, Thomas Gruber, “Successful memory encoding is associated with increased cross-frequency coupling between frontal theta and posterior gamma oscillations in human scalp-recorded EEG” en *NeuroImage*, vol. 66, 2013, pp. 642-647, 642.

²²⁴ John E. Lisman y Ole Jensen, “The Theta-Gamma Neural Code” en *Neuron Perspective*, vol. 77, núm. 6, 2013, pp. 1002-1016, 1002.

segundos después de hacer las preguntas. Se obtuvo la media por grupo y para el análisis comparativo se utilizó el mismo método estadístico Kruskal-Wallis. Después se aplicó la prueba *post-hoc* de Dunn con corrección de Bonferroni para comparar por pares y ajustar el nivel de significancia controlando los falsos positivos.

Acerca de la *atención* del total general, la media de atención por grupo (*vid* el círculo en cada caja Ilustración 34) aunque el recuerdo de la lectura (A1-LE) parece tener el mayor índice de la variable atención, estadísticamente el resultado no tiene diferencia significativa con los demás grupos.

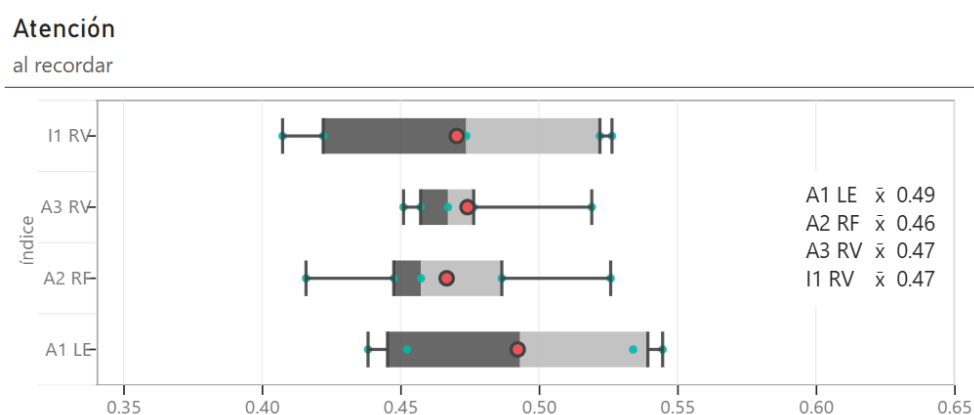


Ilustración 34 Atención al recordar el espacio
Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

Después en cada lugar de observación tampoco se tienen diferencias significativas en la variable atención al recordar (ver Tabla 4).

Tabla 4 Diferencias significativas en los valores de media de la variable atención al recordar

Lugar de observación	Pregunta sobre:	A1-LE	A2-RF	A3-RV	I1-RV	Pares con diferencias significativas	Método de Kruskal Wallis (Statistics Kindom)
Frente a la fachada	Forma	0.5148	0.4648	0.4491	0.4906	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 2.47$, $p = .481$, with a mean rank score of 14.8 for Group1, 11.17 for Group2, 9.86 for Group3, 15 for Group4.
Frente a la fachada	Estructura	0.4894	0.4737	0.4534	0.4772	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 2.58$, $p = .461$, with a mean rank score of 16.4 for Group1, 11.83 for Group2, 9.86 for Group3, 13 for Group4.
Vestibulo de acceso	Cualidades	0.5092	0.4555	0.4643	0.4754	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 1.94$, $p = .585$, with a mean rank score of 16.4 for Group1, 11.17 for Group2, 11.57 for Group3, 11.67 for Group4.
Cancha techada	Comparar cualidades	0.4687	0.4840	0.4708	0.4659	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 0.78$, $p = .855$, with a mean rank score of 12.4 for Group1, 13.83 for Group2, 11.17 for Group3, 10.67 for Group4.

Cancha techada	Iluminación	0.4718	0.4616	0.4935	0.4621	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 2.98$, $p = .395$, with a mean rank score of 10.2 for Group1, 9.67 for Group2, 15.83 for Group3, 12 for Group4.
Cancha techada	Materiales	0.5000	0.4605	0.4660	0.4508	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 2.55$, $p = .467$, with a mean rank score of 16.8 for Group1, 11.17 for Group2, 12.29 for Group3, 10.5 for Group4.
Media total de todas las preguntas		0.4923	0.4667	0.4638	0.4703	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 1.4$, $p = .706$, with a mean rank score of 15.6 for Group1, 11.5 for Group2, 11 for Group3, 12.67 for Group4.

Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

En cuanto a la variable *interés*, los resultados estadísticos no detectan diferencias significativas entre la media general de los diferentes grupos (ver Ilustración 35).

Interés

al recordar

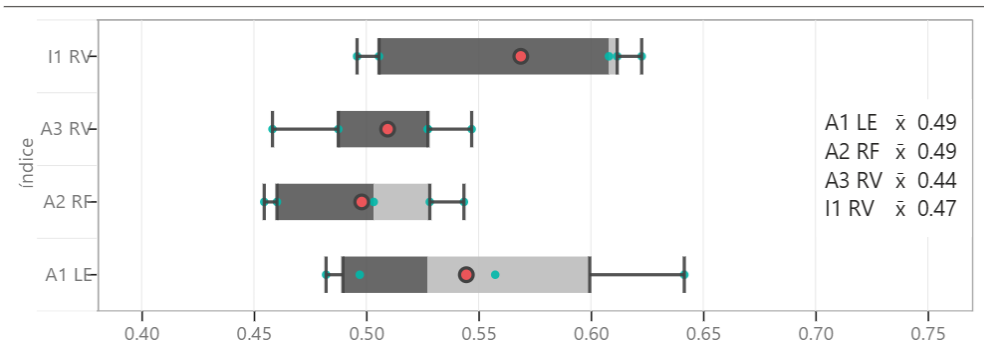


Ilustración 35 Interés al recordar el espacio

Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

No obstante, al comparar los lugares de observación se detectaron diferencias significativas en la media de la variable interés entre el grupo que hizo la lectura (A1-LE) respecto al grupo de ingenieros en la realidad virtual (I1-RV) frente del edificio al preguntar sobre la estructura, porque fue uno de los principales retos para imaginar el espacio, como lo expresaron después en la entrevista. También el grupo que hizo el recorrido físico (A2-RF) con mayor interés respecto al grupo de ingeniería en realidad virtual (I1-RV) en la cancha techada al preguntar por la iluminación, ya que esta es una de las cualidades que más impactaron durante la visita presencial, según las entrevistas. (ver Tabla 5).

Tabla 5 Diferencias significativas en los valores de media de la variable interés al recordar

Lugar de observación	Pregunta sobre:	A1-LE	A2-RF	A3-RV	I1-RV	Pares con diferencias significativas	Método de Kruskal Wallis (Statistics Kindom)
Frente a la fachada	Forma	0.6225	0.4900	0.5117	0.5406	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 5.3$, $p = .151$, with a mean rank score of 17.2 for Group1, 8.5 for Group2, 10.57 for Group3, 14.83 for Group4. How to do with R?
Frente a la fachada	Estructura	0.4800	0.5341	0.4867	0.5741	A1 LE-I1RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 8.43$, $p = .038$, with a mean rank score of 7.4 for Group1, 15 for Group2, 9.29 for Group3, 18 for Group4.
Vestíbulo de acceso	Cualidades	0.5815	0.4906	0.5359	0.5673	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 5.97$, $p = .113$, with a mean rank score of 13.2 for Group1, 7 for Group2, 13 for Group3, 16.83 for Group4.
Cancha techada	Comparar cualidades	0.5242	0.4850	0.5448	0.5647	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 7.27$, $p = .064$, with a mean rank score of 11.8 for Group1, 6 for Group2, 14.5 for Group3, 15.67 for Group4.
Cancha techada	Iluminación	0.5131	0.4783	0.5318	0.6134	A2 RF-I1RV	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 8.87$, $p = .031$, with a mean rank score of 11 for Group1, 6.17 for Group2, 13 for Group3, 17.67 for Group4. The Post-Hoc Dunn's test using a Bonferroni corrected alpha of 0.0083 indicated that the mean rank of the following pair is significantly different: x2-x4
Cancha techada	Materiales	0.5459	0.5099	0.5051	0.5525	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 1.87$, $p = .601$, with a mean rank score of 13.6 for Group1, 10.67 for Group2, 10.86 for Group3, 15.33 for Group4.
Media total de todas las preguntas		0.5445	0.4980	0.5177	0.5688	no hay diferencias significativas	The Kruskal-Wallis H test indicated that there is a non-significant difference in the dependent variable between the different groups, $\chi^2(3) = 4.89$, $p = .180$, with a mean rank score of 13.8 for Group1, 8.33 for Group2, 11.29 for Group3, 17 for Group4.

Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

4.5 La atención e interés, entre la experiencia y el recuerdo

Las diferencias de atención e interés también se revisaron en transversal, es decir, forma intragrupal. El análisis estadístico se hizo con la prueba T de student para muestras relacionadas que verificó si hay diferencia significativa y grande entre el antes (experiencia) y después (recuerdo) de las variables de atención e interés para cada grupo.

De modo que se detectó incremento en la variable atención en el grupo que hizo la lectura (A1-LE) y el grupo del recorrido físico (A2-RF), es decir, su atención fue mayor al evocar su experiencia de espacio respecto a la atención que tuvieron al vivirla, en el caso del recorrido físico especialmente al recordar la estructura y las cualidades del vestíbulo de acceso. En el caso del grupo de ingeniería en la realidad virtual (I1-RV), la media de la

variable de interés se incrementó solamente en tres lugares de observación, al recordar la estructura, en la cancha al comparar cualidades y al recordar la iluminación (ver Tabla 6).

Tabla 6 Diferencias significativas de valores de media de la variable atención en la comparativa intragrupal entre experiencia y recuerdo

DIFERENCIAS DE ATENCIÓN ENTRE EL ESTÍMULO Y EL RECUERDO					
Lugar de observación	Pregunta sobre:	A1-LE	A2-RF	A3-RV	I1-RV
Frente a la fachada	Forma	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.09$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.09$), $t(4) = 0.2$, $p = .839$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.08$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(5) = 2.1$, $p = .087$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.4$, $SD = 0.02$), $t(6) = 0.5$, $p = .644$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.06$), $t(5) = 0.08$, $p = .936$.
Frente a la fachada	Estructura	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(4) = 0.3$, $p = .774$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.3$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.06$), $t(5) = 4.6$, $p = .006$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.03$), $t(6) = 0.1$, $p = .892$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(5) = 3.7$, $p = .014$.
Vestíbulo de acceso	Cualidades	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.07$), $t(4) = 0.5$, $p = .616$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.06$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(5) = 4.8$, $p = .005$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.06$), $t(6) = 0.2$, $p = .826$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.08$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.07$), $t(5) = 1.3$, $p = .255$.
Cancha techada	Comparar cualidades	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.08$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.07$), $t(4) = 0.5$, $p = .618$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(4) = 2.7$, $p = .055$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(5) = 0.3$, $p = .755$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(5) = 2.6$, $p = .049$.
Cancha techada	Iluminación	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(4) = 1.2$, $p = .313$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(4) = 2.4$, $p = .072$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.02$), $t(5) = 1.8$, $p = .137$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.06$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.08$), $t(5) = 2.9$, $p = .033$.
Cancha techada	Materiales	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.08$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(4) = 0.2$, $p = .884$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(4) = 1.8$, $p = .142$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant small difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.06$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.06$), $t(6) = 0.9$, $p = .413$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(5) = 1.4$, $p = .234$.
Media total de todas las preguntas		Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.06$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.02$), $t(5) = 2.8$, $p = .036$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.06$), $t(5) = 4.5$, $p = .006$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.4$, $SD = 0.04$), $t(6) = 0.5$, $p = .632$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(5) = 1.3$, $p = .243$.

Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

En cuanto al interés, el incremento se detectó en los grupos que tuvieron el estímulo con el recorrido virtual (A3-RV) y (I1-RV) en la media general de la variable interés y en algunos lugares de observación, el grupo de arquitectura tuvo incremento de interés al recordar la forma de la fachada, las cualidades del vestíbulo. las cualidades en la cancha y al recordar la iluminación. En el caso de los ingenieros se incrementó su interés en los mismos lugares

salvo en la fachada, ya que, según la entrevista no la recordaban, en cambio el modelo virtual causó el mismo impacto en la memoria en cuanto a las cualidades de los espacios y la iluminación, del vestíbulo y la cancha.

Tabla 7 Diferencias significativas de valores de media de la variable interés en la comparativa intragrupal entre experiencia y recuerdo

DIFERENCIAS DE INTERÉS INTRAGRUPAL, ENTRE EL ESTÍMULO Y EL RECUERDO					
Lugar de obs	Pregunta sobre:	A1-LE	A2-RF	A3-RV	I1-RV
Frente a la fachada	Forma	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.02$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.1$), $t(4) = 2.6$, $p = .060$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.6$, $SD = 0.06$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(5) = 2$, $p = .103$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(6) = 4.6$, $p = .004$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(5) = 2.3$, $p = .068$.
Frente a la fachada	Estructura	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.03$), $t(4) = 0.4$, $p = .741$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.04$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(5) = 0.9$, $p = .396$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(6) = 2.4$, $p = .052$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.08$), $t(5) = 2$, $p = .105$.
Vestíbulo de acceso	Cualidades	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.1$), $t(4) = 1.7$, $p = .156$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.06$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.03$), $t(5) = 1.5$, $p = .205$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.06$), $t(6) = 5.4$, $p = .002$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.02$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.05$), $t(5) = 4.1$, $p = .010$.
Cancha techada	Comparar cualidades	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.03$), $t(4) = 1.1$, $p = .325$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(4) = 1.8$, $p = .149$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(5) = 3.6$, $p = .015$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.02$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.07$), $t(5) = 2.8$, $p = .038$.
Cancha techada	Iluminación	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.08$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(4) = 0.3$, $p = .795$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.07$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(4) = 0.4$, $p = .727$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.05$), $t(5) = 5.8$, $p = .002$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.1$), $t(5) = 3$, $p = .030$.
Cancha techada	Materiales	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.6$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.1$), $t(4) = 0.2$, $p = .874$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.4$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.08$), $t(4) = 1.7$, $p = .172$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.05$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(6) = 1.8$, $p = .120$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.06$), $t(5) = 2.3$, $p = .068$.
Media total de todas las preguntas		Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant medium difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.06$), $t(4) = 1.4$, $p = .222$.	Results of the paired-t test indicated that there is a non-significant very small difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.01$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.04$), $t(5) = 0.4$, $p = .695$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.03$) and After ($M = 0.5$, $SD = 0.03$), $t(6) = 11$, $p < .001$.	Results of the paired-t test indicated that there is a significant large difference between Before ($M = 0.5$, $SD = 0.02$) and After ($M = 0.6$, $SD = 0.06$), $t(5) = 3.2$, $p = .024$.

Fuente: Codificación de los indicadores a partir del EEG

En este análisis transversal tenemos que las experiencias de espacio con la lectura y el recorrido físico incrementaron la atención de forma natural durante el recuerdo, mientras que las experiencias en la realidad virtual fue el interés el que se incrementó. El interés lleva a conocer, aprender y pensar. El interés está en cada persona, es volitivo y de ahí surge la acción, porque es un impulso racional²²⁵ que orienta tres cosas: el conocimiento, la acción y la esperanza, según Kant, quien también introduce un “interés desinteresado” en lo estético, que solamente busca placer en la forma. En este caso podemos interpretar la disposición por recordar las características y cualidades espacio en los dos grupos que hicieron el recorrido en forma virtual.

4.6 Pensar al recordar el espacio arquitectónico

El recuerdo de las experiencias de espacio se hizo recreando por medio de imágenes, formando algún recorrido y sensaciones, pero sin objetos ni personas. A diferencia de la primera entrevista sobre su casa, en la que se tuvo más variedad, como asignar colores, narrar los cambios o hacer cronologías. Si bien tiene que ver con la familiaridad y veces que se ha visitado este espacio, la diferencia es considerable. El recuerdo de las experiencias generó más sensaciones que cuando se acababa de tener el estímulo, sobre todo los que vivieron la experiencia en el espacio físico que además recordaron algún evento. En el recuerdo la imaginación participa y de forma consciente o no, expande esa información, complementando vacíos de información con otras experiencias, opiniones, anhelos propios. Braunstein explica que no podemos suponer que el recuerdo es una “percepción flaca”, es decir, que la diferencia entre memoria y percepción no es cuantitativa

“porque la memoria no es una capacidad ‘mimética’ que permite copiar o reproducir una experiencia anterior, no es una recuperación objetiva del pasado sino una reconstrucción ‘diegética’, la aventura novedosa de conectar oralmente o por escrito una vivencia cuyo referente sería un episodio ausente y re-presentado”²²⁶

²²⁵ “es la tensión, en el fondo volitiva, que engendra una acción (ideal o real), un proyecto que abre un ámbito, una perspectiva, desde la que se intenta abordar, conocer o transformar la realidad en sus diferentes aspectos,” Jacinto Rivera de Rosales, “Realidad e interés, El horizonte de la filosofía Kantiana,” en *Eidos*, núm. 3, 2005, pp. 8-35, 9.

²²⁶ Néstor A. Braunstein, *La memoria, la inventora*, México, Siglo XXI Editores, 2008, p. 30.

El recordar permite comparar dos impresiones, por ejemplo, para reconocer lo que se percibe a partir de lo que ya se conoce y para lo que se requiere imaginar. Sin embargo, evocar esta información no se hace en forma objetiva, el sujeto participa “la imaginación puede ponerse en la cuenta de la semejanza turbia, del murmullo vago de las similitudes [...] que no es capaz de ofrecer a la representación más que cosas que se asemejan”²²⁷ dice Foucault por el “desorden de la naturaleza que se debe a su propia historia, sus catástrofes, su pluralidad.”²²⁸

Los arquitectos hicieron esquemas mentales para recordar, un indicio de la interpretación abstracta del espacio vivido con lo que empiezan a transformar la memoria episódica en semántica, que idealmente podría conectar la parte física sensorial con lo simbólico, si se trabaja de forma consciente.

La hipótesis plantea al recordar el espacio arquitectónico el estudiante piensa recreando eventos, sensibilidades, objetos y otras entidades, sin embargo, tenemos que los objetos no están presentes. Las representaciones que se generan si se dan en forma de imágenes y sensaciones, pero las abstracciones en realidad son pocas, solo son esquemas y no hay palabras ni conceptos en esta etapa del recuerdo. No hay diferencia considerable en cuanto a la memoria episódica que disminuyó en sus indicadores, tampoco. La atención y el interés durante el recuerdo no tienen diferencias significativas entre los grupos. Sin embargo, en el análisis intragrupal se encontró que en las experiencias de recorrido físico y lectura la atención se incrementó al recordar reflejando la gran variedad de sensaciones y facilidad para recrear que provocan con estos estímulos. En cambio, el interés fue mayor en las experiencias virtuales, lo que nos habla de la preferencia de los estudiantes por este tipo de estímulo y una decisión consciente por evocar esa experiencia de espacio.

²²⁷ Michel Foucault, *op.cit.*, p.87.

²²⁸ *Idem.*

CAPÍTULO V

IMAGINAR, PENSAR Y CREAR ESPACIO

Este capítulo nos lleva de las experiencias de la memoria a su interpretación en el diseño que se da con el pensar y a través de la imaginación. Se revisarán los recursos provenientes de la memoria episódica y semántica al diseñar. Después se va a exponer la categoría de la imaginación relacionada con proyectar representar el espacio arquitectónico ya que recrea escenas de la memoria episódica, que como ya expusimos, no se reproducen fielmente y además aporta conceptos abstractos de la memoria semántica que conforman ideas, símbolos, metáforas. Finalmente se concluye sobre lo que es pensar el espacio en el momento de diseñar y crear espacios.

5.1 La memoria episódica y semántica como insumo para el proyecto arquitectónico

Los dos sistemas de memoria se pueden utilizar conscientemente al diseñar arquitectura. La memoria episódica codifica experiencias personales situadas en tiempo y lugar específicos, es personal y autobiográfica ligada a un contexto con detalles sensoriales y emociones. Por esta razón está vinculada a la identidad personal, a la conciencia del yo y evoca recuerdos personales ligados a un lugar. La memoria semántica codifica conocimientos generales y significados, conceptos, hechos, reglas del mundo independientes del contexto, se construye con repetición y práctica, es impersonal y generalizable. Además, transmite significados culturales, históricos y simbólicos.

La imaginación está con el entendimiento y la razón práctica, el juego libre de la fantasía y la lógica. En los indicadores de memoria se deducen los recursos de la imaginación que provienen de la memoria episódica o semántica en el momento de diseñar y comparar cómo los utilizan los diferentes grupos sometidos a diferentes estímulos, y aquí se va a comparar con el grupo de control que no tuvo ningún tipo de estímulo y solamente hace el ejercicio creativo. La Ilustración 36 denota que en todos los casos prevalece la memoria semántica,

pero el grupo que utiliza menos recursos de la memoria episódica es el de arquitectura en el recorrido virtual A3-RV.

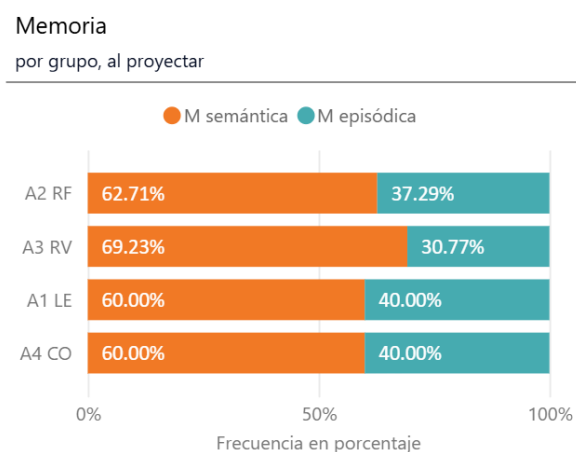


Ilustración 36 Memoria episódica y semántica al proyectar espacio
Elaboración propia, 2025

Se debe considerar que la interpretación y transferencia del conocimiento convierte parte de las experiencias episódicas en saber generalizable (semántico) y permite aplicar lo aprendido en los proyectos.

Los estímulos que provienen del espacio enriquecen las experiencias y por tanto la imaginación. Saito y Röhmer reconocen la dificultad de regresarlas al mundo real, “nuestra visión de la realidad, muchas veces, se ve enriquecida por formas que elucubramos en mundos imaginarios, pero la dificultad con la que tropezamos es cómo traerlas al mundo real con el objetivo de “desencadenar la imaginación arquitectónica”.²²⁹ Ahora bien, si las experiencias acontecen en una realidad compleja como la que se vive, frente a un pensamiento cartesiano se contraponen esta realidad que presenta nuevas necesidades. Esta complejidad demanda que la imaginación opere en distintas formas, como sucedió con los diferentes estímulos.

El resultado de trabajar únicamente en los estímulos virtuales parece indicar un proceso de diseño más racional que resulta lógicamente correcto, pero la recreación mental de ese espacio es atemporal y no se está pensando desde el punto de vista humano ni perceptivo ni emotivo. La memoria episódica propicia el vínculo de sensaciones, emociones y otras

²²⁹ Keiko Elena Saito y Matías Röhmer- Liztmann, “Multimedia para la Imaginación Arquitectónica,” en *SIGraDi*, Brasil, 2004, pp. 451-452, 451.

entidades intangibles del espacio que enriquecen los proyectos y es posible evocarla conscientemente. En este caso aparentemente está muy disminuida la aplicación de los recursos de la memoria episódica al momento de diseñar, a pesar de tener algunas recreaciones mentales alocéntricas al momento de diseñar y pensar en recorridos en primera persona, predomina la lógica y el razonamiento al proyectar.

5.2 La imaginación

La imaginación produce representaciones de objetos reales, irreales, presentes o lejanos en tiempo y espacio, manifestando el punto de vista particular de quien está imaginando. Aristóteles la coloca como puente entre percepción y pensamiento, que permite al alma moverse entre lo sensible y lo inteligible. Estos serían sus límites y al mismo tiempo sus detonantes.

La imaginación desafía la lógica y este es su potencial creativo, “surge de la misma parte del alma de donde brota la fantasía”.²³⁰ Lo imaginado no está anclado a la realidad exterior, es una creación que toma libertades como romper las reglas de la realidad y desafía la verdad. Cada representación surge como un acto creativo con información de la memoria, construyendo el recuerdo desde la propia perspectiva: “nadie se priva de corregir sus recuerdos con ayuda de la fantasía, casi nadie deja de transmutar poéticamente la experiencia”.²³¹ Esto vuelve más complejo el acto de imaginar que reinterpreta y da sentido a la vivido.

La imaginación es una facultad poco estudiada, escasamente valorada por filósofos porque se considera irracional, que actúa en el ámbito de lo incontrolable y caótico, carente de consistencia ontológica, indeterminada, indefinible, en el plano de lo oculto; territorio inexplorado.²³² También es pieza clave del arte de la memoria²³³ y el cerebro, por más racional, trabaja con las representaciones que produce. Braunstein explica esta construcción personal de lo vivido y lo fantaseado inherente a la condición humana, defendiendo la idea

²³⁰ Ana Neuburger “La imaginación crítica. Modos de hacer e intervenir en el presente,” en *Recial*, vol. XIV, núm. 24, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba, 2023, pp. 79-94, 80.

²³¹ Néstor A. Braunstein, *op. cit.*, p. 17.

²³² Pablo García del Castillo, *op. cit.*, p. 11.

²³³ *Ibidem*, p. 29.

de que la memoria no es un registro fiel, que cada individuo aporta su propia perspectiva: una única forma de imaginar y pensar.²³⁴

La imaginación se refiere a la realidad de sus objetos y espacios que no tienen consistencia ontológica de lo pensado, son invención libre como los juegos de los niños, la literatura, el arte. Se nutre de lo sensible y transforma objetos y espacios, les da unidad cambiando el mundo sensible a lo irreal e inmaterial. “La imaginación es la facultad en virtud de la cual se origina en nosotros una imagen que creamos libremente sin conexión con el tiempo ni con la verdad”.²³⁵ Internamente se puede distinguir esta fantasía por el entendimiento, se sabe cuándo es fantasía por las diferentes impresiones que provocan los hechos reales y los imaginados. En los animales existe la imaginación sensitiva y en el hombre la imaginación racional para elaborar una imagen a partir de otras y calculando acciones. Con la imaginación se hacen comparaciones, se emiten juicios que llevan a decidir y actuar. Esto cambia la fantasía por lo que es posible.

Esta diferencia de impresiones hace diferente la percepción de la imaginación, un proceso que se vuelve consciente con la edad. “La imaginación aparece en el ámbito del desarrollo psíquico: cuando un niño se independiza de su propia percepción concreta y empieza a crear y representar situaciones diversas con sus acciones y su lenguaje”.²³⁶ Lo imaginado no está anclado a la realidad exterior, es una creación fantástica que toma libertades como romper las reglas de la realidad y desafía la verdad.

Lev Semiónovich Vygotsky profundizó en la idea de que las experiencias alientan a la imaginación, la enriquecen, pero deben surgir de un juego no guiado, porque lo importante es correr riesgos.²³⁷ Este riesgo es la exploración libre, fuera de la lógica. Vygotsky habla sobre todo de la imaginación en los niños, que acumulan material de las experiencias que después se elaboran, fundamentalmente por *disociación* y *asociación*,²³⁸ para crear su propia fantasía. La disociación es extraer rasgos o cualidades aisladas, que “constituye un proceso

²³⁴ Néstor A. Braunstein, *op.cit.*, p. 32.

²³⁵ *Idem.*

²³⁶ Lev Semyonovich Vigotsky, *Problemas de la psicología infantil. Obras escogidas. Tomo IV*, Madrid: Visor, 1996.

²³⁷ Lev Semyonovich Vigotsky, *Imaginación y creación en la edad infantil*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1999.

²³⁸ Lev Semyonovich Vigotsky, *La imaginación y el arte en la infancia*, Madrid: Akal, 2007, p. 12.

de extraordinaria importancia en todo el desarrollo mental del hombre que sirve de base al pensamiento abstracto, a la comprensión figurada”.²³⁹ En este sentido, Descartes plantea una figuración abstracta de la imaginación.²⁴⁰ Las cualidades sensibles son reducibles a figura con lo que representan un cuerpo y son objetos de la imaginación. Descartes lo considera como “transferencia” que se realiza por la operación de abstracción y por una transcripción que opera en dos niveles: “Se aplica a la relación entre dos o más términos comparables en una sola dimensión común”.²⁴¹ El alcance de la imaginación figurativa se revela en la relación de dos términos heterogéneos, como comparación entre figuras de dos dimensiones, de complejidad creciente. Es diferente a la abstracción porque la transcripción es una “verdadera medida” que expresa términos comparables en una dimensión común (cantidad continua e intensiva) o en dos dimensiones comunes (cantidad discreta y extensiva).²⁴² La figuración de Descartes es matemática y numérica, sin relación directa con la percepción sensible. En arquitectura sería equiparable a imaginar utilizando únicamente la información de la *memoria semántica*: datos y dimensiones.

Otras formas abstractas que se imaginan son ideas conceptuales que Vygostky llama disociar como una de las funciones de la imaginación, Kant lo explica como reducción de la síntesis a conceptos puros, llevada a cabo por el entendimiento²⁴³ y Foucault como una imaginación con dos direcciones del análisis, en donde la analítica tiene el poder positivo de transformar

²³⁹ *Idem*.

²⁴⁰ Describe una imaginación corporal y plantea cuatro puntos de una “hipótesis”, en el primero describe las “impresiones” en el cuerpo que se dan por la percepción “Debe concebirse la modificación real, por el objeto, de la figura externa del cuerpo que siente exactamente de la misma manera que la mutación de la superficie de la cera debida al sello”. En el segundo esa figura es conducida al sentido común, que es otra parte del cuerpo que sirve para imprimir “esas figuras en otra cera, la fantasía o la imaginación”, que, en el tercer punto, en las Reglas les llama “ideas” a esas figuras, llamadas imágenes, retenidas un cierto tiempo en la fantasía, “ella se identifica entonces con lo que llamamos memoria”. En el cuarto punto, la fantasía es transmitida a los nervios, que tienen origen cerebral transmitiendo la distribución del movimiento. *Vis cognoscens* significa nosotros que conocemos, esto es, en el ejercicio de funciones que son llamadas lo mismo entendimiento puro, imaginación y sentidos. Es una fuerza pasiva que recibe las fantasías como figuras que provienen del sentido común y después es una fuerza activa que forma nuevas figuras por la imaginación, sometida siempre a ser instrumento del entendimiento. Pablo Pavesi, *op. cit.*, p. 54 y 55.

²⁴¹ *Ibidem*, p. 59.

²⁴² *Idem*.

²⁴³ Kant explica el proceso del conocimiento a priori con tres momentos de la lógica trascendental: a) la intuición pura sensible; esta es posible por las condiciones del espacio-tiempo; b) la síntesis múltiple de la sensibilidad, realizada por la imaginación; y, c) la reducción de la síntesis a conceptos puros, llevada a cabo por el entendimiento. Él atribuye a esta facultad de imaginar, una capacidad por la cual, en el sistema de las fuerzas del ánimo y facultades cognoscitivas, desde la esquematización de los conceptos del entendimiento enlazados con los datos de la intuición sensible, se producen las formas de la representación. William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 39.

el tiempo lineal de la representación en espacio simultáneo de elementos virtuales ²⁴⁴ para dar cuenta de la semejanza de las cosas antes de ser puestas en orden. Esta posibilidad de abstracción de la imaginación hace posible conceptualizar en arquitectura la función, relaciones espaciales, estructura, cualidades, los flujos de energía, agua, movimiento de las personas, lo que va sentando intenciones en etapas tempranas del proyecto sin que exista todavía el objeto configurado en su forma geométrica. Se obtuvieron ejemplos de este proceso durante el ejercicio de diseño (ver Ilustración 37) porque podemos observar en estas representaciones la abstracción de diferentes aspectos. El espacio se disocia en partes al diseñarlo para analizar estructura, función, cualidades y al mismo tiempo organizar estas partes relacionándolas entre sí. Esta forma de la imaginación que permite disociar y asociar a través de la “transferencia” que según Descartes implica el pensamiento abstracto, es necesaria para encontrar soluciones a problemas complejos, pero es sólo una parte.

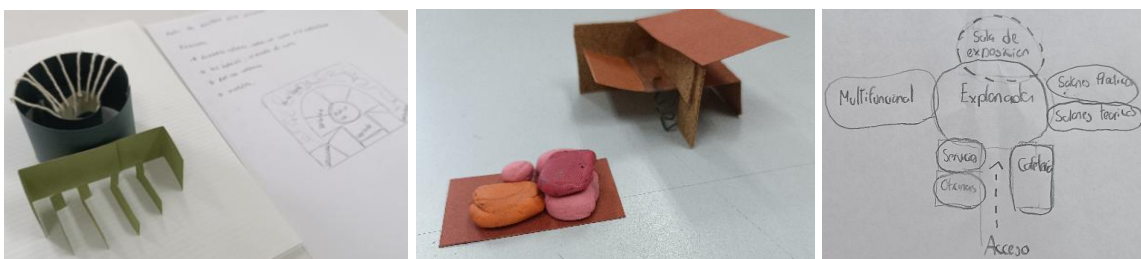


Ilustración 37 Resultados del diseño de espacio
Fuente: Ejercicio de diseño

Vigotsky dice que la imaginación no produce imágenes estáticas, “constituyen procesos que se mueven, se transforman, cobran vida, mueren y en este movimiento radica la garantía de sus cambios bajo la influencia de factores internos, deformándolos y reelaborándolos”.²⁴⁵ Sabemos que las recreaciones, en este caso de espacio, quedan integradas con sensaciones. Los cambios devienen por el ánimo del sujeto, por eso se tiende a ajustar un recuerdo según las emociones que lo acompañan o los propios anhelos que despierta, por las nuevas experiencias, por el deseo y nuevas necesidades. La asociación, va de la “agrupación puramente subjetiva de imágenes hasta el ensamblaje objetivo científico”²⁴⁶ y esta capacidad para combinar sigue su movimiento hasta concretar los cambios y hacerlos explícitos, lo que deriva en representaciones externas. La experiencia es rica porque motiva a la creación.

²⁴⁴ Michel Foucault, *op. cit.*, p. 86.

²⁴⁵ Lev Semyonovich Vigotsky, *La imaginación... op. cit.*, p. 12.

²⁴⁶ *Ibidem*, p. 13.

El deseo y la imaginación son “principios del movimiento del alma”,²⁴⁷ el deseo presupone a la imaginación, pero el motor del movimiento es el objeto deseable. Este movimiento hace un nexo de la imaginación a la acción con lo que adquiere un carácter de mediadora y en arquitectura este deseo sería la necesidad real o aparente de algún espacio para mejorar la forma de vida o solventar alguna actividad.

Kant explica el proceso del conocimiento *a priori* con tres momentos de la lógica trascendental: a) la intuición pura sensible; esta es posible por las condiciones del espacio-tiempo; b) la síntesis múltiple de la sensibilidad, realizada por la imaginación; y, c) la reducción de la síntesis a conceptos puros, llevada a cabo por el entendimiento.²⁴⁸ Él atribuye a esta facultad de imaginar, una capacidad por la cual, en el sistema de las fuerzas del ánimo y facultades cognoscitivas, desde la esquematización de los conceptos del entendimiento enlazados con los datos de la intuición sensible, se producen las formas de la representación.²⁴⁹ A partir de esto podemos decir que las emociones y las facultades cognoscitivas son condicionantes para enlazar conceptos (de la memoria semántica), con datos de la intuición sensible (de la memoria episódica) que derivan en diferentes formas de representación.

La función de la imaginación es ciega, y opera, por tanto, de modo perceptual, se suple por el entendimiento que dan los conceptos para orientarse en el pensamiento.²⁵⁰ La actividad de la imaginación que opera durante las experiencias y por la percepción, para Kant es intuición, necesaria para la *synthesis intellectualis* o *enlace* con el entendimiento. En su espontaneidad, determina el sentido de las cosas. Debido a esto, por ejemplo, se desarrolla la constancia en la percepción de los objetos y del espacio porque con esta condición “las categorías, como meras formas del pensamiento, obtienen realidad objetiva”.²⁵¹ La imaginación se expone en las formas de un sistema del conocimiento conceptual (lógico) y subjetivo (estético).²⁵² En el fundamento de todo este proceso hay una función de la imaginación por la cual el sujeto se produce tanto a sí mismo como al mundo a través de

²⁴⁷ Pablo García del Castillo, *op. cit.*, p. 24.

²⁴⁸ William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 39.

²⁴⁹ *Ibidem*, p. 38.

²⁵⁰ *Ibidem*, p. 39 y 40.

²⁵¹ *Ibidem*, p. 40.

²⁵² *Idem*.

representaciones que se materializan en objetos y espacios que provienen del ámbito de las experiencias. Esto se vio reflejado en el ejercicio de diseño, como resultado de los estímulos, los estudiantes de arquitectura tuvieron momentos reflexivos para provocar experiencias en el espacio que diseñaron. Se les pidió hacer un taller de escultura con una representación libre, la mayoría lo hizo maqueta y al explicar su proyecto, en el análisis se detectaron indicadores de imaginación creativa relacionados con cualidades, forma, función, materialidad, iluminación, función y experiencia.

En estos últimos podemos destacar a quienes imaginaron las interacciones entre las personas como parte de la experiencia del espacio, incluso se imagina a sí mismo en primera persona dentro del espacio:

Bueno, lo que quiere hacer para lo que era lo de talleres es básicamente como un modelo flotante sostenido por pilotes, los cuales la... el acceso vas entre unas escaleras, ¿por qué hago eso? Bueno; teniendo en cuenta que los escultores casi siempre lo utilizan como un cuadro, o sea, utilizan un espacio grande para sus talleres, pues estuve pensado, estaría genial de que se mantuviera un módulo grande que justamente en medio estuviera como una celosía, pero al entrar todos, digamos las personas, digamos visitantes, incluso estudiantes, pudiéramos ver a todos alrededor como personas trabajando y como que cierto asombro y hasta pues ciertamente ayudar a las personas como que a motivarse.²⁵³

En otros momentos de las entrevistas detectamos el recuerdo de experiencias previas y la forma en que se enlazan al diseño, por la memoria episódica con la parte emotiva y la semántica con lo funcional, en este caso para la ventilación e iluminación, que probablemente se interpretó de la experiencia vivida con el recorrido de la obra del arquitecto Marroquín:

Pues es que... cuando yo estudié artes pues me gusta mucho. Entonces yo consideré que fuera como el taller, como grande y pues con buena ventilación. Este... arriba como o luz para que, entre la luz, así porque siento que la luz natural al momento de estar haciendo esculturas o haciendo arte este pintando, se ve mejor. Entonces estaba pensando que fuera al taller y pues también de que afuera tuvieran de que sus... sus esculturas grandotas y estas son las... las piedras²⁵⁴

También se notó el énfasis en sensaciones distintas a las visuales como los olores, temperatura, sonido y que pudieran llevar a ciertos estados emocionales.

... pues tenía como aire libre, porque luego cuando los químicos de... de todas las todas de artes pues huele un chorro, no le puedo hacer las ventanas y el edificio sería un edificio donde le pudieran exponer todo su arte. Serían cuatro pisos. Entonces cada uno tendría como el nivel de o

²⁵³ Entrevista hecha por Gabriela Hentschel al participante LE-04 el 27 de mayo de 2025 en la Facultad del Hábitat.

²⁵⁴ *Ibidem*, al participante RF-01 el 29 de mayo de 2025.

sea de que los de primer año, segundo año, tercer año y como que se vaya viendo esta diferencia de cómo van progresando...²⁵⁵

... pues generalmente quise provocar, pues apreciación hacia el espacio... de vacío... reflexión y justamente quise desatar al usuario del ruido exterior, ya que también es una fase de concentración. Entonces, justamente hay diversos muros que impiden el paso del sonido.²⁵⁶

Y confirmamos que finalmente se enlazan experiencias de todo tipo al momento de imaginar y buscar recursos para el diseño.

No, no me salen colores que... pues dije de colores neutros porque luego me salió un tic toc, hace poquito que cuando son muchos colores te sobreestimula y así entonces yo ya no te llega la inspiración y así. Entonces es más fácil desarrollar tu... tus sentidos de creatividad en... ambientes más neutros.²⁵⁷

Tanto la distancia que se toma de los objetos, proyectiva y euclidiana según Piaget, o el sistema aloentróico, según la neurociencia, o un movimiento de excentricidad más profundo como explica Sáez Rueda, permiten objetar los conceptos del entendimiento al percibir los espacios, desde la intuición. En consecuencia, otorga a la imaginación una “facultad de determinar *a priori* la sensibilidad”,²⁵⁸ por lo que sería una anticipación para prever transformaciones y afectaciones. Además, se puede imaginar a voluntad, “crear ficciones y contemplarlas como hacen los que ordenan las ideas mnemotécnicamente creando imágenes”²⁵⁹ y de esta forma intencional se pueden desencadenar nuevas asociaciones e ideas partiendo del conocimiento previo.

5.3 Imaginar y proyectar el espacio arquitectónico

Imaginar es un proceso cognitivo, como herramienta conceptual ha sido revisitada con insistencia “por su carácter plástico y extensivo, por la fuerza y consistencia de los procesos de formación que convoca”.²⁶⁰ Además, como dice Neuremberg, es “categoría crítica, concepto clave en el campo de los estudios de la estética, la crítica y la filosofía”.²⁶¹ La imaginación se sitúa “en la delgada línea que divide estas regiones: la posibilidad y el

²⁵⁵ *Ibidem*, al participante RF-01 el 29 de mayo de 2025.

²⁵⁶ *Ibidem*, al participante RF-03 el 22 de mayo de 2025.

²⁵⁷ *Ibidem*, al participante RF-04 el 29 de mayo de 2025.

²⁵⁸ William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 41.

²⁵⁹ Pablo García del Castillo, *op. cit.*, p. 27.

²⁶⁰ Ana Neuburger “La imaginación crítica. Modos de hacer e intervenir en el presente”, en *Recial*, Vol. XIV, Núm. 24, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba, 2023, pp.79-94, 80.

²⁶¹ *Idem*.

agotamiento, la apertura y la obturación”,²⁶² su dinámica es exploratoria, “se impone como tal fuerza en el campo de la teoría y crítica contemporánea”²⁶³ y en la disputa de “los bordes de lo real y lo posible”²⁶⁴ porque es un “modo específico de intervención en el presente”.²⁶⁵

La imaginación opera durante la etapa analítica de los proyectos de arquitectura para comparar, organizar y determinar diferencias. En la etapa creativa se hacen analogías, imágenes y signos, para producir nuevos objetos y espacios. Para todo esto es necesario hacer representaciones. Garfias Ampuero señala dos niveles de desarrollo de la habilidad espacial, el primero un nivel perceptivo con predominio de los sentidos y el segundo lo destaca como nivel superior y es operacional o “de construcción mental -que- implica una asimilación de lo humano espacial, es decir, el aprendizaje del mundo representacional, proyectivo y euclidiano”.²⁶⁶

Además, las imágenes se anticipan (*Vorbildung*) a las imágenes ya contenidas (*Nachbildung*) que producen en el presente una síntesis (*Abbildung*). La imaginación constituye así una actividad tanto fenomenológica trascendental *reproductiva* como teleológica trascendental *productiva*.²⁶⁷ Este fin último de la imaginación productiva es creativo, que según Aristóteles lleva a la acción a través del deseo.

Durante el ejercicio de proyectar un nuevo espacio, vemos un cambio en relación con las etapas anteriores de experiencia y recuerdo, ya que en esta etapa de creación destacan las recreaciones mentales alocéntricas y surgen formas de recrear como las palabras y los números en el caso de la lectura. Es evidente que en el proceso creativo se recurre a más formas de imaginar el espacio desde diferentes puntos de vista, variando entre las formas figurativas, sensoriales y otras más abstractas como los esquemas o las imágenes alocéntricas.

Los grupos de recorrido físico (A1-RF) y el grupo de control (A4-CO) tuvieron la misma variedad de recreaciones egocéntricas, como imagen, sensaciones, recorrido y objetos. En cambio, en el grupo de recorrido virtual (A3-RV) los participantes manifestaron haber

²⁶² *Ibidem*, p. 79.

²⁶³ *Idem*.

²⁶⁴ *Idem*.

²⁶⁵ *Idem*.

²⁶⁶ Octavio Garfias Ampuero, *op. cit.*, p. 90.

²⁶⁷ Manuel García Morente, *La estética de Kant, Crítica del Juicio*, México: Editorial Porrúa. 1977, p. 41.

pensado sus diseños sobre todo imaginando recorridos. En las recreaciones aloécnicas el grupo que hizo la lectura (A2-LE) tuvo más variedad de representaciones (Ilustración 38).

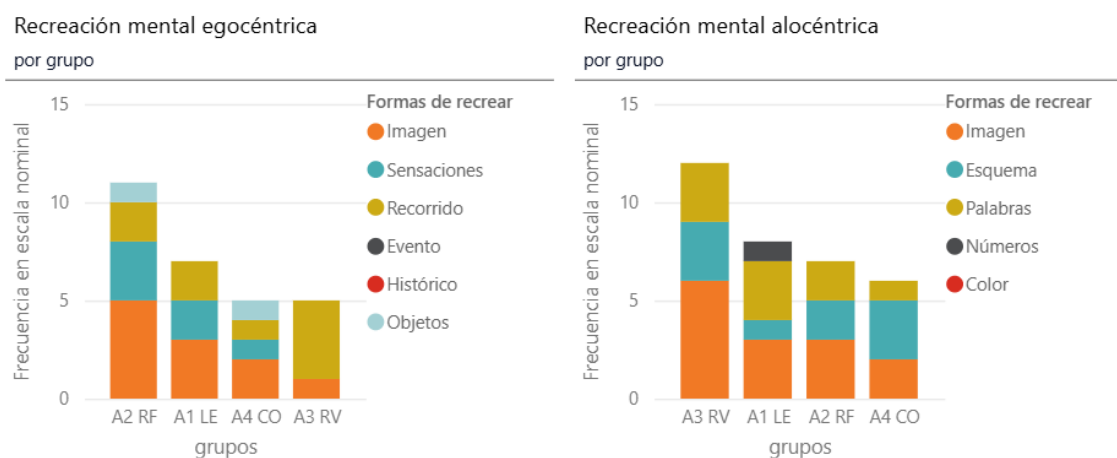


Ilustración 38 Recreaciones mentales al diseñar el espacio
Fuente: resultados de la entrevista

Durante el proceso de diseño se mantuvo la imaginación reproductiva en todos los grupos, casi en la misma proporción. Los indicadores de Imaginación creativa se presentan en orden en la Ilustración 39 siendo el grupo con más indicadores el A1-LE, en segundo lugar, el A2-RF y finalmente el A3-RV.

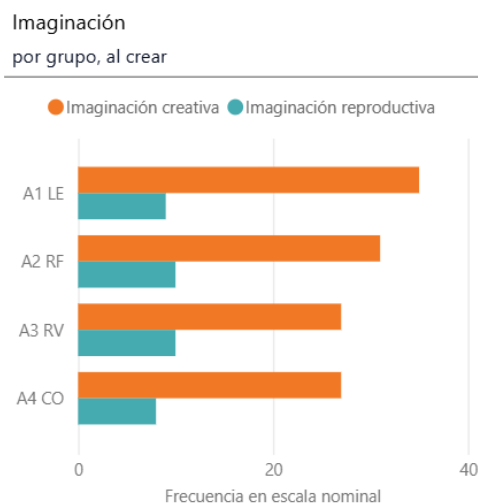


Ilustración 39 Imaginación al diseñar el espacio
Fuente: resultados de la entrevista

Es evidente que el esfuerzo por imaginar que implica la lectura influye en las formas de imaginación, ya que aparentemente se tienen más indicadores de imaginación creativa en este

grupo, sin que esto signifique que los otros no la utilicen, ya que se da casi en la misma medida.

5.4 Representar el espacio arquitectónico

Una de las habilidades elementales del arquitecto son observar y analizar el entorno, con lo que se genera una representación de la realidad. Observar con detenimiento es una práctica que si se hace de forma consciente facilita otros canales de percepción. Repasar un objeto o leer un paisaje con la intención de reproducir lo que se percibe, permite centrar la atención y llegar a los detalles, pero sobre todo captar las esencias. Las representaciones del espacio “conllevan una toma de conciencia respecto de lo que se observa en términos de sus calidades espaciales, de sus desarrollos tecnológicos, de sus imágenes y de sus formas”.²⁶⁸

Representar el espacio comunica de forma intencional o inintencional las impresiones percibidas, sobre todo cuando se dibuja, porque antes de realizarlo hay un proceso de análisis y “es tan importante que a veces queda reflejado en los propios dibujos”.²⁶⁹ El medio ambiente envuelve al dibujante que no sólo aprehende la luz y la forma, sino la temperatura, el sonido y otras sensaciones, así como las emociones que se dan durante las experiencias y que de alguna manera encuentran su expresión.

Las representaciones del espacio se utilizan también para comunicar lo que todavía no existe y para revisar ideas durante el proceso de diseño, para reconocer y observar “no sólo como operaciones aplicadas a una realidad material, sino también como lecturas mentales de una concepción arquitectónica imaginada y aún no realizada”.²⁷⁰ Las diferentes alternativas se ponen a prueba para tomar decisiones, es un “campo de inscripción -que- permite comprender la génesis del proyecto mediante operaciones de representación que no disocian el proyecto

²⁶⁸ Orlando Campos Reyes, “El esquema como materialización del pensamiento y génesis del proyecto” en Neira Arrieta Neira, Beatriz Esneda, *Seminario de representación del proyecto*, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, 2018, pp. 43-51, 48.

²⁶⁹ Jorge Sainz, *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*, Madrid, Nerea, 1990, p. 20.

²⁷⁰ William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 52.

y el proceso”,²⁷¹ por lo tanto, también es síntesis de información de muchos tipos que se traduce en imágenes, palabras, argumentos y decisiones.²⁷²

Como ya se ha mencionado, la imaginación produce representaciones del espacio y los objetos con lo que “se puede prefigurar en el cerebro una configuración antes inexistente”²⁷³ y el dibujo es una de las formas de representarlo a través de trazos que llegan a expresar ideas y formas complejas, “el arquitecto no produce únicamente trazos, igualmente inscribe formas -que son- una entidad autónoma del espacio de dibujo”.²⁷⁴

En la práctica de la arquitectura, la información llega en diferentes momentos del proceso de diseño. Es necesario organizar y procesar gran cantidad de información que llega por fuentes diversas y “los bocetos sirven para amplificar la imaginación de un diseñador y aliviar la capacidad limitada de la memoria de trabajo”.²⁷⁵ La visita y análisis de sitio, el diálogo con el cliente para conocer sus necesidades, investigar, organizar y analizar información, tener reflexiones propias y escuchar las ajenas sobre las necesidades de espacio. Por ejemplo, Bernard Tschumi no trata de encontrar una forma más elaborada de lo mismo existente ni configurar una forma estética, sino de trabajar con ideas y nuevos conceptos.²⁷⁶ La notación de nuevas ideas en sus dibujos son una secuencia que reflejan su pensamiento y adquieren significado en cuanto al conjunto; son elementos que se estructuran y se combinan para crear una amplia gama de significados.

Muchas veces la imaginación se concretiza en esquemas, que son una forma de entender y diseñar los espacios. “El esquema sólo existe en el pensamiento y significa una regla de síntesis de la imaginación”,²⁷⁷ son síntesis de la imaginación y determinan lógicas del entendimiento del espacio. El esquematismo es, por tanto, el procedimiento de un sujeto que

²⁷¹ Philippe Boudon y Frédéric Pousin, *op. cit.*, p. 61.

²⁷² De la aplicación de las categorías a los objetos de los sentidos en general se derivan la síntesis figurativa y la intelectual, que remiten a la representación como resultado de la actividad de la imaginación en tanto facultad efectiva de las formas de síntesis, que producen ejemplos, esquemas, imágenes y símbolos. William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 52.

²⁷³ Octavio Garfías Ampuero, *op. cit.*, p. 85.

²⁷⁴ Philippe Boudon, Frédéric Pousin, *op. cit.*, p. 60.

²⁷⁵ Barbara Tversky, Masaki Suwa, “Thinking with sketches,” en *Tools for Innovation*, Cap. 4, Oxford, 2009, p. 75.

²⁷⁶ Tschumi incluso evade el uso de la palabra sketch o su equivalente francés croquis que sugiere algo que sigue a una versión más elaborada de lo mismo en una representación convencional. En el prefacio de su libro *Notations* explica el uso de este concepto por llevar sus ideas al papel en esa forma, como notas. Bernard Tschumi, *Notations. Diagrams & Sequences*, Londres, 2014, p. 6.

²⁷⁷ *Ibidem.*, p. 50.

conoce.²⁷⁸ Mientras que “la imagen es un producto de la facultad empírica de la imaginación; el esquema lo es de conceptos sensibles”. Por otra parte, “mostrar la realidad de nuestros conceptos requiere de intuiciones” que “se llaman ejemplos” si son conceptos empíricos. El esquematismo trascendental es homogéneo (*Gleichartichkeit*) en cuanto a la categoría y el fenómeno.

La salida de representaciones internas a representaciones externas que ciertamente se dan con el dibujo, puede ser también con argumentos, expresiones, modelos, maquetas, planos, perspectivas e infinidad de sistemas de representación para comunicar los proyectos.

Al respecto, Mauricio Cárcamo Pino propone un neologismo homólogo a lenguaje: “manoaje”, del hacer intencional con las manos. Explica que es la base material del pensamiento arquitectónico responsable para la configuración del proyecto. Este se basa a su vez en el pensamiento visoespacial, la inteligencia sensoriomotora y el uso de la mano, propio de los saberes “enactivos” implicados en las prácticas proyectivas y las representaciones arquitectónicas.²⁷⁹ Su investigación trata de encontrar el nexo mano/manera/manoaje con el estilo propio, desde una perspectiva diferente, para volver a utilizar el modelado como lenguaje de la arquitectura, antes que la imagen.²⁸⁰

El espacio construido es en sí mismo otra forma de representación de las ideas. Las representaciones del mundo inteligible se exteriorizan y manifiestan el pensamiento, lo relacionan con el entendimiento de otros, por la asociación de intuiciones y conceptos.

Las diferencias entre las operaciones mentales para cada una de estas representaciones (incluido el lenguaje) constituyen un campo de estudio importante de la práctica y enseñanza de la arquitectura. Las representaciones elaboradas por los participantes fueron principalmente maquetas, el grupo A1-LE nuevamente fue el que tuvo más variedad de representaciones: maquetas, secciones, axonométricos, fachadas, diagramas, detalles, conceptos y perspectivas (Ilustración 40). El grupo A2-RF destaca por tener más frecuencia

²⁷⁸ William Álvarez Ramírez, *op. cit.*, p. 47.

²⁷⁹ Mauricio Antonio Cárcamo Pino y María Cecilia Wolff Cecchi, *op. cit.*, p. 40.

²⁸⁰ Mauricio Cárcamo Pino explica: Si consideramos el vínculo en el polinomio lenguaje-mente-pensamiento-cognición-aprendizaje y transponerlo literalmente a dibujo-mente-pensamiento-cognición-aprendizaje, se asume de forma automática e irreflexiva que el nexo opera igual y no estaríamos investigando las diferencias existentes que en la práctica y la teoría que se ha venido mostrado desde el siglo pasado. Su propuesta engloba dibujo, maqueta y montaje, como una definición integral de lenguaje de representación arquitectónica. *Ibidem.*, p. 39.

de axonómicos y zonificaciones, aunque trabajaron con algunas vistas de sección, fachada y detalles. En el caso del grupo A3-RV solamente hicieron maqueta, concepto y zonificación o axonómico.

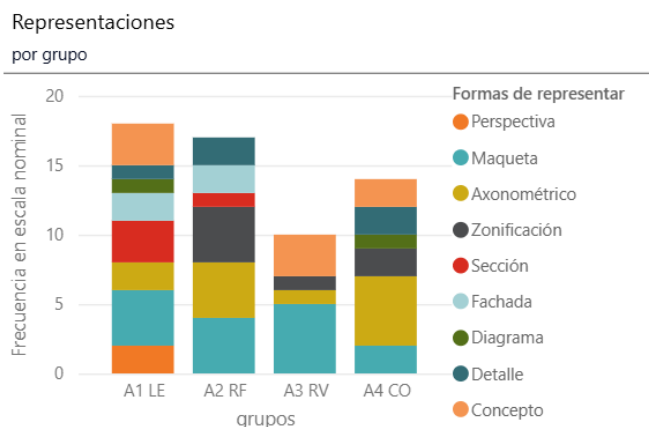


Ilustración 40 Representaciones de espacio al diseñar
Fuente: resultados de la entrevista

Tradicionalmente se afirma que las representaciones son “estructuras simbólicas con propiedades cuasi lingüísticas y combinatorias, actúan como vehículos de contenidos y son a lo que se recurre principalmente para explicar el comportamiento inteligente.²⁸¹ Las representaciones mentales son simbólicas, abstractas y amodales. Este enfoque se refiere sobre todo a representaciones internas empleadas en el lenguaje. Trasladando un ejemplo al caso del espacio arquitectónico también se pueden comunicar conceptos o ideas de forma hablada. Incluso puede describir con todo detalle un espacio, provocando emociones y sensaciones, llegando a constituir una experiencia de espacio. Se podría reproducir lo esencial de un recorrido por el mismo espacio, digamos, el mismo contenido de información, pero percibida a través de diferentes situaciones.

Lawrence Barsalou propone la teoría de los símbolos perceptivos, en la que las representaciones amodales mantienen relaciones arbitrarias con sus referentes en el mundo, cuyos patrones de activación incluyen información de diversas modalidades sensoriales.²⁸² En este caso, los mecanismos cognitivos y perceptivos comparten estas formas de representación, porque “los símbolos perceptivos no son independientes del sistema

²⁸¹ Robert A. Wilson, Lucia Foglia, *op. cit.*, p. 2.

²⁸² *Idem.*

biológico que los encarna y el contenido transmitido probablemente variaría si los sistemas inteligentes variaran físicamente.”²⁸³ Machery propone que se utilizan ambas, modales y amodales, por la participación de áreas perceptivas durante las tareas cognitivas, como las imágenes visuales. Esto se puede comprobar con la actividad del recuerdo de los espacios, en el que se reportan principalmente imágenes y recorridos en los que se observan objetos.

Incluso es importante observar que la lectura y el recorrido virtual dependen de las experiencias en el mundo real para poder conformar un buen nivel de experiencia de espacio, pues estas palabras o imágenes carecen de significado si no existe conocimiento con el que se relacione. De esta misma forma, las representaciones de espacio como símbolos perceptivos dependen de las experiencias de espacio.

5.5 Pensar y crear espacio arquitectónico

Pensar distingue a las personas como especie y como individuos. Es una facultad humana que permite reflexionar y tomar decisiones guiadas por los intereses; vincula conocimiento, razón, emoción, sensación, memoria e imaginación, porque recrea el pasado, proyecta el futuro, prueba, inventa y delibera entre distintas posibilidades. Pensar es formar o combinar ideas o juicios en la mente,²⁸⁴ un fenómeno en el que la información que se recibe del mundo sensible por la percepción se almacena y organiza en la memoria y en cualquier momento se recurre a ella para reflexionar. Esto genera inferencias, juicio, opinión, comparación, valoración y más procesos que llevan a decidir y actuar. En tanto que aprender significa: “poner nuestro hacer y omitir en correspondencia con aquello que de esencial se nos adjudica en cada caso”.²⁸⁵ Por tanto, aprender a pensar depende de la disposición de cada individuo que lo lleve a hacer preguntas cruciales; pero además es necesaria la capacidad de omitir lo que se conoce.

La reflexión y juicio son posibles a través de la *imaginación* y la *memoria*. “Sin la imaginación no es posible el pensamiento especulativo ni la deliberación sobre lo que puede ser de otra manera”.²⁸⁶ En el proceso de construcción de los juicios, se requiere primero de

²⁸³ *Idem.*

²⁸⁴ RAE 2023.

²⁸⁵ Martin Heidegger, Martin, *op. cit.*, p. 13.

²⁸⁶ Pablo García del Castillo, *op. cit.*, p. 31.

“la idea normal”, es decir, “la intuición singular de la imaginación” y, segundo, complemento y articulación con “la idea de razón”, que contiene un concepto.²⁸⁷ Razonar es un subproceso de pensar que parte de proposiciones y argumentos coherentes para establecer principios válidos, en cambio, pensar es un fenómeno subjetivo por las experiencias personales y las emociones, con lo que se vuelve flexible, porque los juicios y decisiones pueden cambiar con el tiempo.

La cognición constituye un conjunto de facultades orientadas al razonamiento, que es un proceso operativo y lógico para la resolución de problemas y que se consolida por la práctica sistemática y la repetición. La cognición espacial abarca esa parte operativa del espacio geométrico y abstracto, pero en cuanto es más complejo en su dimensión social, cultural, ambiental, se tienen que contextualizar estas operaciones. Es así como el pensar es más complejo, porque abarca esta complejidad y reflexiona al respecto. Compara, cuestiona, sintetiza, interpreta. Pero, sobre todo, está la persona que, con un punto de vista particular y una forma única de existir, de ser y estar en el mundo, con sus experiencias de vida, tiene una intención particular y genera un pensar que es único cuando propone un cambio o avanza. En el caso de la arquitectura ese pensar se refleja en la obra.

Es posible aprender a pensar, esto denota la flexibilidad que tiene la mente humana para modificar el conocimiento al reflexionar y no sólo hacer deducciones racionales. Subordinar a la lógica las relaciones entre los objetos y los individuos, según Lefebvre, es incoherente,²⁸⁸ no obstante, es uno de los mecanismos que se entrenan para aprender a organizar el espacio arquitectónico, pero no es lo único que se debe tomar en cuenta. “La casa vivida no es una caja inerte. El espacio habitado trasciende el espacio geométrico”.²⁸⁹ De ahí deriva la importancia de utilizar conscientemente los recursos de la memoria episódica para crear espacios arquitectónicos.

Pensar el espacio es un ir y venir de las ideas y de las experiencias que trascienden a la memoria y se recrean en la imaginación y es parte de diseñar, que según Muñoz Cosme es “un adiestramiento en el manejo mental de elementos y conceptos, como un diálogo interno

²⁸⁷ *Ibidem*, p. 55.

²⁸⁸ Henry Lefebvre, *op. cit.*, ubiq 1965.

²⁸⁹ Gastón Bachelard, *op. cit.*, p. 91.

a fin de poder interpretar y criticar la propia obra.”²⁹⁰ El entendimiento y el juicio abstraen elementos de las experiencias al discernir, la imaginación hace representaciones de la realidad y despliega otras posibilidades conceptuales: “Una comprensión más generosa de la realidad admitiría un mundo que no está ya precipitado, en objetos fijos y finales, sino lanzado en corrientes de formación siempre fluyentes”.²⁹¹

Es posible aprender de las experiencias y a percibir conscientemente. Desde una perspectiva fenomenológica, se plantea que “Más que una función cognoscitiva, la atención refiere al modo de existencia de las experiencias en la corriente de la consciencia”²⁹² porque la consciencia regula el *aprendizaje*, el *pensar* y la *atención*, “no son las propiedades sensoriales del estímulo lo que garantiza su captación consciente, sino la situación o el contexto en que la consciencia establece un campo de experiencia en el cual es posible hacerse más sensible a los fenómenos circundantes”.²⁹³ Siempre las nuevas experiencias se enriquecen al vincularse con las anteriores, esto es el aprendizaje significativo, que crea un andamiaje de conocimientos distinto a la simple eficiencia memorística; este aprendizaje proviene de la reflexión y relación de conceptos, sensaciones y eventos cotidianos que conforman todas las dimensiones de la arquitectura cuando participa la memoria episódica.

5.6 Enseñar a pensar el espacio

En cada proyecto de arquitectura que se presenta no es un reto operativo, sino una oportunidad para pensar, incluso de un pensar en colectivo entre estudiantes y profesores.

El cambio de paradigma en la enseñanza surge cuando en lugar de pedir respuestas, se plantean preguntas. Hacer que los estudiantes cuestionen lo que leen, lo que otros proponen, los mismos resultados, lo que se da por hecho en la vida cotidiana, lo que se considera normal, pero desde un pensar crítico basado en el conocimiento.

Al representar nuevos espacios se podría dirigir el pensamiento en un acto creativo para interpretar información acompañada de emociones ante la necesidad de contrarrestar un

²⁹⁰ Alfonso Muñoz Cosme, *op. cit.*, p. 199.

²⁹¹ Tim Ingold, *Imaging for Real: Essays on Creation, Attention and Correspondence*, Nueva York, Routledge, 2022, p. 1.

²⁹² Daniel Eduardo Chaves Peña, Jaime Yañez Canal, *op. cit.*, p. 229.

²⁹³ *Idem.*

pensamiento tecnocientífico, para fortalecer las conexiones entre percepción y experiencias con la memoria que nutre la imaginación creadora.

Algunas propuestas para la enseñanza y para la práctica de la arquitectura que surgen como ideas simples que se podrían desarrollar más adelante en estrategias de clase:

- Antes de exponer un tema, “llamar” el conocimiento previo relacionado de otras materias, de cursos anteriores y también de otras experiencias fuera de la escuela, de la vida cotidiana.
- Hacer visitas de obra, visitas de campo, a museos, viajes, preparando previamente la visita con información (memoria semántica) que complemente la experiencia (memoria episódica).
- Estimular los otros sentidos. Visitas o experiencias guiadas llamando la atención hacia los otros sentidos, incluida la propiocepción. Ser más sensible, es una característica de la personalidad, pero también se puede aprender.
- Redacción de textos, explicaciones, argumentos de los diseños acompañados de croquis o imágenes, haciendo lectura en voz alta para exponer las ideas.
- Reconocer, definir y utilizar conceptos con claridad en el lenguaje del diseño arquitectónico, para no mezclar emociones, sensaciones, características, cualidades, ya que al utilizarlas en forma indistinta se pierde la intención y no se llega a interpretar en el objeto arquitectónico.
- Fomentar en los estudiantes el reflexionar sobre su propio pensar, conocer sus procesos cognitivos, cómo se complementan y ser conscientes de sus avances.
- Aprender sobre buenos hábitos y cuidar su salud mental.

CONCLUSIÓN

En este documento se propuso un modelo teórico acerca del *pensar el espacio*, para lo cual se propuso las categorías que se consideraron permiten explicar su intervención en este fenómeno, las cuales fueron: percepción, experiencia, memoria, imaginación, representación y aprendizaje, las cuales se sintetizan en experiencias y se guardan en la memoria a largo plazo. Se expuso cómo los sistemas de memoria declarativa codifican la información en formas episódica y semántica; esta información se integra y se subsume en estructuras previas de conocimiento, configurando así un *corpus* cognitivo complejo. En consecuencia, las memorias episódica y semántica se constituyen como referentes fundamentales para la imaginación y participan activamente tanto en el acto de recordar como en los procesos de percepción y ambos en la concepción y diseño arquitectónico.

La hipótesis inicial planteó que la experiencia física produciría una experiencia espacial más rica que la lectura o el recorrido virtual debido a la multiplicidad de estímulos sensoriales involucrados. No obstante, los hallazgos de esta investigación evidenciaron que la lectura constituye la experiencia más rica y diversa. Ello se debe a que esta modalidad de aproximación al espacio moviliza una mayor cantidad de referentes provenientes de la memoria episódica y semántica, precisamente porque la ausencia de lo real exige una reconstrucción imaginativa más intensa. En este proceso se activan áreas cerebrales equivalentes a las implicadas en la experiencia física, mientras que la corteza de asociación desempeña un papel determinante en la recreación espacial imaginada.

Con relación a la experiencia física, se supuso que existiría un mayor nivel de atención debido a la corporeidad implicada y al acceso integral al entorno. En cambio, la investigación demostró que dicha atención disminuye ante la presencia de estímulos distractores como el ruido de la calle. El interés, por el contrario, se mantuvo elevado debido a la calidad espacial de la obra arquitectónica, generando reflexiones vinculadas con la dimensión, la materialidad y la iluminación. Los hallazgos permiten distinguir entre la atención e interés como fenómenos cognitivos diferenciados, mientras que la atención depende de factores contextuales y externos, el interés constituye una disposición intrínseca y volitiva vinculada con la conciencia y la intencionalidad del sujeto.

En el caso del recorrido virtual, la familiaridad previa de los arquitectos con este medio evitó que el factor novedad alterara significativamente los resultados, porque se suele recorrer más rápido. Asimismo, se registró un nivel de atención superior al de experiencia física, debido a que el medio visual y focalizado restringe las distracciones del entorno. Es una experiencia inmersiva que hace perder contacto con el exterior y por lo mismo ofrece menos diversidad de sensaciones, no se activan los sentidos propioceptivos y no permite ubicarse. Aunque si el recorrido virtual se realizara de forma más lenta y consciente, sería un buen medio para tener más atención e interés en detalles y observar desde diferentes puntos de vista el espacio arquitectónico.

En suma, la *atención* es en buena parte extrínseca, cuando depende del contexto y de la voluntad de concentración, y se regula mejor durante la lectura y el recorrido virtual; en tanto que el interés, es una motivación intrínseca, volitiva y manifestación profunda de la razón como explica Kant.²⁹⁴ A través de dicho interés, las experiencias adquieren significado y son comprendidas desde la conciencia de habitar el mundo.

Se constató que todas las categorías propuestas en el modelo teórico sí intervienen al pensar el espacio, aunque se observó que existen diferencias significativas en los niveles de atención e interés generados por los distintos estímulos. En cuanto a las diferencias de codificación de la memoria episódica y semántica, fue más notoria durante los estímulos en el grupo de ingeniería y la lectura, que parecía estimular más la codificación episódica, ahora bien, en la siguiente etapa del recuerdo los tres grupos de arquitectura no solo eliminaron diferencias, sino que aumentaron los indicadores de memoria semántica y al momento de diseñar volvieron a incrementarlos.

En consecuencia, para el proceso de diseño arquitectónico resulta fundamental diversificar las experiencias espaciales, de modo que la información pueda integrarse de manera más compleja y significativa en ambos sistemas de memoria. Por otra parte, es necesario que la recuperación de la información y experiencia al momento de diseñar se haga con conciencia, valorando ambas fuentes de conocimiento, para que se puedan interpretar en los proyectos.

Ante lo expuesto, puede afirmarse que la adquisición de experiencias espaciales enriquecedoras depende de altos niveles de atención consciente e interés genuino. Las

²⁹⁴ Rivera, *op. cit.*, p. 9.

sensaciones percibidas deben ser asumidas reflexivamente para consolidarse con mayor eficiencia en la memoria. La experiencia se constituirá como memoria episódica cuando produzca un impacto emocional y sensitivo; y llegará a ser semántica si se compagina, en el momento de la experiencia, con conceptos y conocimiento previamente incorporados por el sujeto.

El recuerdo de los espacios emerge mediante la activación de redes neuronales, particularmente las del sistema límbico que se vinculan con otras áreas por la corteza de asociación, permitiendo traer al presente experiencias previamente almacenadas. Del mismo modo, estas asociaciones resurgen durante el proceso de diseño arquitectónico bajo la forma de conceptos, imágenes, atmósferas, configuraciones espaciales y relaciones sensibles. La imaginación creadora no reproduce de manera literal las experiencias vividas, sino que las reinterpreta y reorganiza, posibilitando nuevas configuraciones proyectuales. En este sentido, diseñar implica también recordar, asociar y transformar.

La investigación permitió asimismo revalorar el arte de la memoria como dimensión constitutiva del pensamiento humano y de la experiencia arquitectónica. En cierta forma define a las personas y contiene conocimiento que enriquece la vida en muchos sentidos; la memoria no sólo conserva información, sino que configura modos de comprensión del mundo y participa activamente en la construcción de la identidad y del conocimiento. Las redes neuronales se forman, se transforman y se consolidan con la repetición y la reflexión; por ello, la calidad de las experiencias y de la información adquirida resulta determinante en la formación del pensamiento crítico y creativo, por eso es importante cuidar la información que se adquiere, si se selecciona y si se analiza o si solamente se recibe y se consume.

Las definiciones iniciales del pensamiento espacial lo describen como la capacidad de ubicar, orientar y reconocer relaciones espaciales de objetos. Desde la arquitectura, esta noción puede ampliarse significativamente, pues el espacio no sólo se configura a partir de objetos, sino también de sujetos, atmósferas, temporalidades y relaciones sensibles que lo dotan de significado. El pensar el espacio implica comprender e intervenir un sistema complejo de relaciones humanas, materiales y simbólicas porque cada proyecto representa una oportunidad para cuestionar lo aprendido, resignificar la experiencia y producir nuevas formas de habitar.

En consecuencia, habitar y reflexionar sobre el espacio no constituye una práctica exclusiva de los arquitectos, aunque en ellos adquiere una responsabilidad particular. La arquitectura exige una conciencia crítica sobre el ser y el estar en el mundo, así como una capacidad permanente de observación, interpretación y transformación de la experiencia espacial. *Pensar el espacio* implica, en última instancia, pensar la condición humana misma, la manera en que el sujeto percibe, recuerda e imagina.

La presente investigación realiza aportes de carácter teórico, conceptual y disciplinar al campo de la arquitectura, y alienta a seguir explorando lo cuantitativo en la estrategia metodológica y al establecer vínculos entre la experiencia de espacio, la memoria y la imaginación con los procesos cognitivos implicados al diseñar espacios arquitectónicos.

El principal aporte de esta tesis consiste en la formulación teórica, a diferencia de otras aproximaciones que se centran exclusivamente en la percepción visual o en la representación geométrica del espacio, esta investigación incorpora dimensiones cognitivas, fenomenológicas y neuropsicológicas que permiten comprender el diseño arquitectónico como un proceso complejo de síntesis de las experiencias y construcción de sentido.

Asimismo, la investigación establece una relación directa entre los sistemas de memoria declarativa – episódica y semántica – y la imaginación – reproductiva y creativa –, demostrando que las experiencias de espacio almacenadas en la memoria constituyen referentes activos durante el acto de diseñar. En este sentido, el diseño arquitectónico se comprende no solo como producción formal, sino como un proceso en el que se evocan (recrean) y se reinterpretan experiencias vividas, leídas o imaginadas.

Otro aporte relevante consiste en la ampliación conceptual del pensamiento espacial desde la arquitectura. Las definiciones convencionales se limitan a la capacidad de ubicar objetos y reconocer relaciones geométricas, que aquí identificamos como cognición espacial. Esta tesis propone entender el pensar el espacio como un fenómeno en el que se establecen, se comprenden y se reflexiona sobre las relaciones de uno mismo, con los otros y con el mundo, no solo por los cambios que obligan al ser humano a adaptarse y orientarse, sino por la finalidad de la arquitectura que es el diseño del espacio.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación aporta una aproximación comparativa al análisis de la experiencia espacial mediante tres modalidades de aproximación al espacio: la experiencia física, el recorrido virtual y la lectura. Esta comparación permitió identificar diferencias significativas en los niveles de atención, interés y codificación de la experiencia en la memoria.

Particularmente, los hallazgos cuestionan la idea de que la experiencia física constituye la forma más rica de aproximación al espacio, evidenciando que la lectura puede activar procesos imaginativos y asociativos de mayor complejidad cognitiva. Este resultado abre nuevas posibilidades para el estudio de las representaciones de espacio y de los mecanismos de aprendizaje en arquitectura.

La tesis es cierta en cuanto a que las experiencias significativas captan la atención, pero no captan el interés, porque este ya es antepuesto y aunque surgen nuevos intereses, se fomentan con el tiempo a diferencia de la atención. Lo también es cierto es que las experiencias significativas generan cuestionamientos y llevan a pensar el espacio. En los resultados se reflejó la prevalencia de memoria semántica por el conocimiento disciplinar de los arquitectos, con lo que confirmamos que se va relegando la parte vivencial y que, como ya se mencionó, es importante rescatar. Podemos afirmar que las experiencias significativas provienen de la memoria (afinan la percepción) y acuden a la memoria (nutren la imaginación) en un ciclo que construye el conocimiento con conceptos e ideas (síntesis e interpretación) vinculados a las sensaciones, eventos y emociones.

Particularmente, los hallazgos cuestionan la idea de que la experiencia física constituye la forma más rica de aproximación al espacio, evidenciando que la lectura puede activar procesos imaginativos y asociativos de mayor complejidad cognitiva.

Por lo tanto, el conocimiento que se genera al estudiar, practicar, leer, y también al viajar, tener contacto con la naturaleza, el arte, la cultura, la filosofía, sobre todo cuando encuentra su relación en sucesos del presente, aporta información a la memoria cuando se subsumen nuevos conceptos y significados.

En el ámbito disciplinar, esta tesis contribuye a fortalecer una comprensión crítica y humanista de la arquitectura, ya que reivindica la importancia de la experiencia consciente,

la memoria y la reflexión como componentes fundamentales en la formación del pensamiento de los estudiantes. Plantea que la enseñanza y la práctica de la arquitectura no deberían limitarse a la producción técnica o visual de edificios. Asimismo, la investigación destaca que las experiencias acumuladas configuran un repertorio sensible y conceptual desde el cual el arquitecto piensa y proyecta el espacio. En este sentido, se propone explorar alternativas en las experiencias de aprendizaje durante la formación disciplinar de los arquitectos, con el objetivo de diversificar los estímulos para el pensamiento, y no únicamente favorecer el desarrollo de habilidades. Las experiencias significativas captan la atención, despiertan el interés y generan cuestionamientos, es decir, llevan a pensar el espacio. El enfoque en aprender a pensar sobrepasa la simple producción de espacios.

Finalmente, la tesis aporta una perspectiva epistemológica sobre el pensar el espacio en arquitectura al comprender esta práctica desde lo intelectual o racional, lo sensible y lo existencial, ya que en el proceso de diseño se piensa en resolver la parte formal y funcional pero también la parte humana y sensible.

REFERENCIAS

ÁLVAREZ Ramírez, William, “Las formas de la imaginación en Kant” en *Praxis Filosófica Nueva Serie*, núm. 40, 2015, pp. 35-62. <https://doi.org/10.25100/pfilosofica.v0i40.3011>

ARCADINI Ravera, Alejandro Ramón, *El arte de habitar lo que somos: Reflexiones sobre la arquitectura de la felicidad y la vida interior*, Uruguay, Indep, 2025.

AUSUBEL, David P., *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona, Paidós, 2002.

BACHELARD, Gastón, *La poética del espacio*, Trad. E. de Champourcin, París, Fondo de Cultura Económica, 1957.

BERKOWITZ, Michal, Andri Gerber, Christian M. Thurn, Beatrix Emo, Christoph Hoelscher y Elsbeth Stern “Spatial abilities for architecture: Cross sectional and longitudinal assessment with novel and existing spatial ability tests” en *Frontiers in Psychology*, vol. 11, 2020, pp. 1-20.

BIERMAN, Verónica, Barbara Bongässer Klein, Alexander Grönert y Christoph Jost, “Italia” en *Teoría de la Arquitectura*, Dirección del proyecto: Petra Lamers- Shütze, Traducción al español: P.L. green, Aquisgrán, Madrid, Taschen, 2015, pp. 26-183.

BOUDON, Philipe, POUSIN, Frédéric, *El dibujo en la concepción arquitectónica*, (C. García Ferrer, Trad.) CDMX, Limusa, 1993.

BRAUNSTEIN, Néstor A., *La memoria, la inventora*, México, Siglo XXI Editores, 2008.

BURGESS, Neil, Suzanna Becker, John A. King y John O’Keefe, “Memory for events and their spatial context, models and experiments, Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B” en *Biological sciences*, vol. 356, núm. 1413, 2001, pp. 1493–1503.

BUZÁKI, György, “Theta Rhythm of Navigation: Link Between Path Integration and Landmark Navigation, Episodic and Semantic Memory” en *Wiley InterScience*, 2005, pp. 827-840.

CAJARAVILLE Pegito, José Antonio y Teresa Fernández Blanco, GODINO, Juan D., “Configuraciones epistémicas y cognitivas en tareas de visualización y razonamiento espacial” en *Investigación en educación matemática*, 2008, pp. 189-198.

CAMPOS Reyes, Orlando, “El esquema como materialización del pensamiento y génesis del proyecto” en Arrieta Neira, Esneda Beatriz, *Seminario de representación del proyecto*, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, 2018, pp. 43-51.

CÁRCAMO Pino, Mauricio Antonio y María Cecilia Wolff Cecchi, “Manoaje: a proposal to re-found the “language” of “architectural thinking” *Proceedings of the International Conference ‘Between Data and Senses; Architecture, Neuroscience and the Digital Worlds’*, London, UEL, 2017, pp. 39-41.

CASADO López Guillermo, “Propuesta metodológica para el estudio de las obras de arquitectura contemporáneas” en *Estudios sobre el Arte Actual*, núm. 6, 2018, pp. 61-72.

CISNEROS Sosa, Armando, *El sentido del espacio*, México, Porrúa, 2006.

CLEMENTS, Douglas y Michael Battista, “Geometry and spatial reasoning” in D. A. Grouws (Ed.), en *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, Macmillan publishing Co, Inc., 1992, pp. 420–464.

CHAVES Peña, Daniel Eduardo y Jaime Yañez Canal, “Los modos de atención” en *Sophia, colección de Filosofía de la educación*, núm. 30, 2021, pp. 225-244.

DAMASIO, Antonio, *Sentir y saber: El camino de la consciencia*, Destino, 2023.

DARWISH, Mohamed, Shaimaa Kamel y Ayman Assem, “Extended reality for enhancing spatial ability in architecture design education”, en *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 14, núm. 6, 2023, pp. 1-13.

DISSA, Andrea, “Metarepresentation: Native competence and targets for instruction” en *Cognition and Instruction*, vol. 22, núm. 3, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2004, pp. 293-331.

DÜNSER, Andreas, Karin Steinbügl, Hannes Kaufmann, y Judith Gluck, “Virtual and augmented reality as spatial ability training tools” en *ACM International Conference Proceeding Series*, vol. 158, 2006, pp. 125-132. <https://doi.org/10.1145/1152760.1152776>

FLORES-RODRÍGUEZ, Cruz, MARTÍN-SÁNCHEZ, Cruz, “The liberal foundation of western democratic education: The pedagogical legacy of Locke and Rousseau” en *História Da Educação*, núm. 28, 2024.

FOUCAULT, Michel, *Las palabras y las cosas, una arqueología de las ciencias humanas*, Buenos Aires, Siglo XXI editore, 2016.

FREIRE, Paulo, *Pedagogía de la indignación: cartas pedagógicas en un mundo revuelto*, Siglo veintiuno editores, 2016.

FREISE, Uwe, Moritz Köster, Uwe Hassler, Ulla Martens, Nelson Trujillo-Barreto y Thomas Gruber, “Successful memory encoding is associated with increased cross-frequency coupling between frontal theta and posterior gamma oscillations in human scalp-recorded EEG” en *NeuroImage*, vol. 66, 2013, pp. 642-647.

GARCÍA Morente, Manuel, *La estética de Kant, Crítica del Juicio*, México, Editorial Porrúa. 1977.

GARFIAS Ampuero, Octavio, “Metodología para la enseñanza del espacio arquitectónico” en *Pharos*, vol. 13 núm. 1, 2006, pp. 77-131. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20813109>

GATTAS, Sandra, Myra Sarai Larson, Lilit Mnatsakanyan, Indranil Sen-Gupta, Sumeet Vadera, A. Lee Swindlehurst, Paul E. Rapp, Jack J. Lin y Michael A. Yaasa, “Theta mediated dynamics of human hippocampal-neocortical learning systems in memory formation and retrieval” en *Nat Commun* vol. 14, núm. 8505, 2023, pp. 1-16, <https://doi.org/10.1038/s41467-023-44011-6>

GLUCK, Judith, y Sylvia Fitting, “Spatial Strategy Selection: Interesting Incremental Information” *International Journal of Testing*, vol. 3, num. 3, 2003.

GARCÍA del Castillo, Pablo, “Aristóteles, De anima III, 3: Primera exploración por el territorio de la imaginación” en *Azafea III*, 1990, pp. 11-32.

GRAZIANO, Michael SA, “Human emotional expression and the peripersonal margin of safety” en Oxford Ed, *The World at Our Fingertips: A Multidisciplinary Exploration of Peripersonal Space*, UK: University Press, 2020.

GUILLÉN Soler, Gregoria, 2004, “El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática” en *Educación Matemática*, vol. 13, num. 3, pp. 103-125.

GUTIÉRREZ, Ángel, *Visualization in 3-Dimensional Geometry: In Search of a Framework, 20th P.M.E.*, Conferencia, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Valencia, Valencia, España, vol. 1, 1997, pp. 3-19.

HARVEY, Inman, “Neurath’s boat and the sally-Anne test: Life, cognition, matter and stuff” en *Adaptive Behavior*, vol. 19, núm. 5, 2019, pp. 1-12. <https://doi.org/10.1177/1059712319856882>

HASSELMO, Michael E. y Chantal E. Stern, “Theta rhythm and the encoding and retrieval of space and time” en *NeuroImage*, vol. 85, núm. 2, 2014, pp. 656-666.

HEIDEGGER, Martin, *Qué significa pensar*. Trad. Gabás Pallás, Raúl, Trotta, 2005.

HEGARTY, Mary y David A. Waller, “Individual Differences in Spatial Abilities” en *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking*, Washington, DC, Cambridge University Press, cap. 4, 2009, pp. 121-169.

HONORATO, Diego, “El fenómeno de la percepción en Aristóteles y Merleau-Ponty” en *Ideas y Valores*, vol. LXVII núm. 67, 2018, pp. 13-48. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80957079001>

HOLL, Steven, *Cuestiones de percepción: Fenomenología de la arquitectura*, Gustavo Gili, 2014.

INGOLD, Tim, *Imaging for Real: Essays on Creation, Attention and Correspondence*, Nueva York, Routledge, 2022.

JUHEL, Jacques, “Spatial abilities and individual differences in visual information processing” en *Intelligence*, University of Rennes, Laboratory of Experimental Psychology, France, vol. 15, 1991, pp. 117-137. [https://doi.org/10.1016/0160-2896\(91\)90025-9](https://doi.org/10.1016/0160-2896(91)90025-9)

- KANT, Immanuel, *Crítica de la razón pura*, 1781
- LEE Colgin, Laura “Mechanisms and Functions of Theta Rhythms” en *Annual Review of Neuroscience*, vol. 36, 2013, pp. 295-312.
- LEFEBVRE, Henri. *La producción del espacio*, Madrid, Capitán Swing Libros, S.L., 1974.
- LOHMAN, David F., *Spatial Ability: A review and reanalysis of the correlational literature*, Technical Report no. 8, Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University, Office of Naval Research, 1979. <https://apps.dtic.mil/sti/html/tr/ADA075972/>
- LINN, Marcia C. y Anne Petersen, “Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis” en *Child Development*, vol. 56, no. 6, 1985, pp. 1479-1498.
- LISMAN, John E. y Ole Jensen, “The Theta-Gamma Neural Code” en *Neuron Perspective*, vol. 77, núm. 6. 2013, pp. 1002-1016.
- LUPFER, Gilbert, Jürgen Oaul y Paul Sigel, “El siglo XX” en *Teoría de la Arquitectura*, Dirección del proyecto: Petra Lamers- Shütze, Traducción al español: P.L. -green, Aquisgrán, Madrid, Taschen, 2015, pp. 654-823.
- LYNCH, Kevin, *La imagen de la ciudad*, Barcelona, Gráficas 92, 2008.
- MARIS Vázquez, Stella y Marianela Noriega Biggio, “La competencia espacial. Evaluación en alumnos de nuevo ingreso a la universidad” en *Educación matemática*, vol. 22, núm. 2, 2010, pp. 65-91, <https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v22n2/v22n2a4.pdf>
- MARTÍNEZ-MORGA, Marta y Salvador Martínez, “Plasticidad neural: la sinaptogénesis durante el desarrollo normal y su implicación en la discapacidad intelectual” en *Rev Neurol*, vol. 64 núm. 1, 2017, pp. 45-50.
- MCGEE, Mark, "Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal, and Neurological Influences" en *Psychological Bulletin*, vol. 86, no. 5, American Psychological Association, 1979, pp. 889- 918. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.86.5.889>
- MERLEAU-PONTY, Maurice, *Fenomenología de la percepción*, Barcelona, Planeta-Agostini, 1945.

MUÑOZ Cosme, Alfonso, *El proyecto de arquitectura, Concepto, proceso y representación*. Reverté, 2008.

NEUBURGER, Ana, “La imaginación crítica. Modos de hacer e intervenir en el presente” en *Recial*, vol. XIV, núm. 24, Argentina, Universidad Nacional de Córdoba, 2023. <https://doi.org/10.53971/2718.658x.v15.n24.43362>

NEWCOMBE, Nora y Janellen Huttenlocher, *Making Space. The Development of Spatial Representation and Reasoning*, USA, Massachusetts Institute of Technology, 2000. <https://psycnet.apa.org/record/2000-02553-000>

NEWCOMBE, Nora S. y Amy E. Learmonth, “Development of Spatial Competence” en *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking* Cambridge University Press, Cap. 6, 2010, pp. 213-256. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511610448.005>

NYHUS, Erika, y Tim Curran, “Functional role of gamma and theta oscillations in episodic memory” en *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, vol. 34, núm. 7, 2010, pp. 1023-1035.

OCHAITA Alderete, Esperanza, “La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial” en *Estudios de Psicología*, núm. 14-15, Universidad Autónoma de Madrid, 1983, pp. 93-108.

OLKUN, Sinan, 2003, “Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities” en *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, Abant Izzet Baysal University, 2003, pp. 1-10, <https://cimt.org.uk/journal/sinanolkun.pdf>

OVIEDO P, Gilberto L., “El estudio de la ciudad en la psicología ambiental” en *Revista de Estudios Sociales*, núm. 11, 2002, pp. 26-34.

PALLASMAA, Juhani, *Esencias*, Barcelona, Gustavo Gili, 2018.

PAVESI, Pablo, “Del cuerpo figurado a la unión amorosa. Servidumbre de la imaginación en Descartes” en Claudia Jáuregui (editora), *Entre pensar y sentir*, Buenos Aires, Prometeo libros, 2011, pp. 51-74.

PEARCE, JMS “Sir Charles Scott Sherrington (1857–1952) and the synapse” en *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, vol. 75, núm. 4, 2004.

POUCET, Bruno, “Spatial Cognitive Maps in Animals: New Hypotheses on Their Structure and Neural Mechanisms” en *Psychological Review*, vol. 100, núm. 2, 1993, pp. 163-182.

PRESMEG, Norma C., “Visualisation and Mathematical Giftedness” en *Educational Studies in Mathematics*, vol. 17, núm. 3, Department of Education, University of Durban-Westville, Republic of South Africa, 1986, pp. 297-311. <https://doi.org/10.1007/BF00305075>

RIVERA de Rosales, Jacinto, “Realidad e interés, El horizonte de la filosofía Kantiana” en *Eidos* núm. 3, 2005, pp. 8-35. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85400301>

ROCK, Irvin, *La percepción*, Editorial Labor, 1985.

RODRÍGUEZ López, Luz Marie y Yara Maite Colón Rodríguez, *Contra la pedagogía de la mimesis, Problematizar el ambiente construido desde la teoría de Paulo Freire*, Arquine, 2022.

RODRÍGUEZ Medina, Daniel, *Diseño arquitectónico. Procesos del pensamiento gráfico*, Guadalajara, Editorial Universitaria cuaaD, 2014.

RODRÍGUEZ Palmero, Ma. Luz, *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*, Octaedro, 2008.

RYLE, Gilbert, *El concepto de lo mental*, Paidós, 2005.

SÁEZ Rueda, Luis, *El ocaso de occidente*, Herder, 2015.

SÁINZ, Jorge, *El dibujo de arquitectura*, Teoría e historia de un lenguaje gráfico, Madrid, Nerea, 1990.

SAITO, Keiko Elena y Matías Röhmer-Liztmann, “Multimedia para la Imaginación Arquitectónica” en *SIGraDi*. Brasil, 2004, pp. 451-452.

https://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2005_444.content.pdf

SALAZAR-GONZÁLEZ, Guadalupe, “Barragán y Le Corbusier, dos caminos y lugares de encuentro” en Alberto Dallal (coord.) *El proceso creativo*, México, 2006, pp. 47-90.

SALAZAR-GONZÁLEZ, Guadalupe, Ileana Jiménez Fajardo, “La experiencia del espacio-tiempo arquitectónico, Una perspectiva fenomenológica del sensorium” en *Revista de arquitectura*, vol. 27 núm. 43, 2022, pp. 162-179, <https://doi.org/10.5354/0719-5427.2022.67419>

SMITH, I. Macfarlane, *Spatial ability. Its Educational and Social Significance*, University of London Press LTD, 1964.

<https://archive.org/details/spatialabilityit0000smit/page/4/mode/2up>

SHIFFMAN, Harvey Richard, *Sensación y percepción. Un enfoque integrador*, El manual moderno, 2001.

SCHILLER, Daniela, Howard Eichenbaum, Elizabeth A. Buffalo, Lila Davachi, David J. Foster, Stefan Leugteb y Charan Ranganath, “Memory and Space: Towards an Understanding of the Cognitive Map” en *The Journal of Neuroscience*, vol. 35, núm. 41, 2015, pp. 13904 – 13911.

NORBERG-SCHULZ, Christian, *Genius Loci: paisaje, ambiente y arquitectura*, Editorial Reverté, 2024.

SUH, Joori y Ji Young Cho, “Linking spatial ability, spatial strategies, and spatial creativity: A step to clarify the fuzzy relationship between spatial ability and creativity” en *Thinking skills and Creativity*, vol. 35, 2020, pp. 1-17.

THURNSTONE, Louis Leon, *Primary mental abilities*, Chicago Illinois: The University of Chicago Press, 1938, <https://archive.org/details/primarymentalabi00thur/mode/2up>

TSCHUMI, Bernard, *Notations. Diagrams & Sequences*, Londres, 2014.

TURNERY, Jon, *La biblia de la neurociencia*, Gran Bretaña, Gaia, 2018.

TVERSKY, Barbara y Masaki Suwa “Thinking with sketches” en *Tools for Innovation*, Cap. 4, Oxford, 2009.

VARELA, Ruth, “La arquitectura del conocimiento” en Juan Antonio Calatrava Escobar, David Arredondo Garrido, Marta Rodríguez Iturriaga (coordinadores), *Comunicar la arquitectura: del origen de la modernidad a la era digital*, vol. 2, Granada, España, 2024, pp. 1523-1534.

VYGOTSKI, Lev Semyonovich, *Imaginación y creación en la edad infantil*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1999.

VYGOTSKI, Lev Semyonovich, *La imaginación y el arte en la infancia*. Madrid, Akal, 2007.

WALLER, David y Nathan Greenauer, "The function, structure, form, and content of environmental knowledge" en *Psychology of Learning and Motivation, Advances in Research and Theory*, vol. 60, cap. 7, 2014 pp. 267-301, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800090-8.00007-X>

WALLER, David y Eric Hodgson, "Sensory contributions to spatial knowledge of real and virtual environments" en *Human Walking in Virtual Environments: Perception, Technology, and Applications*, cap. 1, 2013, pp. 3-26.

WALLER, David y Lynn Nadel, *Handbook of Spatial Cognition*, Washington DC, American Psychological Association, 2013.

WHEELER, Mark A., Donald T. Stuss y Endel Tulving, "Toward a theory of episodic memory: the frontal lobes and autonoetic consciousness" en *Psychological Bulletin*, vol. 121, núm. 3, 1997, pp. 331-354,

WILSON, Robert A. y Lucía Foglia, "Embodied Cognition" en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), 2017.

WIRTH, Sylvia, Amelie Soumier, Marina Eliava, Dori Derdikman, Shlomo Wagner, Valery Grinevichy y Angela Sirigu, "Territorial blueprint in the hippocampal system" en *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 25, núm. 10, 2021, pp. 831-842. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2021.06.005>

YAKIMANSKAYA, Irina Sergeevna, "The Development of Spatial Thinking in Schoolchildren" en *Soviet Studies in Mathematics Education*, núm. 3, 1991, pp. 231-239. <https://eric.ed.gov/?id=ED342672>

YOUNG Cho, Ji, "An investigation of design studio performance in relation to creativity, spatial ability, and visual cognitive style" en *Thinking skills and creativinty*, vol. 23, 2017, pp. 67-77.

YUAN, María Sol, "Wittgenstein y el carácter normativo de la percepción visual" en *Filosófico*, vol. XXXIX, núm. 2, pp. 163-190.

BIBLIOGRAFÍA

ALMADA, Pablo Fernando, “Geometrías y forma arquitectónica en lógicas proyectuales contemporáneas. Aproximación a nuevos órdenes bajo el paradigma de la complejidad” en *Revista Pensum* vol. 2, 2016, pp. 145-155.

ARCAVI, Abraham, “The role of visual representations in the learning of mathematics. Educational Studies” en *Mathematics*, núm. 52, 2003, pp. 215-241. <https://doi.org/10.1023/A:1024312321077>

BISHOP, Alan J. “A review of research on visualization in mathematics education”, en *Proceedings of the Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 1, Borbas, Andrea, Ed., Hungary, 1988.

COLMENERO Jiménez, José María “Percepción visual y auditiva” en Mestre Navas, José Miguel, Palmero Cantero, Francesc, *Procesos psicológicos básicos. Una guía académica para los estudios en psicopedagogía, psicología y pedagogía*, Madrid, Mc Graw Hill, 2004.

DAMASIO, Antonio, *El error de Descartes*, Chile, Andrés Bello, 1996.

GARDNER, Howard, *Estructuras de la mente*, La teoría de las inteligencias múltiples, Fondo de cultura Económica 1987.

KRAMER, Deirdre, “Post-Formal Operations? A need for further conceptualization” en *Human Development and Education*, vol. 26, 1983, pp. 91-105.

NESS, Daniel, y Stephen J Farenga, “Blocks, Bricks, and Planks Relationships between Affordance and Visuo-Spatial Constructive Play Objects” en *American Journal of Play*, vol. 8, núm. 2, 1997, pp. 201-227.

POUCET, Bruno, “Spatial Cognitive Maps in Animals: New Hypotheses on Their Structure and Neural Mechanisms” en *Psychological Review*, vol. 100, núm. 2, 1993, pp. 163-182.

RICOEUR, Paul, *Escritos y conferencias 3: antropología filosófica*, México, Siglo XXI Editores, 2016.

RIZZOLATTI, Giacomo y Corrado Sinigaglia, *Las neuronas espejo, Los mecanismos de la empatía emocional*, Paidós, 2006.

SAITO, Keiko Elena y Luis Fernando Barrionuevo, “Imágenes para la Imaginación arquitectónica” en *Proceedings of the 7th Iberoamerican Congress of Digital Graphics*, Rosario Argentina 5-7 noviembre, 2003. http://itc.scix.net/paper/sigradi2003_084

SIGMAN, Manriano, *La vida secreta de la mente. Nuestro cerebro cuando decidimos, sentimos y pensamos*. Debate, Argentina, 2005.

SICLARI, Francesca, Xiulio Bernardi, Jacinthe Cataldi y Giulio Tononi, “Dreaming in NREM Sleep: A High-Density EEG Study of Slow Waves and Spindles” en *The Journal of Neuroscience*, vol. 38 núm. 43, 2018, pp. 9175–9185.

VILLAR Rubio, Jesús, *Francisco Marroquín*, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, 2015.

VYGOTSKI, Lev Semyonovich, *Problemas de la psicología infantil*. Obras escogidas. Tomo IV. Madrid, Visor, 1996.

VILLAGRÁN, Manuel Aguilar, “Memoria” en Mestre Navas, José Miguel, Palmero Cantero, Francesc, *Procesos psicológicos básicos. Una guía académica para los estudios en psicopedagogía, psicología y pedagogía*, Madrid, Mc Graw Hill, 2004.

ANEXOS

25. Danza Pintura Escultura Literatura Música Teatro Ninguno Otro:___
26. Fútbol Voleibol Atletismo Basquetbol Béisbol Natación Ninguno Otro:___
27. Señala tus juegos más frecuentes cuando eras pequeño:
 Bloques Lego Mecano Rubik Casita Juegos de mesa Videojuegos Otro:_____
28. Señala tus juegos más frecuentes ahora:
 Bloques Lego Mecano Rubik Casita Juegos de mesa Videojuegos Otro:_____
29. Si juegas videojuegos, ¿cuántas horas al día? _____

E. EXPERIENCIAS EN ESPACIOS

30. Colonia en la que vives: _____
31. Subraya tu forma de traslado más frecuente:
 Caminar Automóvil Autobús Motocicleta Bicicleta Otro: _____
- Contesta si has tenido la experiencia:**
32. Si has viajado a otro Municipio de San Luis Potosí, ¿Cuál o cuáles conoces? _____
33. Si has viajado a otro estado de la República, ¿Cuál o cuáles conoces? _____
34. Si has viajado a otro país, ¿Cuál o cuáles conoces? _____
35. ¿Qué lugares has recorrido con Google maps o por otro medio virtual? _____
36. ¿Qué lugares conoces por alguna lectura que recuerdes como si los hubieras visitado? _____
37. Si te has mudado de casa, ¿cuántas veces ha sido? _____
38. ¿Has construido algo? _____

F. RELACIONES SOCIALES

39. ¿Alguien cercano a ti trabaja como arquitecto? Si No
40. ¿Quién? _____
41. ¿Qué has aprendido de esta persona en relación con lo que hace? _____
42. Señala subrayando si alguien cercano a ti trabaja como:
 Pintor Escultor Músico Escritor Pintor Escultor Actor Bailarín Otro: _____ Nadie
43. ¿Quién? _____
44. ¿Qué has aprendido de esta persona en relación con lo que hace? _____
45. ¿Alguien cercano a ti es constructor? Si No
46. ¿Quién? _____
47. ¿Qué has aprendido de esta persona en relación con lo que hace? _____

ANEXO 2 PRUEBAS PSICOLÓGICAS

Para la selección de participantes se aplicaron baterías psicológicas con las que se identificaron diferencias en atención, memoria y estados emocionales. Con estos resultados se eligen los grupos de participantes para conformar una muestra homogénea. A continuación, se explica en qué consiste cada una:

PP1. El inventario de Edimburgo fue desarrollado por Oldfield con muestras de estudiantes universitarios. Es un cuestionario sencillo de diez preguntas para evaluar la preferencia e uso de la mano derecha o izquierda en cocientes de lateralidad dando valor numérico.

PP2. El inventario de depresión de Beck está compuesto por indicadores relacionados con síntomas depresivos, como desesperanza e irritabilidad, sentimientos de culpa o castigo y

síntomas físicos como fatiga y pérdida de peso. Con 21 preguntas con respuesta múltiple, que valoran en una escala de 0 a 3 el grado en que el participante se identifica con la respuesta.

PP3. El inventario de ansiedad de Beck es un cuestionario que valora los síntomas somáticos de ansiedad. Consta de 21 preguntas, proporcionando un rango de puntuación de 0 a 63. La interpretación de resultados se da con los siguientes cortes sugeridos: 00–21 ansiedad muy baja 22–35 ansiedad moderada, más de 36 - ansiedad severa. Los síntomas comunes de la ansiedad hacen referencia a la última semana y al momento actual.

PP4. El Test de Figuras Complejas de Rey-Osterrieth es una herramienta ampliamente utilizada en la evaluación neuropsicológica para examinar la función cognitiva, especialmente las habilidades viso espacial, la memoria visual y la habilidad de reproducción. La prueba consiste en copiar y después reproducir un dibujo geométrico complejo. Después de 3 minutos se pide hacer nuevamente el dibujo sin la referencia.

PP5. La retención de dígitos en progresión permite evaluar memoria inmediata, memoria de trabajo, atención y concentración. Esta prueba depende de la capacidad de retención a corto plazo. Consiste en repetir números tal como los escucha del examinador. El tiempo de administración es de cinco minutos y se califica el número de elementos que el sujeto es capaz de repetir acertadamente.

PP6. La tarea de Cubos de Corsi fue desarrollada como una contraparte visoespacial de las tareas de capacidad de memoria verbal. El diseño original de los Cubos de Corsi consiste en 9 cubos de 3x3x3 cm colocados de manera irregular en una superficie de madera. El evaluador señala una serie de cubos a un ritmo de un cubo por segundo y posteriormente se le pide al paciente que señale los mismos cubos. La longitud de la secuencia incrementa hasta que la persona ya no puede reproducirla en el orden correcto. Si el sujeto no falla en los dos ensayos, se pasa a la siguiente secuencia y así sucesivamente. Para calificar esta prueba se considera el número máximo de elementos que el participante puede reproducir correctamente.

PP7. Detección visual. La tarea de atención visual con mayor validez ecológica es la tarea de búsqueda. Esta tarea implica buscar uno entre muchos en donde la atención sirve para integrar características. En la búsqueda visual la dificultad de la tarea depende de si el objetivo puede distinguirse de los distractores a partir de una característica única o si es necesario considerar

más de una. La actividad consiste en marcar todas las estrellas en una matriz con figuras semejantes en forma o estructura. Esta prueba evalúa atención dividida, búsqueda visual y velocidad perceptual. La búsqueda visual se suspende a los 60 segundos y se obtiene una puntuación máxima de 24 puntos por cada figura encontrada.

PP8. La prueba de detección de dígitos valora la atención y concentración. Al escuchar dos dígitos sucesivos, se marcará con un pequeño golpe sobre la mesa. Se califican aciertos e intrusiones.

PP9. Series sucesivas. Las pruebas de series numéricas son una forma común de evaluar la capacidad de identificar patrones y secuencias en los números. Se solicita al participante que diga la serie sumando de 3 en 3 empezando por 1. La prueba se suspende a los 45 segundos.

Instrumento 2 Psicométricas y psicológicas

Inventario de Edimburgo

El siguiente cuestionario es para que indiques la preferencia del uso de tus manos.

- Marca + en la columna que corresponde para indicar la preferencia del uso de tus manos.
- Marca ++ cuando tu preferencia es tan fuerte que nunca tratarías de usar la otra mano a menos que seas completamente forzado a hacerlo.
- Contesta todas las preguntas y sólo deja en blanco si no tienes experiencia de la tarea u objetivo requerido.

	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA
1. Escribiendo		
2. Dibujando		
3. Lanzando		
4. Cortando con tijeras		
5. Cepillándote los dientes		
6. Cortando con cuchillo, sin tenedor		
7. Tomando la cuchara		
8. ¿Con cuál pie prefieres patear?		
9. Encendiendo un cerillo (fósforo)		
10. Abriendo un frasco		

Inventario de ansiedad de Beck

Marca con un círculo según la escala cómo te has sentido en las últimas dos semanas.

	NO	LEVE	MODERADO	BASTANTE
Hormigueo o entumecimiento	0	1	2	3
Sensación de calor	0	1	2	3
Temblor de piernas	0	1	2	3

Incapacidad de relajarse	0	1	2	3
Miedo a que suceda lo peor	0	1	2	3
Mareo o aturdimiento	0	1	2	3
Palpitaciones o taquicardia	0	1	2	3
Sensación de inestabilidad e inseguridad física	0	1	2	3
Terrores	0	1	2	3
Nerviosismo	0	1	2	3
Sensación de ahogo	0	1	2	3
Temblores de manos	0	1	2	3
Temblor generalizado o estremecimiento	0	1	2	3
Miedo a perder el control	0	1	2	3
Dificultad para respirar	0	1	2	3
Miedo a morir	0	1	2	3
Sobresaltos	0	1	2	3
Molestias digestivas o abdominales	0	1	2	3
Palidez	0	1	2	3
Rubor facial	0	1	2	3
Sudoración (no debida al calor)	0	1	2	3

Inventario de depresión Beck

Describe como te has sentido ya sea la semana pasada, incluso hoy. Lee todas las frases en cada grupo antes de hacer tu elección y marca **una** e

- A.**
- No me siento triste
 - Me siento triste
 - Estoy triste todo el tiempo y no me puedo reponer
 - Estoy tan triste o infeliz que no lo puedo soportar
- B.**
- No estoy particularmente desilusionado del futuro
 - Estoy desilusionado del futuro
 - Siento que no tengo perspectiva del futuro
 - Siento que el futuro es desesperanzado y nada cambiará
- C.**
- No siento que fallé
 - Siento que fallo más que una persona normal
 - Siento que existen muchas fallas en mi pasado
 - Siento una falla completa como persona
- D.**
- Tengo tanta satisfacción de las cosas como siempre
 - No disfruto de las cosas como antes
 - No encuentro satisfacción real de nada
 - Estoy insatisfecho y aburrido de todo
- E.**
- No me siento particularmente culpable
 - Me siento culpable buena parte de tiempo
 - Me siento muy culpable buena parte del tiempo
 - Me siento culpable todo el tiempo
- F.**
- No siento que he sido castigado
 - Siento que podría ser castigado
 - Espero ser castigado
 - Siento que he sido castigado
- G.**
- No me siento desilusionado de mí
 - Estoy desilusionado de mí
 - Estoy disgustado conmigo
 - Me odio
- H.**
- No me siento peor que nadie
 - Me crítico por mi debilidad o por mis errores
 - Me culpo todo el tiempo por mis faltas
 - Me culpo por todo lo malo que sucede

- I.**
- No tengo pensamientos de suicidarme
 - Tengo pensamientos de muerte, pero no los realizaría
 - Me gustaría matarme
 - Me mataría si pudiera
- J.**
- No lloro más de lo usual
 - Lloro más que antes
 - Lloro ahora todo el tiempo
 - Podía llorar antes pero ahora, aunque quiera, no puedo
- K.**
- No soy más irritable de lo que era antes
 - Me siento molesto o irritado con mayor facilidad que antes
 - Me siento irritado todo el tiempo
 - No me irrito ahora por las mismas cosas que antes
- L.**
- No he perdido el interés en otra gente
 - Estoy menos interesado en otra gente que antes
 - He perdido mi interés en otra gente
 - He perdido todo mi interés en otra gente
- M.**
- Tomo decisiones igual que siempre
 - Evito tomar más decisiones que antes
 - Tengo mayores dificultades para tomar decisiones ahora
 - No puedo tomar decisiones por completo
- N.**
- No me siento que me vea peor que antes
 - Me preocupa verme viejo o poco atractivo
 - Siento que existen cambios permanentes en mí que me hacen lucir feo
 - Creo que me veo feo
- O.**
- Puedo trabajar tan bien como antes
 - Me cuesta un esfuerzo extra empezar a hacer algo
 - Tengo que impulsarme muy fuerte para hacer algo
 - No puedo hacer nada
- P.**
- Puedo dormir tan bien como siempre
 - No puedo dormir tan bien como antes
 - Me despierto 1 o 2 horas más temprano que lo usual y me cuesta trabajo volver a dormir
 - Me despierto varias horas más temprano que lo usual y no puedo volver a dormir
- Q.**
- No me canso más de lo usual
 - Me canso más fácil que antes
 - Me canso de hacer casi cualquier cosa
 - Me siento muy cansada de hacer cualquier cosa
- R.**
- Mi apetito es igual que lo usual
 - Mi apetito no es tan bueno como antes
 - Mi apetito es mucho peor ahora
 - No tengo nada de apetito
- S.**
- No he perdido peso
 - He perdido más de 2.5 kg
 - He perdido más de 5 kg
 - He perdido más de 7.5 Kg
- T.**
- No estoy más preocupado por mi salud que antes
 - Estoy muy preocupado por problemas físicos como dolores y molestias
 - Estoy muy preocupado por problemas físicos y es difícil pensar en otras cosas
 - Estoy tan preocupado con mis problemas físicos que no puedo pensar en nada más
- U.**
- No he notado cambios en mi interés por el sexo
 - Estoy menos interesado en el sexo que antes
 - Estoy mucho menos interesado en el sexo ahora
 - He perdido completamente el interés en el sexo

Atención y concentración - Retención de dígitos en progresión

"Te voy a leer una serie de números, cuando termine me los repites en el mismo orden".

Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente (de mayor número de dígitos). Si fracasa aplique los dos ensayos. Suspender después de dos fracasos consecutivos.

4	6	2	3	3	5	9	1	4	5	9	3	2	1	5	3	5	1	2	7	6	6	4	1	7	2	4	9	7	2	8	7	3	5	9	1	6	8	5	6	2	8	3	5	3	1	7	9	
6	7	3	3	6	8	2	4	4	4	2	1	5	7	5	6	9	2	5	7	1	6	7	3	6	8	2	1	4	7	4	3	7	8	1	2	7	5	8	3	7	1	6	2	4	8	9	5	9

Total _____ (9)

Atención y concentración - Cubos en progresión

"Voy a señalar una serie de cubos, cuando termine deberás señalarlos en el mismo orden"

Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente. Si fracasa aplique los dos ensayos. Suspende después de dos fracasos consecutivos.

8 9 1	3	4 6 7 3	4	8 1 6 2 9	5	7 3 5 9 7 4	6	5 2 4 8 5 3 6	7	3 6 8 1 4 9 1 5	8	4 8 1 5 7 2 3 9 6	9
5 9 2	3	2 5 8 3	4	3 7 9 5 3	5	6 8 3 4 5 1	6	4 1 6 3 7 9 2	7	6 9 7 1 8 2 3 4	8	1 8 2 9 7 3 4 6 5	9

Total _____ (9)

Atención y concentración - Detección Visual.

"Esta tarea consiste en marcar con una cruz todas las figuras que sean iguales a ésta: ★ Tienes un minuto para marcar las figuras"

Suspensión de la actividad tras 60 segundos.

Intrusiones: cuando se marca otra figura diferente a la estrella. Aciertos: número de estrellas que marca el sujeto. Se da un punto adicional por la que se marcó como ejemplo. Puntuación máxima de 24 puntos.

Intrusiones _____ Total _____ (24)

Atención y concentración - Detección de dígitos.

"Vamos a hacer un ejemplo de la tarea siguiente. Te voy a leer una lista de números y cada vez que escuches un dos e inmediatamente después un cinco, debes dar un pequeño golpe en la mesa"

Leer números en secuencia horizontal. Leer un dígito por segundo con velocidad y volumen constantes. Se califican los aciertos e intrusiones de cada parte.

3	9	2	5	1	2	4	7	1	2	5	3	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

"Ahora te voy a leer otra lista de números y, al igual que en el ejemplo anterior, cada vez que escuches un dos e inmediatamente después un cinco, debes dar un pequeño golpe en la mesa"

Primera mitad:

7	8	2	5	1	3	9	4	7	2	6	9	3
8	7	3	8	5	7	6	2	5	8	3	9	6
7	2	5	1	6	3	8	4	9	1	3	6	9
4	7	3	9	1	2	5	3	1	8	5	3	5
1	7	2	6	2	5	4	3	8	2	9	4	1

Segunda mitad:

6	8	7	1	9	5	4	3	6	1	8	2	5
4	3	6	9	7	3	1	8	2	5	4	6	3
8	1	7	2	5	4	6	9	3	4	8	1	3
6	2	1	3	9	6	2	7	2	5	4	8	3
7	5	4	3	1	8	5	9	2	5	8	7	9

Primera mitad Aciertos _____ Intrusiones _____ Segunda mitad Aciertos _____ Intrusiones _____

Total _____ (10)

Atención y concentración - Series Sucesivas

"Te voy a pedir que cuentes de tres en tres empezando con el uno hasta llegar al cuarenta, por ejemplo, 1, 4, ... y continúas hasta el cuarenta"

Suspensión de la actividad una vez transcurrido 45 segundos. Tomar tiempo.

1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Se califica: 3 puntos: en menos de 45 segundos sin errores. 2 puntos: en 45 segundos sin errores. 1 punto: en menos de 45 segundos con un error. 0 puntos: si comete más de un error, independientemente del tiempo.

Tiempo _____ Total _____ (0-3)

RESUMEN DE RESULTADOS:

1.	Inventario de Edimburgo	Lat. izquierda:	Lat. derecha:		
2.	Inventario de Ansiedad de Beck				
3.	Inventario de Depresión de Beck				
4.	Dígitos en progresión	P. normalizada:	Rango:		(9)
5.	Cubos en progresión	P. normalizada:	Rango:		(9)
6.	Detección visual	P. normalizada:	Rango:	Intrusiones:	(24)
7.	Detección de dígitos	P. normalizada:	Rango:		(10)
8.	Series sucesivas	P. normalizada:	Rango:	Tiempo:	(0-3)

ANEXO 3 PRELIMINARES

Instrumento 3 Entrevista Pensar la casa

Entrevista: Pensar la casa	Lugar:	Fecha:
Participante:	Inicio:	Fin:
	Aplicador:	Tiempo:

1. **Explicame** cómo es la casa, en la que vives actualmente. En forma libre, cono venga a tu mente.
(Esperar hasta agotar toda explicación) - ¿Qué más?

Ahora te voy a hacer unas preguntas sobre cómo pensaste este espacio al explicármelo. Por favor responde sobre lo que me acabas de explicar.

2. ¿Qué espacio es el que aparece primero al pensar tu casa?
3. Cuando pensaste en tu casa, ¿qué fue lo primero que surgió?

Imágenes

4. ¿Surgieron imágenes?
 - a. ¿Ves la casa completa o en partes?
 - b. ¿En qué forma la ves?
Vista superior o planta Vista de lado, seccionada Como fotografía, en perspectiva
 - c. ¿desde dónde estás observando?
Desde el interior, Desde la calle, Desde arriba, Desde muchos lados, Ninguna definida, Otra:
 - d. ¿qué tan nítidas son las imágenes?
 - e. ¿son a color?
 - f. ¿se ven objetos o personas?
 - g. ¿son en dos o tres dimensiones?
 - h. ¿hay otras sensaciones además de lo que ves?

Recorrido topológico

5. ¿Se formó algún recorrido?
 - a. ¿es una serie de imágenes, de sensaciones, de eventos?
 - b. ¿Cómo es la secuencia, me puedes describir el orden de lo que aparece?
 - c. ¿quiénes están?
 - d. ¿qué se siente?

Experiencia

6. ¿Son sensaciones lo que recuerdas?
 - a. ¿Hay sonidos?
 - b. ¿Hay olores o sabores?

Evento o acción

7. ¿Recordaste el espacio como algún evento?
 - a. ¿qué sucedió?
 - b. ¿quiénes están?
 - c. ¿tiene sonidos este evento?
 - d. ¿qué sientes al pensar en este evento?

Esquema

8. ¿Lo pensaste en forma de esquema?
 - a. ¿me lo puedes explicar? ¿cómo está organizado?
 - b. ¿este esquema te provoca algún sentimiento?

Otro

9. ¿Lo pensaste en otra forma que no te he mencionado? Explicame más
10. Cuando imaginaste tu casa, ¿estaba también su entorno?
11. ¿Cómo es?
12. Explicame en el día cómo es la luz en tu casa, ¿Cómo y por dónde entra?
13. ¿De qué materiales está hecha tu casa?
14. ¿Estructuralmente cómo se sostiene tu casa?
15. ¿Qué forma geométrica tiene tu casa?
16. Explicame tu casa dibujando o con lo que quieras de este material.

Instrumento 4 Ficha de observación Pensar la casa

Ficha de observación I				Observaciones
Expresión verbal	Habla poco	Habla con dificultad, poco léxico	Lenguaje claro, léxico amplio	
Mímica	No se mueve	Se mueve poco, señala	Usa su cuerpo para expresarse	
Expresión gráfica	No dibuja	Dibuja poco, solo como apoyo	Dibuja y representa sus ideas	
Modelado	No modela	Modela un poco para apoyarse	Modela o usa objetos para explicar	
Reflexión	Contesta inmediatamente, sin reflexionar	Pausa brevemente y contesta	Pausa y toma su tiempo antes de contestar	
Comprensión	No entiende las preguntas	Duda mucho o contesta otra cosa	Entiende y contesta fácilmente	
Concentración	Se distrae fácilmente, no está concentrado	Se concentra en algunos momentos	Se concentra y atiende todo el tiempo	
Interés	Se acelera a contestar	Contesta rápido como si quisiera terminar	Posición relajada, toma su tiempo para contestar	

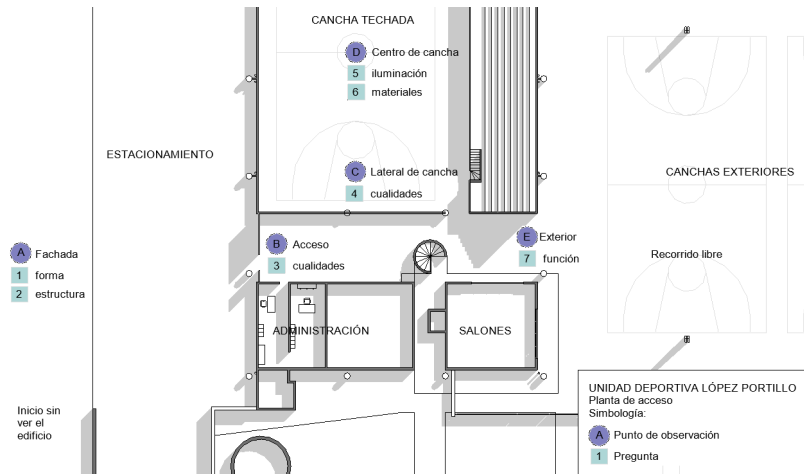
ANEXO 4 RECORRIDOS

Los grupos tendrán tres experiencias distintas de un mismo espacio arquitectónico: con una visita presencial, con un recorrido virtual y con una lectura. Se seleccionó la Unidad Deportiva Adolfo López Portillo de la ciudad de San Luis Potosí, una obra del arquitecto Francisco Marroquín ejecutada con gran calidad que se distingue por el manejo de la luz, volumetría, el color, la textura y los materiales.

Unidad Deportiva López Portillo

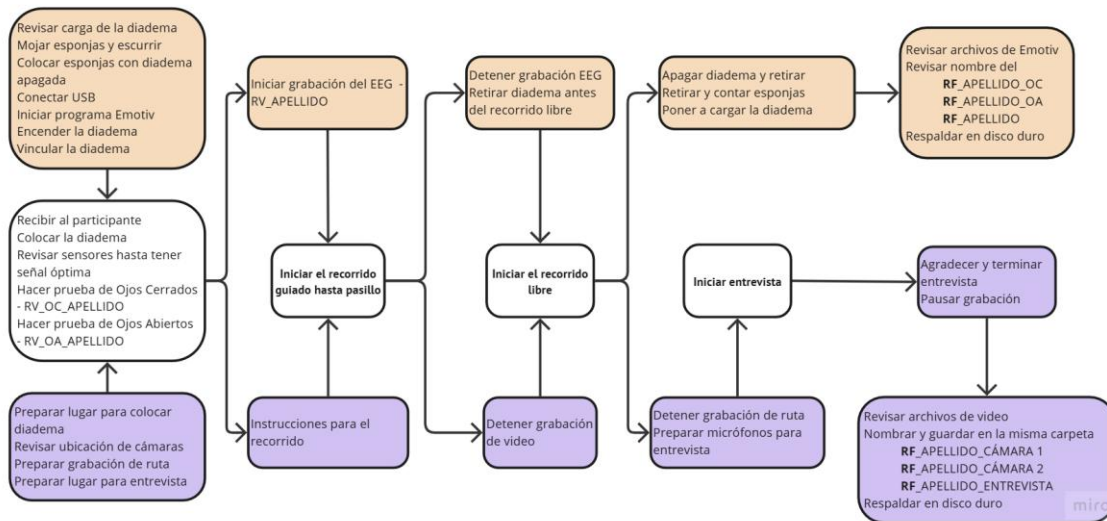
Las experiencias se organizan con un recorrido guiado a cinco puntos de observación en los que se darán instrucciones para pensar en características arquitectónicas del espacio (forma, estructura, cualidades, luz, materialidad y función). Después se hará el recorrido libre por el resto del edificio.

El recorrido guiado se hará con la diadema Emotiv, para grabar la actividad cerebral después de dar la instrucción con una pausa antes de realizar las tareas, para obtener un mejor registro y anotando el marcador de la actividad.



En el caso de la visita presencial también se grabará video con el consentimiento del participante, pero sin que note la cámara. Una vez terminada la parte guiada, se retira la diadema para iniciar el recorrido libre por el resto del edificio. Adicionalmente se usará aplicación del celular Fitapp para obtener en un mapa la ruta de toda la visita.

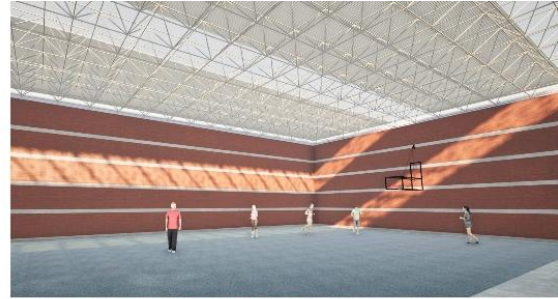
Procedimiento para la visita presencial



El recorrido virtual también será guiado y con registro encefalográfico en la primera parte, con los mismos puntos de observación y tareas. El modelo digital está renderizado en tiempo real en el programa Twinmotion Presenter, este fue dimensionado con un levantamiento del espacio físico y simula los materiales, colores y texturas. Se especificó la orientación y la ubicación geográfica para generar el efecto de iluminación natural a la misma hora de la visita presencial.

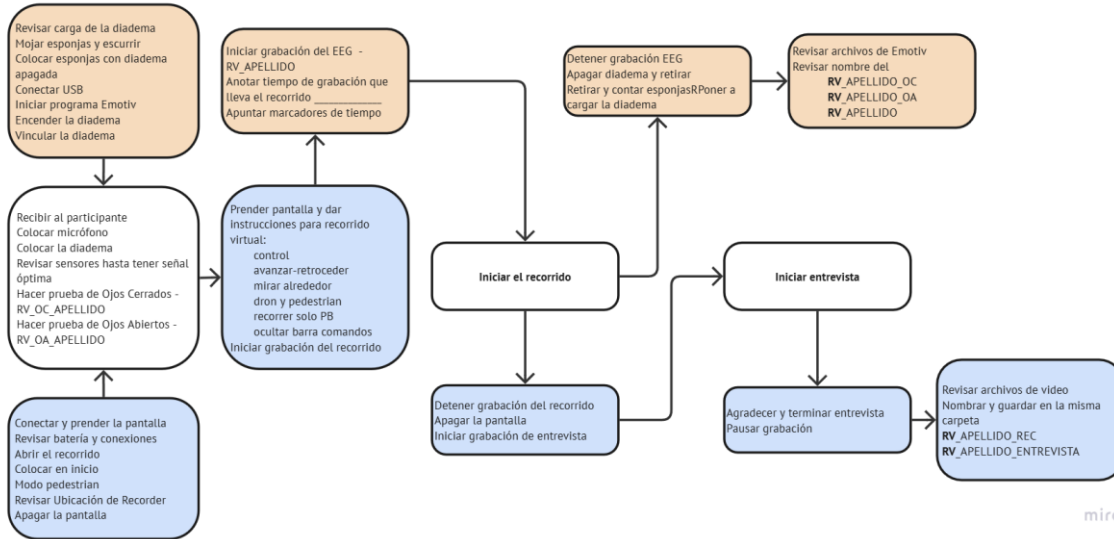


Fotografías



Modelo virtual

Procedimiento para Recorrido Virtual



miro

La lectura se hará en pantalla por medio de una presentación. La descripción de la obra estará dividida en diapositivas con los mismos puntos de observación, lo que permitirá registrar con el electroencefalograma estas mismas tareas que en este caso se presentan en texto.

Esta descripción explica las características de la arquitectura, forma, vanos, iluminación, sensaciones, estructura, materiales y función. El texto contiene la información que se espera que los participantes adquieran en las otras dos experiencias, es decir, las respuestas esperadas para cada una de las tareas.

LECTURA

Diapositiva 1

Estás en una avenida de mucha circulación de vehículos, con edificios alineados a la banqueta de distintas alturas, colores y sin orden aparente: bodegas, viviendas, comercios, algunas construcciones antiguas de adobe y cantera que anuncian la cercanía con el centro histórico. El movimiento y el ruido de esta zona urbana se sienten más por lo estrecho de la calle, pero hay un edificio que se remete del paramento y a su frente está un estacionamiento. Este edificio es una obra de Francisco Marroquín, uno de los arquitectos más destacados en San Luis Potosí.

Diapositiva 2

Viniendo de la alameda al norte se abre la perspectiva y presenta un volumen que destaca por el tamaño. Es un prisma de base rectangular dividido en dos por un espacio vacío que forma un pasillo de acceso. Al lado izquierdo del pasillo queda un volumen de ladrillo aparente con cerramientos de concreto que forman líneas horizontales a cada cierto número de hiladas. Al lado derecho un volumen blanco más pequeño, pero con la misma altura que complementa y equilibra la composición de la fachada.

Diapositiva 3

Ambos volúmenes están rodeados por columnas cilíndricas de concreto aparente, separadas de los muros de la fachada y equidistantes entre sí, con lo que aportan ritmo y verticalidad al conjunto. Sostienen una estructura tridimensional de acero, que es una retícula modular de cuadros con entramado piramidal. Está cubierta con multipanel blanco que tapa la parte superior y los laterales que bordean con talud invertido todo el perímetro.

Diapositiva 4

En el pasillo de acceso tienes la sombra de la cubierta y corre el aire. Este funciona como transición del exterior urbano hacia otra zona exterior protegida que da lugar a actividades deportivas. Este acceso es un vestíbulo de triple altura delimitado con muros laterales, a la izquierda el del volumen de ladrillo aparente y a la derecha volumen blanco. En este último está la entrada de la administración seguida de una serie de pequeñas perforaciones circulares que la ventilan. Arriba de la administración están los baños, a los que se llega por las escaleras contenidas en un cilindro blanco que está al centro del pasillo. El espacio se baña de luz natural por dos secciones translúcidas de la cubierta y genera sombras según la hora del día.

Diapositiva 5

El volumen de ladrillo del lado izquierdo es un espacio cerrado bajo la misma cubierta del vestíbulo, pero se ensancha para contener una cancha de basquetbol con sus gradas. Mide veintisiete metros a lo ancho y treinta a lo largo. El color naranja del ladrillo aparente hace un ambiente cálido y por dentro también se ven los cerramientos de concreto rodeando la cancha. Las gradas están contenidas detrás de un muro de dos metros y medio de altura para ver el juego desde lo alto y delimitar la zona de juego.

Diapositiva 6

En el techo la luz cenital destaca la estructura blanca, cuya modulación crea un efecto de continuidad y parece ligera, como si no tocara los muros. La cancha está muy bien iluminada con la luz del sol que se filtra por dos secciones translúcidas de la cubierta, formando líneas diagonales sobre los muros y resaltando el color y la textura.

Diapositiva 7

Las columnas tienen marcas en espiral de su cimbra, el ladrillo bien colocado con las boquillas limpias y alineadas. En el piso de cemento está pintada la cancha, tiene una textura antiderrapante. Las gradas y sus escaleras son metálicas pintadas con esmalte blanco. Las canastas diseñadas con marcos metálicos y tablero de acrílico salen de los muros y se suspenden sobre la cancha con la ayuda de un cable en escuadra. Esto mantiene en tensión estructural y visual el objeto más importante del lugar.

Diapositiva 8

Al salir nuevamente al pasillo de acceso, se llega a cuatro canchas exteriores de basquetbol. Están bordeadas al noroeste por el muro de colindancia, al noreste por un edificio con cristaleras que tiene dentro canchas de boleybol y al sureste, cerradas con malla ciclónica hay dos canchas de badminton divididas con un muro alto de color verde. Detrás de toda esta zona, se ubican dos campos de fútbol delimitados también con malla ciclónica y circundados por una milla y árboles.

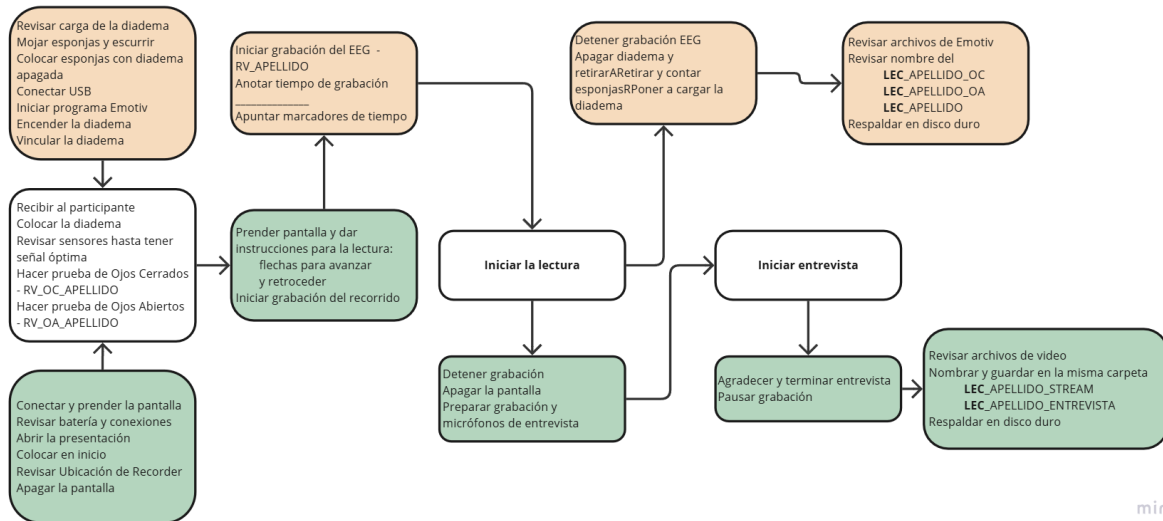
Diapositiva 9

En el lateral de los campos de futbol, después de las canchas de badminton se distribuyen cuatro gimnasios. La fachada de este conjunto horizontal alterna el ladrillo aparente de los gimnasios con unos muros blancos gruesos frente a las zonas de baños. Estos muros marcan los accesos saliendo del límite de la fachada y con un vano circular.

Diapositiva 10

Los gimnasios cerrados al exterior se ventilan con una serie de tubos metálicos anaranjados de unos cincuenta centímetros de diámetro. Salen por fuera, en lo alto de los muros de ladrillo y se doblan hacia el piso, colocados a la misma distancia en grupos de ocho. El interior de los gimnasios es semejante a la cancha techada, pero a menor altura. Muros de ladrillo aparente bajo una estructura metálica tridimensional con cubierta de multipanel y secciones translúcidas para tener luz natural.

Procedimiento para la lectura



miro

Instrumento 5 Recorrido

Entrevista	Experiencia	Lugar:	Fecha:
Participante:		Inicio:	Fin:
		Aplicador:	Tiempo:

PRIMERA PARTE – CON EEG

Este edificio es una obra de Francisco Marroquín, uno de los arquitectos más destacados en San Luis Potosí. Te voy a ir guiando para hacer un recorrido. Cuando llegues a donde te indique, te detienes para darte una instrucción y sin hablar vas a hacer lo que te pida. Cuando termines levanta tu mano con el pulgar arriba.

1. Camina hasta donde puedas ver mejor la forma del edificio completo y ahí detente para observar cómo es _____
2. Piensa ¿cómo se sostiene? _____
3. Camina hasta pasar la reja y detente, ahí recorre con la vista lo que está en ese espacio _____
4. Entra por la puerta del lado izquierdo y colócate bajo la canasta. Piensa ¿qué diferencias notas con el espacio anterior? _____
5. Colócate al centro. Observa la iluminación _____
6. ¿De qué está hecho este lugar? _____
7. Sal al pasillo y párate junto al muro curvo viendo hacia afuera. Observa lo que hay al frente _____
8. Haz un recorrido libre por el resto del edificio _____

SEGUNDA PARTE - ENTREVISTA

Quiero que ahora me des las respuestas de las preguntas que te hice durante el recorrido, por favor responde solo con lo que pensaste en ese momento.

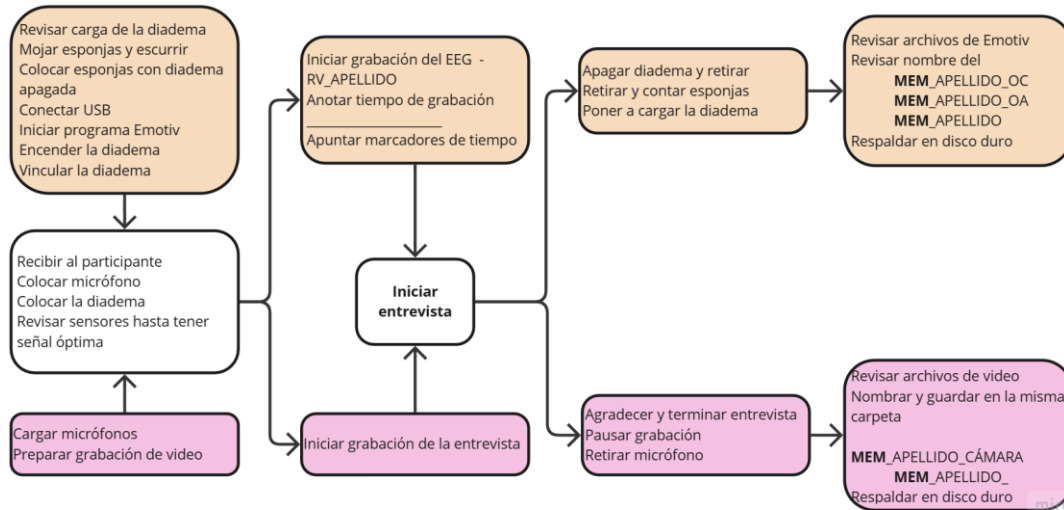
1. ¿qué pensaste al ver el edificio de frente?
2. ¿cómo crees que se sostiene?
3. ¿Qué percibiste en el acceso pasando la reja?
4. ¿qué diferencias hubo del acceso con la cancha techada?
5. Explicame la iluminación
6. Dime de qué está hecho
7. ¿Qué observaste afuera del pasillo?
8. ¿Qué sensaciones has tenido durante el recorrido?
9. ¿De qué otra forma habrías techado la cancha cubierta?
10. ¿Qué te pareció el recorrido?
11. Dibuja lo que quieras de este edificio

ANEXO 5 RECUERDO

Esta etapa se llevó a cabo cuatro semanas después de las experiencias. Se utilizó nuevamente el registro encefalográfico y por medio de una entrevista semiestructurada se provocó el recuerdo del espacio visitado, con preguntas sobre las seis tareas de la parte guiada del recorrido

El montaje se hace en el laboratorio, que es una habitación silenciosa con luz y temperatura constantes. El examinador monitorea las grabaciones para marcar el inicio y final de cada pregunta, observando desde una posición lateral a 1 metro del participante, sin interferir con las actividades en curso. Otra parte de la entrevista es para hacer el análisis cualitativo de la forma de pensar el espacio al evocarlo, la prevalencia de memoria episódica o semántica y las representaciones.

Procedimiento para el recuerdo



Instrumento 6 Entrevista recuerdo

Entrevista	Recordar y crear	Lugar:	Fecha:
Participante:		Inicio:	Fin:
		Aplicador:	Tiempo:

Te voy a hacer unas preguntas sobre el recorrido que hiciste de la Unidad Deportiva, lo más detallado que puedas. Si hay algo que no te acuerdes también me lo haces saber.

Entrevista con EEG

1. Explica ampliamente todo lo que recuerdes de la Unidad Deportiva, como venga a tu mente.
2. Explica la forma del edificio _____
3. Explica cómo se sostiene el edificio _____
4. ¿Cómo es el acceso? _____
5. ¿Qué diferencias hay en las cualidades espaciales del acceso y la cancha? _____
6. ¿Cómo es la iluminación natural? _____
7. ¿De qué materiales está hecho ese edificio? _____
8. Dibuja un diagrama con los espacios _____

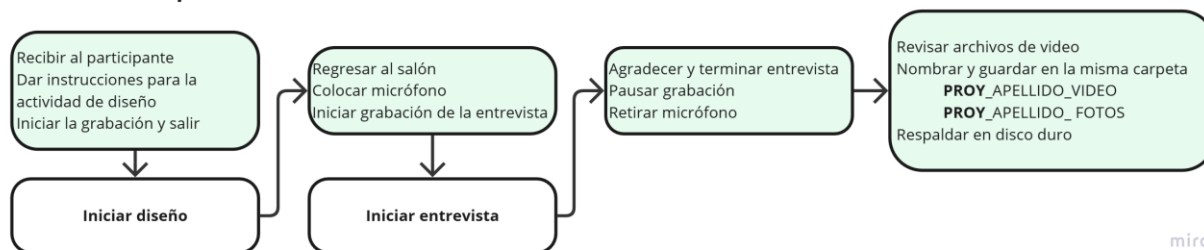
Apagar grabación EEG y continuar con la segunda parte de la entrevista

9. Del 1 al 5 ¿Qué tanto crees que recuerdas? 1 sería muy poco y 5 sería todo.
10. Menciona todas las sensaciones que recuerdes que te generó el edificio (olor, sonido, temperatura, emoción...)
11. ¿En algún momento has asociado esta experiencia con otros espacios que ya conocías? Explicame
12. Explicame todas las formas en que has imaginado este espacio al recordarlo (imagen, recorrido, esquema, palabras)
13. Al momento de imaginar este espacio ¿dónde estás tú ubicado?
14. ¿Lo imaginas en dos y tres dimensiones?
15. ¿Recuerdas colores? ¿Cuáles?

ANEXO 6 EJERCICIO CREATIVO DE ESPACIO

Se citó de forma individual a los participantes para diseñar un espacio. El programa, proceso y representación serán libres, se dispondrá material para dibujar y maquetar. Se darán 30 minutos para trabajar y la actividad será grabada con su consentimiento, pero sin que sea visible la cámara. Posteriormente se hará una entrevista semiestructurada para conocer el proyecto y la forma de pensarlo mientras se estaba diseñando.

Procedimiento para diseño



Instrumento 6 Entrevista recuerdo

Entrevista Crear	Lugar:		Fecha:
Participante:	Inicio:	Fin:	Tiempo:
	Aplicador:		

El objetivo de este cuestionario es conocer la forma de pensar el espacio de los participantes al crear uno nuevo. Se quiere conocer a qué información se recurre de la memoria episódica como espacio vivido y qué información de la memoria semántica se recupera, como espacio concebido. También se quiere saber si esta información se da en forma de imágenes, sonidos, sensaciones, eventos, recorrido, esquema u otros. La sesión será grabada y se tendrá a la mano hojas, lápiz, material para modelar o maquetar.

PRIMERA PARTE. Diseño de espacio.

Indicaciones: Crea un salón de danza con lo que quieras de este material.

SEGUNDA PARTE. Entrevista Crear

- ¿Has pensado alguna ubicación para este espacio?
- Explícame** tu propuesta
- ¿Qué es lo más importante de tu idea?
- Al estar imaginando cómo sería este espacio, ¿te imaginas a ti mismo en él o lo ves desde afuera?

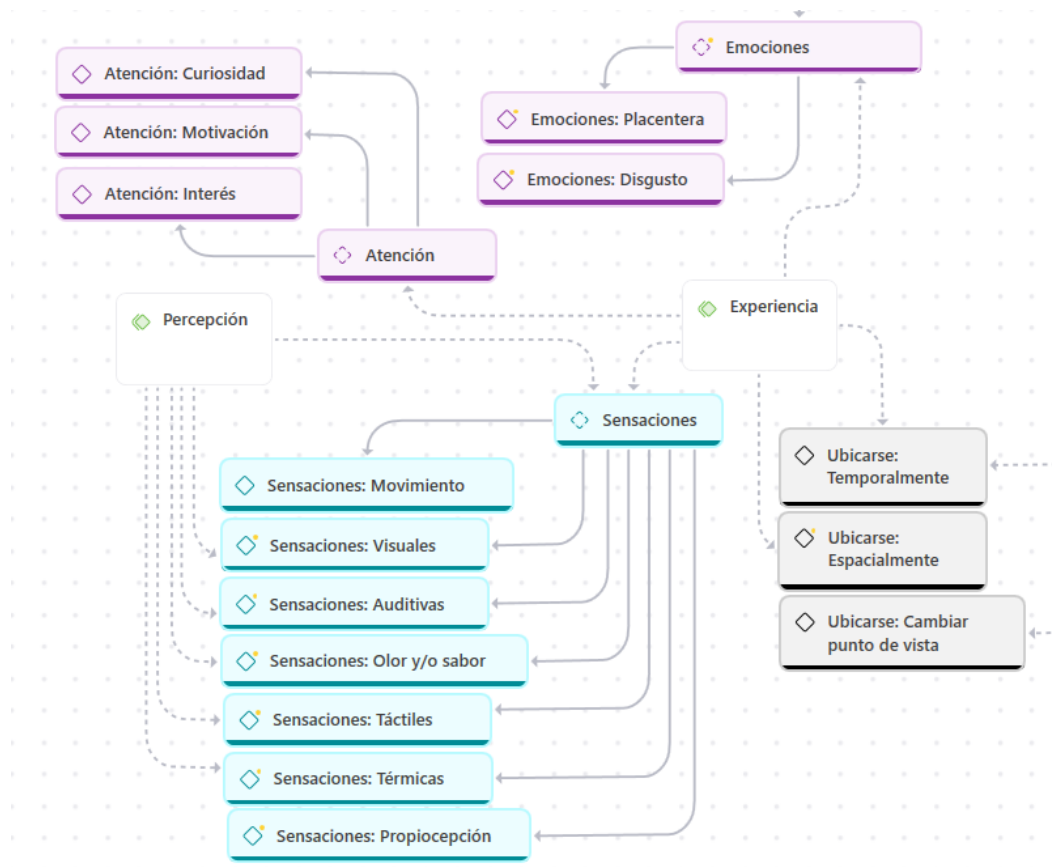
<p>Sonidos</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿fueron palabras? ¿cuáles? ¿hubo música? ¿sonidos ambientales? ¿qué sentimientos te causan estos sonidos? <p>Imágenes</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿qué tan nítidas son? ¿a color? ¿se ven objetos o personas? ¿en dos o tres dimensiones? ¿hay otras sensaciones? <p>Recorrido</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo es la secuencia? 	<ol style="list-style-type: none"> ¿es una serie de imágenes, de sensaciones, de eventos? ¿quiénes están? ¿qué destaca? ¿qué se siente? <p>Esquema</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿me lo puedes explicar? ¿qué se está relacionando? ¿cómo está organizado? ¿qué destaca? ¿sientes algo con este esq.? <p>Evento</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿qué sucedió? ¿quiénes están? ¿hay objetos que destaquen? 	<ol style="list-style-type: none"> ¿hay sonidos? ¿qué sientes al pensar en este evento? <p>Otro</p> <ol style="list-style-type: none"> Explícame más
---	---	--

5. ¿Has imaginado un entorno? ¿Cómo es?
6. ¿Qué formas geométricas utilizaste?
7. ¿Cómo entraría la luz natural en este espacio?
8. ¿Qué sensaciones quieres provocar?
9. ¿Has pensado con qué materiales se podría construir?
10. ¿Cómo es la estructura o cómo se detiene este espacio?
11. ¿Qué partes de tu proyecto tienen que ver con algo que hayas observado en otros espacios que ya conoces?
12. ¿Qué tan interesante ha sido para ti este ejercicio?
13. ¿Has podido mantener la atención durante esta actividad?

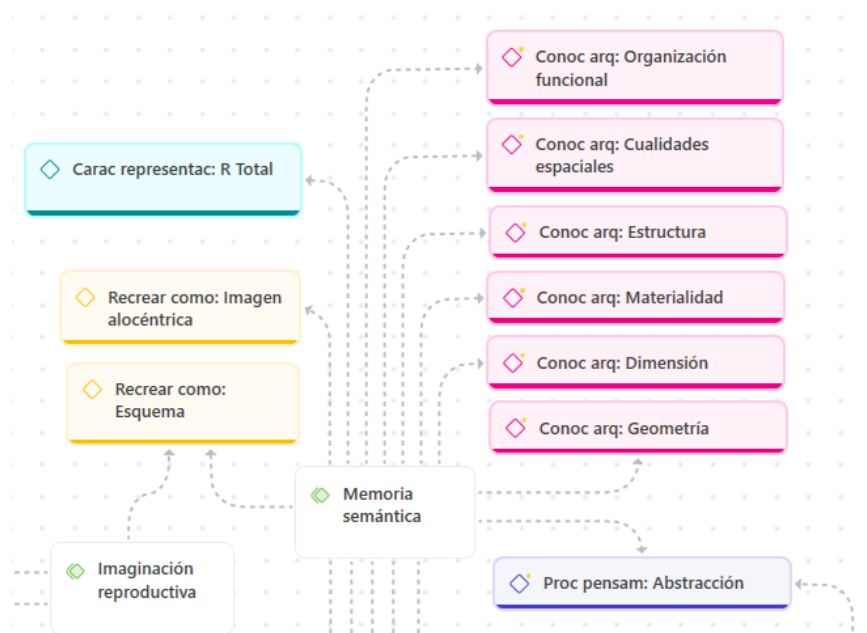
ANEXO 7 ANÁLISIS DE DATOS

Codificación de entrevistas

El análisis semántico se realizó con la codificación en Atlas.ti de los indicadores de las categorías del modelo teórico. La codificación fue híbrida, en principio deductiva al obtener los indicadores partiendo del modelo teórico, después inductiva durante el análisis de las entrevistas en donde se confirmaron los indicadores y aparecieron algunos nuevos. Esta codificación atiende principalmente a los verbos. La siguiente imagen muestra la relación entre códigos para conformar diferentes indicadores de percepción y experiencia.



Los códigos que forman los indicadores de memoria semántica se representan en el siguiente esquema:



Los códigos que forman los indicadores de memoria episódica se representan en el siguiente esquema:

