



Casa abierta al tiempo



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Maestría en Ciencias y Artes para el Diseño

ÁREA DE CONCENTRACIÓN: DISEÑO, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN

EL DISEÑO GRÁFICO DIGITAL EN LOS ESTUDIOS DE
LA CARRERA TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN
CASO: CECYTEM TEXCOCO

Idónea comunicación de resultados que para obtener el grado de Maestría presenta:

Ghyslène Lilliam Garrido Zenteno

Tutora

M. D. I. Leyda Milena Zamora Sarmiento

Ciudad de México 16 de octubre de 2023

Asesora:

Dra. María Isabel Arbesú García



Casa abierta al tiempo



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Maestría en Ciencias y Artes para el Diseño

ÁREA DE CONCENTRACIÓN: DISEÑO, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN

EL DISEÑO GRÁFICO DIGITAL EN LOS ESTUDIOS DE
LA CARRERA TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN
CASO: CECYTEM TEXCOCO

Idónea comunicación de resultados que para obtener el grado de Maestría presenta:

Ghyslène Lilliam Garrido Zenteno

Tutora

M. D. I. Leyda Milena Zamora Sarmiento

Ciudad de México 16 de octubre de 2023

Asesora:

Dra. María Isabel Arbesú García

Responsable de área:

Dr. José Miguel Rivera Rojas

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en un plantel de CECyTEM Texcoco, donde se imparte la carrera técnica de programación. Tras dos años de interacción con los estudiantes de dos generaciones diferentes, se identificó la necesidad de incorporar el diseño gráfico digital en su formación, con el objetivo de mejorar su competitividad y habilidades como futuros técnicos. Esta mejora en su formación se plantea como una vía para aumentar sus oportunidades laborales y contribuir al desarrollo económico de la región.

La metodología utilizada es de carácter cualitativo, con enfoque en la investigación acción, lo que permitió describir, analizar y comprender las prácticas de enseñanza y aprendizaje dentro del plantel. En los resultados de la investigación destacan la implementación de un seminario de diseño gráfico digital orientado a la programación y se analiza el impacto del mismo sobre los estudiantes a través de los procesos de bocetaje y diseño de iconos desarrollados por los estudiantes, para que puedan hacer uso de los mismos en proyectos personales o escolares.

El estudio también propone un plan educativo que incluye actividades, evaluación y análisis del seminario de diseño. En resumen, esta busca enriquecer la formación de los estudiantes técnicos de programación a través de la incorporación del diseño gráfico digital, con el fin de prepararlos de manera más integral.

Palabras clave: diseño gráfico digital, técnico programador, educación técnica, cecytem

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento por el apoyo inquebrantable que he recibido en esta etapa de mi vida, en la que cada uno de ustedes ha desempeñado un papel fundamental. En primer lugar, quiero agradecer de todo corazón a mis padres por su constante aliento y apoyo a lo largo de mis estudios y de mi vida. Mi madre, a quien le agradezco su ejemplo de independencia y resiliencia, me ha enseñado a enfrentar la adversidad con valentía. A mi padre, que, a pesar de su ausencia debido al COVID-19, me motivó a comenzar y continuar mis estudios en el diseño. En memoria a mi suegra, María del Rocío Llampallas, a quien agradezco el apoyo incondicional que me brindó al iniciar esta etapa formativa. Su generosidad y aliento continúan inspirándome a dar lo mejor de mí. A mi esposo, Eduardo Antonio, que ha sido mi pilar durante todo este proceso. Gracias por estar siempre a mi lado, brindarme tu cariño y ser mi compañero de vida y de cada proyecto en el que trabajo. Tu amor y apoyo constante son el motor que me impulsa a alcanzar mis objetivos personales y profesionales. No puedo dejar de agradecer a mis hijas, Frida y Naila, por ser mi fuente inagotable de inspiración. Cada día aprendiendo de su curiosidad, resiliencia y amor. Son mi mayor motivación, y todo lo que hago, lo hago con la esperanza de construir un mundo mejor para ustedes. Expreso mi gratitud a la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM), mi alma mater durante mi maestría, por brindarme la oportunidad de ampliar mis horizontes académicos y profesionales. También agradezco a mis profesores, quienes generosamente compartieron sus conocimientos y brindaron valiosos comentarios para mejorar mi desempeño. En particular, mi agradecimiento se extiende a mi tutora, M.D.I. Leyda Milena Zamora Sarmiento, ya la Dra. María Isabel Arbesú García. Ambas fueron los pilares principales de mi formación, brindándome una guía dedicada y paciente durante mi investigación. No puedo dejar de agradecer al CONAHCYT por su apoyo, que me ha permitido llevar a cabo mi formación de posgrado. Por último, pero no menos importante, a la institución del CECyTEM Texcoco, donde inicialmente fui docente y luego investigadora. Les agradezco el tiempo y la disposición que han brindado a esta investigación, la cual se ha enriquecido gracias a la participación de administradores, profesores y estudiantes.

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1 EL DISEÑO EN DIFERENTES CAMPOS DE ESTUDIO	11
EL DISEÑO	11
EL DISEÑO Y SUS APLICACIONES	13
CAPÍTULO 2 CECYTEM Y LA EDUCACIÓN TÉCNICA EN PROGRAMACIÓN.....	17
EL COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE MÉXICO	17
EL TÉCNICO PROGRAMADOR	18
DISEÑO CURRICULAR DEL TÉCNICO PROGRAMADOR Y DISEÑO GRÁFICO DIGITAL	19
METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO.....	25
BLOQUE INTRODUCTORIO	30
BLOQUE DE DESARROLLO.....	36
BLOQUE DE ANÁLISIS DEL SEMINARIO.....	49
Estudiante 1 / Axel	54
Estudiante 2 / Hansel (proyecto ficticio).....	57
Estudiante 3 / Gisela.....	59
Estudiante 4 / Alma	60
Estudiante 5 / César.....	62
Estudiante 6 / Alberto.....	64
CIERRE DEL ANÁLISIS	66
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES.....	73
RECOMENDACIONES A LOS ALUMNOS, DOCENTES E INSTITUCIONES EDUCATIVAS	73
LIMITACIONES Y DIFICULTADES.....	77
FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	78
BIBLIOGRAFÍA	80

Índice de imágenes

IMAGEN 1 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO EN LA CARRERA DE PROGRAMACIÓN SEGÚN EL ACUERDO SECRETARIAL 653	21
IMAGEN 2 PROFESIONISTA EN FORMA DE T	22
IMAGEN 3 MAPA DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN	24
IMAGEN 4 DIAGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN SEGÚN JOHN ELLIOT	27
IMAGEN 5 CUADRO DE DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	29
IMAGEN 6 PERIODO DE APRENDIZAJE ENTRE ACTIVIDADES	51
IMAGEN 7 BOCETAJE DE ESTUDIANTE 1 / AXEL	55
IMAGEN 8 IMAGEN FINAL DE ALUMNO 1	56
IMAGEN 9 BOCETAJE DE ESTUDIANTE 2 / HANSEL	58
IMAGEN 10 IMAGEN FINAL DE ALUMNO 2	58
IMAGEN 11 BOCETAJE DE ESTUDIANTE 3 / GISELA	59
IMAGEN 12 IMAGEN FINAL DE ALUMNO 3	60
IMAGEN 13 BOCETAJE DE ESTUDIANTE 4 / ALMA	61
IMAGEN 14 IMAGEN FINAL DE ALUMNA 4	62
IMAGEN 15 BOCETAJE DE ESTUDIANTE 5 / CÉSAR	63
IMAGEN 16 IMAGEN FINAL DEL ALUMNO 5	64
IMAGEN 17 PROCESO DE BOCETAJE DE ESTUDIANTE 6 / ALBERTO	65
IMAGEN 18 IMAGEN FINAL DE ALUMNO 6	66

Índice de tablas

TABLA 1 TEMAS DE ENTREVISTAS	32
TABLA 2 TEMAS Y SUBTEMAS DEL SEMINARIO	37
TABLA 3 ACTIVIDADES DEL SEMINARIO	40
TABLA 4 ACTIVIDADES, INSTRUMENTOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	45
TABLA 5 COMPETENCIAS Y ATRIBUTOS DESARROLLADAS EN EL SEMINARIO	51
TABLA 6 CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS	53
TABLA 7. CALIDAD GENERAL DEL SEMINARIO	68

INTRODUCCIÓN

La formación de los miembros de una sociedad es un proceso dinámico de suma relevancia que involucra dos dimensiones fundamentales. Por un lado, se trata del desarrollo de conocimientos y técnicas, donde cada individuo adquiere conocimientos basados en teorías y métodos. Por otra parte, se incluyen las dimensiones sociales y de autoconocimiento, donde cada persona interioriza sus propias habilidades, cualidades y responsabilidades. Estas dos dimensiones convergen para crear individuos motivados y transformadores, capaces de desarrollarse y ser activos en un grupo social que persigue el progreso mediante la aplicación de su conocimiento.

Históricamente, las escuelas se han dedicado a la formación de las personas a partir de diferentes teorías, técnicas o estrategias de enseñanza – aprendizaje, las cuales se han ido transformando, dependiendo de las necesidades de cada grupo social y las características del entorno en el que se desenvuelven. Se han formado instituciones orientadas a la enseñanza y dirigidas a la población en general, que buscan preparar a los miembros más jóvenes de un grupo social, únicamente en la instrucción de tareas u oficios específicos, con el objetivo de que estos se convirtieran en personas activas económicamente y que sirvieran de mano de obra dejando a un lado el desarrollo personal.

Durante el siglo XX, el progreso tecnológico facilitó la ejecución de tareas en términos de eficiencia, forma y velocidad, lo cual implicó la transformación de diversas profesiones, campos de estudio y por lo tanto, el surgimiento de nuevas oportunidades. De igual forma, la educación se ha visto en la necesidad de adaptarse y transformarse para crear modelos o estructuras educativas que permitan preparar a los estudiantes de forma más efectiva. El sistema educativo mexicano se compone de tres niveles, el básico en el que se encuentra el preescolar, primaria y secundaria; la educación media superior que contempla el bachillerato general y tecnológico, y la educación superior en el que se encuentra la formación superior universitaria, maestrías, especializaciones y doctorados (Secretaría de Educación Pública, 2000)

Hoy en día, las escuelas de bachilleres técnicos son una opción viable y solicitada por muchos jóvenes que buscan continuar con su formación e internarse al mundo laboral lo más pronto posible, ya sea por necesidad o por decisión personal. Existen diferentes estructuras como la Dirección General de Centro de Formación para el Trabajo (DGCFT), la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYT) y la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGTAYCM). Todas ellas, en conjunto ofertan 107 carreras técnicas a lo largo del país (Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico , 2015) y planean y estructuran la oferta de carreras “...Con base en estudios de demanda escolar y laboral, en los ámbitos regional y nacional” (Secretaría de Educación Pública, 2015)

Según la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGTI) que es dependiente de la Secretaría de Educación Pública (SEP), la educación técnica tiene por objetivo formar técnicos profesionales que “desarrollen, fortalezcan y preserven una cultura tecnológica y una infraestructura industrial y de servicios que coadyuven a satisfacer las necesidades económicas y sociales del país.” (Secretaría de Educación Pública, 2015) a través de la enseñanza y desarrollo de habilidades que les permitan desenvolverse óptimamente en el contexto laboral en el que se encuentren.

Según el Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO) basándose en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), SEP, datos propios y de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2021, la licenciatura en ciencias de la computación se encuentra en el lugar cinco de las carreras con mayor cantidad de personas, con una tasa de ocupación de 96.1% a nivel nacional, 4.6 % representa a los profesionales que se encuentran buscando un trabajo y 55.8% de profesionales ocupados en un trabajo informal, es decir, un empleo no amparado por el marco legal. Los cinco principales sectores en los que se desarrollan estos profesionistas son: servicios profesionales, financieros y corporativos, comercio, servicios sociales, industria manufacturera o de gobierno y organismos internacionales (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2022). Todos estos

datos, si bien no están dirigidos al análisis de los estudiantes de bachillerato o hacia otras ramas específicas como la programación, sistemas computacionales e informática, sí nos brindan un panorama general de la importancia e impacto de las carreras afines a la computación en México.

La programación es una parte de las ciencias de la computación, en la cual, a través de diferentes habilidades, conocimientos y procesos de construcción o composición de un lenguaje digital, se organizan una serie de instrucciones, que se entrelazan y generan una estructura compleja que permite la ejecución de software. La formación en programación puede aprenderse de forma profesional a través de programas de licenciatura, en instituciones privadas y públicas, o bien, desde el bachillerato en alguno de los cinco sistemas descritos anteriormente, en los que capacitan a los jóvenes en las habilidades y necesidades inmediatas del mercado laboral enfocados en el desarrollo web, metodologías de desarrollo, almacenamiento de datos y aplicaciones para dispositivos móviles, con el objetivo de que una vez que egresen, puedan internarse en el mercado laboral, o en algunos casos, durante los semestres finales de la carrera. En este último escenario, puede llevar a cabo una formación bivalente o dual como en los CECyT, donde los estudiantes pueden llevar simultáneamente sus aprendizajes escolares con prácticas profesionales en empresas reales, lo que les brinda experiencia y les permite aplicar sus conocimientos adquiridos en el aula.

Si bien es importante que el estudiantado tenga la capacidad de crear proyectos que cumplan con el objetivo funcional, también es valioso tener en cuenta que los usuarios de software no conviven directamente con el código lógico, sino con un intermediario aparente invisible, el diseño. El diseño, a través de formas, colores, tipografía, iconos, botones, entre otros elementos visuales, permiten que el usuario se desplace e interactúe adecuadamente con la interfaz y en conjunto se aprovechen al máximo las funciones del programa, pero ¿los programadores realmente se percatan de esta relación?, ¿hay algún espacio dentro de su formación técnica que los prepare en esta área?, ¿es necesaria una formación en diseño?, ¿de qué manera impacta el diseño en un proyecto de programación?

Este trabajo de investigación nace desde mi experiencia como docente, en la que tuve la oportunidad de trabajar en un plantel de CECYTEM con dos grupos que estaban ya en la última fase de su preparación, un grupo estándar y uno dual. Durante el ciclo escolar 2019 - 2020 pude visualizar dos situaciones que llamaron mi atención, por un lado, la mayoría de los estudiantes del grupo dual se enfrentaban a problemáticas que no sabían cómo abordar ni solucionar, lo cual generaba confusión e improvisación mal aplicada. Al dialogar con ellos y observar algunos proyectos, me percaté que se podría hacer una aproximación desde una perspectiva gráfica, es decir, un poco de desarrollo y estructura visual enfocada a las situaciones planteadas por ellos mismos. Por otro lado, en el grupo estándar que solo se dedicaba a cumplir con su horario escolar, expresaba tener situaciones similares, lo que me llevó a plantear la interrogante que guía esta investigación ¿Se puede mejorar la calidad visual de los proyectos de los estudiantes técnicos de programación a través de un seminario o curso de diseño gráfico digital? Todo esto me motivó a proponer una solución a una problemática que no se había visualizado como tal en las instalaciones de este plantel.

Esta investigación se realizó formalmente a lo largo de dos años en un plantel de CECYTEM en Tequexquahuac, Estado de México, en el que se imparte la carrera técnica de Programación desde 2010. Profundizaremos en este caso de estudio que se aborda desde un paradigma naturalista y con una metodología de investigación - acción a lo largo de tres capítulos. En el primero, nos adentraremos a analizar la importancia del diseño, cómo ha intervenido en otras investigaciones y algunas aportaciones importantes. En el segundo capítulo, se expone las características de las instituciones que imparten la carrera de programación, hasta internarnos en nuestro caso de estudio, CECyTEM, un plantel que prepara a los estudiantes de la zona oriente del Estado de México dentro de la población de Texcoco, para egresar a técnicos programadores con las habilidades y conocimientos suficientes que les permitan incorporarse a la vida laboral. Finalmente, en el capítulo tres profundizaremos en el trabajo de campo realizado y el corazón de esta investigación, el planteamiento de un seminario, que emerge de los datos obtenidos de entrevistas y observaciones participantes, en el que se presenta una estructura de temas y actividades que pretenden mejorar y desarrollar habilidades creativas aplicables a los proyectos de programación realizados por los estudiantes para mejorar la calidad visual de los mismos

CAPÍTULO 1 EL DISEÑO EN DIFERENTES CAMPOS DE ESTUDIO

El diseño

El hombre tiene el instinto de socializar y para ello, fue necesario el desarrollo de comunicaciones como el habla y la escritura, los cuales obedecen a una serie de códigos o estructuras que nos permiten comprender a las personas. La comunicación se ha ido transformando y desarrollado según los cambios sociales que se han dado a través de la historia, lo que dio surgimiento al desarrollo del habla y la escritura, que comparten el objetivo fundamental de transmitir un mensaje mediante un código específico, que en este caso es el idioma; cada una tiene también sus estructuras, reglas o grado de complejidad que la caracterizan. En este contexto, el diseño juega un papel crucial en la comunicación porque proporciona dimensiones visuales y estéticas que complementan los mensajes. La presentación visual, la forma, el color, la tipografía y otros elementos del diseño son elementos claves para la comprensión y efectividad de la comunicación, enfatizando la importancia de considerar el diseño como parte esencial de la expresión y comunicación de cualquier tipo de mensaje.

Para lograr la comunicación a través del lenguaje escrito, se requiere más que solo conocer el código de escritura y plasmarlo en sustratos o superficies como el papel, madera o cartón, por mencionar algunos, pues también es indispensable desarrollar la habilidad de estructurar ideas lógicas a través de un lenguaje visual y cuidar que no pierda el sentido del mensaje. El lenguaje, según la Real Academia de la lengua Española (RAE) es la “facultad del ser humano de expresarse y comunicarse con los demás, a través del sonido o sistemas de signos” (Real Academia Española, 2022), mientras que lo visual, lo define como aquello perteneciente o relativo a la visión (Real Academia Española, 2022) podemos decir, que el lenguaje visual es un sistema de comunicación que se relaciona estrechamente con nuestra interpretación de imágenes o signos que percibimos a través de la vista, y carece de una estructura rígida como las reglas gramaticales en el caso de la escritura.

En palabras de Wicius Wong, para definir lo que es el lenguaje visual, menciona que “cada teórico del diseño puede poseer un conjunto de descubrimientos distintos por completo.” (Wong, 1995)

Cualquier persona tiene la capacidad de construir un mensaje visual, un niño que dibuja a su familia en una hoja, está compartiendo información sobre cuántas personas viven en su casa, describe las características generales de su hogar, gustos y otros aspectos que pueden verse reflejados a través de representaciones gráficas simbólicas de su entorno, que incluso permiten el desarrollo de un análisis profundo de las relaciones afectivas en el núcleo familiar. Mientras el niño crece, sus habilidades motoras, de comprensión, observación, síntesis, entre otras, se van enriqueciendo y mejorando a través del aprendizaje de nuevas técnicas y la práctica constante, lo que le ayuda a transmitir mensajes cada vez más complejos que requieren de mayor profesionalidad. La importancia del lenguaje visual radica en la capacidad de comunicar de forma efectiva desde expresiones simples hasta mensajes sofisticados y complejos. Esto nos permite adentrarnos hacia la calidad, un término que al ser utilizado en diferentes ámbitos o contextos, puede generar confusión.

De forma general, la calidad se define como “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor... superioridad o excelencia... adecuación de un producto o servicio a las características especificadas... nobleza de linaje o importancia” (Real Academia Española, 2022), podemos decir que se relaciona estrechamente con una especie de virtud por ser mejor y que puede impactar en la perdurabilidad de un producto, servicio u organización, lo que le permite adaptarse al contexto y las necesidades sociales, “...Tiene su importancia por incidir en la trascendencia de la calidad de diseño, que marca el grado de excelencia del producto. La expresión «producto de calidad» sería entonces equivalente a la de producto con la mejor calidad de diseño posible” (Camison, et al., 2006)

La “calidad diseño” no solo se refiere a la producción de un objeto útil como un producto tangible que podemos usar, pues este término puede aplicarse también a una estructura o uso adecuado de elementos que en conjunto logran llegar a un fin como comunicar o transmitir una idea. Generalmente el diseño se relaciona con lo estético haciendo referencia a lo bello

o lo artístico, sin embargo, sus objetivos van más allá de solo la apariencia, se liga también con la funcionalidad, pues es un proceso de creación visual que debe cumplir con un propósito y cubrir exigencias o necesidades de un usuario a diferencia de la pintura cuya intención es satisfacer o representar ideas no necesariamente reales. El diseño genera soluciones a situaciones con características dadas, es decir, generalmente, los problemas que el diseñador debe encarar son en su mayoría, expuestos por alguien o por una situación ya existente, en concreto, no se puede alterar las características planteadas inicialmente, el trabajo del diseñador consiste en encontrar las soluciones apropiadas a través de la aplicación de la teoría y elementos del diseño. (Wong, 1995)

El diseño y sus aplicaciones

El diseño es una disciplina multifacética con múltiples aplicaciones más allá de la estética. Su objetivo principal es transmitir mensajes de forma eficaz y está presente en nuestra vida diaria, a través de objetos y tecnologías utilizamos habitualmente. A menudo su presencia es tan sutil que podemos dar por sentada su ausencia, pero precisamente este aparente anonimato es en realidad un indicador de un buen diseño, porque la información, las ideas o las imágenes que podemos entender intuitivamente revelan el uso eficaz de los principios del diseño.

El diseño es una actividad humana que involucra factores materiales y humanos que permiten transformar las abstracciones en algo visible a través de juicios de valor, adquisición de conocimientos, intuición y toma de decisiones (Frascara, 2000). Además, es una materia que abarca varios campos de estudio, desde las matemáticas hasta medicina o administración. En el entorno actual de desarrollo tecnológico y social, el diseño juega un papel crucial al proporcionar una visión crítica y habilidades analíticas que abren nuevas oportunidades de progreso y desarrollo tanto a nivel personal como social.

En definitiva, el diseño gráfico es una combinación de dos palabras que pueden tener significados independientes por sí solas, pero juntas son un concepto poderoso que va más

allá de la simple estética y se convierte en un importante medio de comunicación efectiva en la sociedad actual. Frascara define al diseño concretamente como:

“... proceso de programar, proyectar, coordinar, seleccionar y organizar una serie de factores y elementos con miras a la realización de objetivos (Frascara, 2000, pp. 19-20)

Addison Dwiggins es el primer diseñador, tipógrafo y calígrafo en acuñar formalmente el término “diseñador gráfico” para describirse a sí mismo y las actividades que realizaba, como el dar orden estructural y visual para la comunicación impresa (Meggs, 2008). El desarrollo de habilidades manuales como el dibujo y la pintura fue fundamental para las tareas del diseñador profesional, convirtiendo la profesión en privativa y fuera del alcance de la mayoría. Sin embargo, a medida que la tecnología, recursos y procesos mejoraron para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad, el diseño gráfico comenzó a diversificarse en campos profesionales como el diseño editorial, publicitario, industrial, por mencionar algunos. La introducción de la tecnología marcó un hito importante en el desarrollo de la disciplina, cuyas habilidades analíticas y de observación brindan una perspectiva única que puede contribuir al avance y al impacto social y profesional. El diseño gráfico se ha convertido en un facilitador del desarrollo y el cambio, proporcionando visiones frescas, creativas y aumentando el potencial de los productos, servicios y conocimientos en todas las disciplinas.

Dentro del campo tecnológico, en la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, se realizó un trabajo de investigación titulado “Desarrollo de un Lenguaje de Programación Gráfico para Microcontroladores” de Klever David Cajamarca Sacta de la facultad de Ingeniería, sin embargo, hace referencia a instrucciones interactivas o “sentencias” de control de flujo que permiten repetir la ejecución de un bloque de instrucciones, dentro de un código de programación, que tienen un significado. Se menciona a la interfaz gráfica como un mecanismo que permite asegurar que los accesos a tipos de datos, evitan que se produzcan errores difíciles de detectar, además de ser un recurso importante al momento de desarrollar diagramas que permiten entender y estructurar el flujo de la interfaz. A lo que se plantea la necesidad de crear un entorno gestionado por un recolector, tomando una serie de medidas

enfocadas a tipos, variables, operaciones aritméticas, lenguaje java, etc. (Cajamarca Sacta, 2011). Haciendo un abordaje de esta investigación desde una perspectiva de diseño, podemos percatarnos de que los recursos visuales también son una clave para la gestión eficaz de información en la industria del software, ya que además de facilitar el trabajo del profesional, permite que otro tipo de usuarios quizá no tan especializados, puedan interactuar con la interfaz desarrollada, permitiendo que incluso las personas menos experimentadas interactúen de manera efectiva con la interfaz. De esta forma, el diseño gráfico digital promueve una experiencia más intuitiva y sencilla, optimizando la gestión de datos y el funcionamiento del software en diferentes entornos.

El desarrollo de software es un proceso estructural que va más allá de la simple funcionalidad, la perspectiva visual juega un papel crucial en la experiencia del usuario y la eficiencia del trabajo. Un claro ejemplo de esta exitosa combinación es el software de Adobe Dreamweaver que permite diseñar páginas web de una manera única porque brinda la flexibilidad de trabajar desde dos modalidades; por un lado, está la posibilidad de desarrollar una página web desde una pantalla de código, en la que se puede agregar todo el contenido de un sitio como: botones, colores, textos, tablas, e imágenes, desde el lenguaje HTML y CSS. Por otro lado, está la posibilidad de realizar esta misma alimentación de contenido desde una pantalla de diseño, en la que el usuario agrega elementos preestablecidos de una caja de herramientas, como cajas de texto, colores, figuras, líneas, etc. o desde una biblioteca, en la que solo debe jalar los recursos hacia el espacio de trabajo. En este último enfoque, los objetos se pueden colocar y organizar visualmente, simplificando el proceso de escritura del lenguaje de programación, ya que se genera de forma automática en la pantalla de vista de “código” y una vez se tiene el entorno listo, solo se asignan acciones mediante lenguaje que el programador utilice. Esta dualidad enfatiza la importancia de considerar el desarrollo estético y la funcionalidad, al crear un software de alta calidad.

En el mundo actual, las generaciones jóvenes están acostumbradas a interactuar con la tecnología desde una edad temprana y necesitan utilizar este conocimiento como una valiosa herramienta. La teoría del “aprendizaje multimedia”, enfatiza la importancia de utilizar métodos visuales y multimedia para lograr un aprendizaje significativo, que estimulan

simultáneamente los sentidos y favorecen la percepción, el trabajo y el almacenamiento de la memoria a largo plazo, facilitando así eficazmente el proceso educativo (Latapie Venegas, 2007). De este modo, la tecnología y el diseño, pueden proporcionar un camino para optimizar y mejorar el aprendizaje, ayudando a los estudiantes a comprender los conceptos y procesos de diseño de manera más efectiva y aplicarlos en su actividad profesional de forma recurrente

Durante el ciclo de conferencias de Guayaquil Ecuador, en el segundo Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas del 11 a 13 de abril de 2016, el Ing. Luis Amílcar Olvera Vera, María del Carmen Aguilera y Mirey Magdalena Cruz Ordóñez, desarrollaron el tema “El diseño gráfico y la programación en el proceso de enseñanza aprendizaje”, en el que analizan las problemáticas a las que se enfrentan los estudiantes de la carrera de diseño gráfico de la universidad de Guayaquil, quienes se enfocan principalmente al desarrollo visual, dejando a un lado el aspecto funcional y lógico. En este caso, se puede observar que hay una problemática para comprender los temas relacionados al desarrollo del lenguaje de programación, a lo que se propone una metodología basada en el descubrimiento, en el que el docente, no proporciona el conocimiento, sino que los estudiantes lo descubren a través del diálogo, investigación, ensayos, lecturas, reflexiones, etc. que les ayuda a entender la lógica del lenguaje (Olvera Vera, et al., 2016).

Estamos en una era de globalización donde la producción y el desarrollo están en constante evolución y actualización de productos no solo físicos sino también virtuales. La sobresaturación del mercado pone de relieve la importancia de crear una imagen cuidadosamente construida que actúe como diferenciadora y se ajuste perfectamente al producto, sin abrumar al usuario con elementos gráficos que puedan distraer o causar confusión. La combinación de ideas y elementos visuales tiene un impacto significativo en la percepción. El uso de colores, formas, fuentes, imágenes, gráficos y contrastes, entre otros, se puede personalizar y manipular dinámicamente gracias a las tecnologías, y ayudar a organizar ideas o comandos dentro de un software de forma jerárquica para generar comandos que ejecuten las necesidades funcionales del programa. Por lo anteriormente expuesto, se plantea la interrogante que guía esta investigación ¿Se puede mejorar la calidad

visual de los proyectos de los estudiantes técnicos de programación a través de un seminario o curso de diseño?

CAPÍTULO 2 CECYTEM Y LA EDUCACIÓN TÉCNICA EN PROGRAMACIÓN

El Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México

El Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Estado de México (CECyTEM) destaca por su posición estratégica en todo el Estado de México, con sus 60 planteles que están ubicados estratégicamente en zonas seleccionadas después de un análisis detallado de las necesidades de población y fuerza laboral de cada región (Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, 2023). Esta estrategia permite a la agencia crear escuelas dedicadas que ofrecen carreras técnicas que satisfagan las necesidades de los jóvenes y la economía local. De esta manera, CECyTEM realiza un aporte significativo a la educación, la creación de empleo y el desarrollo económico en cada región geográfica en la que opera. La presencia de estos planteles no solo beneficia a los estudiantes, sino que también promueve a toda la sociedad al brindarles habilidades y capacitación técnica de gran relevancia.

Una característica importante del programa de formación en el CECyTEM es su estructura, desarrollada con base en la demanda de la industria, lo que permite que los planes de estudio se basen en temas actualizados diseñados para satisfacer las necesidades del mercado laboral mexicano. El objetivo principal del CECyTEM es preparar a los estudiantes para roles técnicos en industrias locales y regionales a través de un enfoque de educación dual que permite a los estudiantes combinar el aprendizaje en el aula con la aplicación práctica de los conocimientos en un entorno laboral real, lo que les da experiencia y les permite mejorar las habilidades adquiridas en el aula, aplicándolas a un entorno real, de este modo, se mantienen actualizados en las necesidades de la sociedad mexicana (Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, 2023). Gracias a los programas de formación constantemente actualizados, estos profesionales están a la vanguardia en la adopción de tecnología y software, cuyo impacto puede verse reflejado en el crecimiento de diversas

industrias, negocios o instituciones y a su vez, les permite realizar contribuciones al desarrollo económico y social de las zonas donde se encuentran las escuelas de formación técnica.

El técnico programador

La SEP, establece que el técnico programador debe ser capaz de "...realizar actividades dirigidas a: analizar, diseñar, desarrollar, instalar y mantener software de aplicación tomando como base los requerimientos del usuario." (Secretaría de Educación Pública, 2022), además de ser capaz de dominar la teoría y estructuras de programación, pensando en las necesidades de los usuarios para que la estructura lógica de un software sea entendible para todo el público. Podemos decir entonces que un programador técnico es un profesional que se especializa en la creación y desarrollo de software, aplicaciones y sistemas informáticos, siendo su principal actividad la de desarrollar el código necesario para ejecutar un programa de manera eficiente y cumplir con una serie de requisitos específicos. La importancia de preparar a los estudiantes en esta carrera proviene de dos perspectivas: la primera es la tecnología, que está presente en todos los aspectos de nuestras vidas: desde aplicaciones móviles hasta complejos sistemas empresariales, en las que es necesaria la intervención de especialistas para satisfacer la creciente demanda y para mantener los sistemas en funcionamiento mientras que la segunda, y consecuencia de la primera, es la demanda de expertos en programación, que es constante y creciente.

Los estudiantes de programación deben estar bien preparados porque su trabajo tiene un impacto directo en los usuarios, ya sean líderes empresariales que necesitan soluciones personalizadas para sus negocios o usuarios finales que descargan aplicaciones en sus dispositivos. La calidad y el rendimiento de las aplicaciones y el software dependen en gran medida de las habilidades y conocimientos de los desarrolladores, quienes deben comprender las necesidades y expectativas de los usuarios, lo que incluye no solo la capacidad de escribir código eficaz sino también la capacidad de diseñar interfaces funcionales y fáciles de usar dirigidas al usuario final.

Diseño curricular del técnico programador y diseño gráfico digital

El sistema educativo mexicano se rige por normas y acuerdos que crean un marco regulatorio sólido para la educación técnica y profesional en México. Estos acuerdos se establecen generalmente a nivel federal y se aplican de manera uniforme, a los distintos subsistemas de educación de bachillerato tecnológico. Si bien estos estándares pueden no ser malos, es importante reconocer que la educación técnica enfrenta desafíos y demandas cambiantes debido al rápido desarrollo de la tecnología y en consecuencia, las necesidades cambiantes de la fuerza laboral. Es posible que una revisión de los programas de educación profesional técnica no busque un cambio completo, sino más bien mejoras y adiciones. Esto requiere identificar y fortalecer áreas donde los programas existentes pueden estar obsoletos o carecer de ciertos conocimientos y habilidades necesarios en el mercado laboral actual. La estructura de la carrera técnica en programación se rige por un programa de estudios creado por los comités interinstitucionales de formación profesional técnica, en los cuales se describen las características de la carrera, módulos, submódulos y competencias que los estudiantes deberán desarrollar durante su formación. En el programa de estudios de la Educación Media Superior (EMS) se describe que los estudiantes tendrán la capacidad de desarrollarse en las siguientes ocupaciones a su egreso:

- Desarrolladores de software
- Analistas de sistemas
- Programador de sistemas de cómputo
- Analista de programas de cómputo
- Desarrolladores web y multimedios
- Programadores de aplicaciones
- Desarrolladores y analistas de software y multimedios
- Administradores de sistemas
- Diseñadores y administradores de bases de datos

(Gobierno de México. Secretaría de Educación Pública, 2022, pp. 106-107)

Lo que les permitirá insertarse dentro de las áreas laborales de:

- Edición de software y edición de software integrada con la reproducción
- Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados
- Escuelas de computación del sector privado
- Escuelas de computación del sector público
- Edición y difusión de contenido exclusivamente a través de Internet y servicios de búsqueda en la red

(Gobierno de México. Secretaría de Educación Pública, 2022, pp. 106-107)

Para lograr que los estudiantes egresados logren adentrarse en los ámbitos anteriormente mencionados, las instituciones de educación técnica en programación como CECyTEM, se rigen bajo una estructura curricular formada por tres componentes: formación básica, formación propedéutica y formación profesional. El componente básico incluye materias de conocimiento general que proporcionan una base sólida en áreas como matemáticas, ciencias sociales y humanidades. Estas materias son esenciales para desarrollar las habilidades de pensamiento crítico y el conocimiento general necesarios para el proceso de aprendizaje de un estudiante. Dentro del componente propedéutico, se imparten asignaturas de apoyo que complementan los conocimientos del componente profesional que, en el caso de la carrera técnica de programación, pertenecen al área físico matemático. Y finalmente, en el bloque profesional, las asignaturas están diseñadas para dotar a los estudiantes de las habilidades y conocimientos técnicos necesarios para comprender y crear aplicaciones y software informáticos para resolver problemas de la tecnología moderna. Lo anteriormente descrito puede verse mejor reflejado en la imagen 1.

Imagen 1 Estructura curricular del bachillerato tecnológico en la carrera de programación según el acuerdo secretarial 653

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo Diferencial 4 horas	Cálculo Integral 5 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Temas de Filosofía 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ética 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Lógica 4 horas	Módulo I Desarrolla software de aplicación con programación estructurada 17 horas	Módulo II Aplica metodologías de desarrollo de software con herramientas de programación visual 17 horas	Módulo III Desarrolla aplicaciones Web 17 horas	Módulo IV Desarrolla software de aplicación Web con almacenamiento persistente de datos 12 horas	Módulo V Desarrolla aplicaciones para dispositivos móviles 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					

Áreas propedéuticas			
Físico-matemática	Económico-administrativo	Químico-Biológica	Humanidades y ciencias sociales
1. Temas de Física 2. Dibujo Técnico 3. Matemáticas Aplicadas	4. Temas de Administración 5. Introducción a la Economía 6. Introducción al Derecho	7. Introducción a la Bioquímica 8. Temas de Biología Contemporánea 9. Temas de Ciencias de la Salud	10. Temas de Ciencias Sociales 11. Literatura 12. Historia

Componente de formación básica
 Componente de formación propedéutica
 Componente de formación profesional

*Las asignaturas propedéuticas no tienen prerrequisitos de asignaturas o módulos previos.
 *Las asignaturas propedéuticas no están asociadas a módulos o carreras específicas del componente profesional.
 **El alumno cursará dos asignaturas del área propedéutica que elija.

Nota: Para las carreras que ofrece la DGCFE, solamente se desarrollarán los Módulos de Formación Profesional.

Fuente: Elaborado por la SEMS, disponible en: www.cbtis29.edu.mx/pdf/Programacion.pdf, 2019, p. 9

En “Diseño de interfaces. Introducción a la comunicación visual en el diseño de interfaces de usuario”, Dave Wood destaca un aspecto importante muchas veces subestimado del proceso de desarrollo de software, el diseño, que generalmente es visto como un elemento independiente al proceso de construcción, que tiende a seguir una estructura lineal en el flujo de trabajo, que ilustra en seis etapas: objetivos de la interfaz, especificaciones, arquitectura de la información, diseño de interfaz front end y back end y el diseño de la interfaz. Sin embargo, Wood plantea la idea de que el diseño no debe considerarse como una fase separada de lo demás, que solo se desarrolla casi al final del proyecto, sino que esencialmente debe estar entrelazado en todo el proceso de creación del software. El lenguaje y el diseño deben evolucionar en paralelo, lo que implica que tanto los profesionales del diseño como de la

programación deben ser profesionales interdisciplinarios. Esto lo refuerza una entrevista realizada por Wood a Juho Parviainen, diseñador de una consultora internacional de diseño llamada IDEO, quien utiliza la metáfora de “gente en forma de T” (imagen 2) refiriéndose a los integrantes del equipo de trabajo de IDEO. Juho explica que es importante que los profesionistas cuenten con conocimientos profundos dentro de su propia área, pero que también deben conocer aspectos de otras disciplinas, lo que les permite colaborar mejor con sus colegas y lograr mejores resultados finales. Este tipo de colaboración y entendimiento mutuo permite una resolución de problemas más efectiva y permite anticipar situaciones difíciles, lo que en última instancia conduce a la creación de software más funcional y de mayor calidad. Integrar el diseño en cada etapa del proceso de desarrollo es esencial para que la estética y la usabilidad formen los componentes centrales del software final. (Wood, 2015)

Imagen 2 Profesionista en forma de T



Fuente: Rescatado del libro "Diseño de interfaces. Introducción a la comunicación visual en el diseño de interfaces de usuario" (Wood, 2015, p. 15)

Al analizar el contenido de la estructura curricular del bachillerato tecnológico de la carrera de programación que se lleva a cabo en el CECyTEM, en relación con las ocupaciones

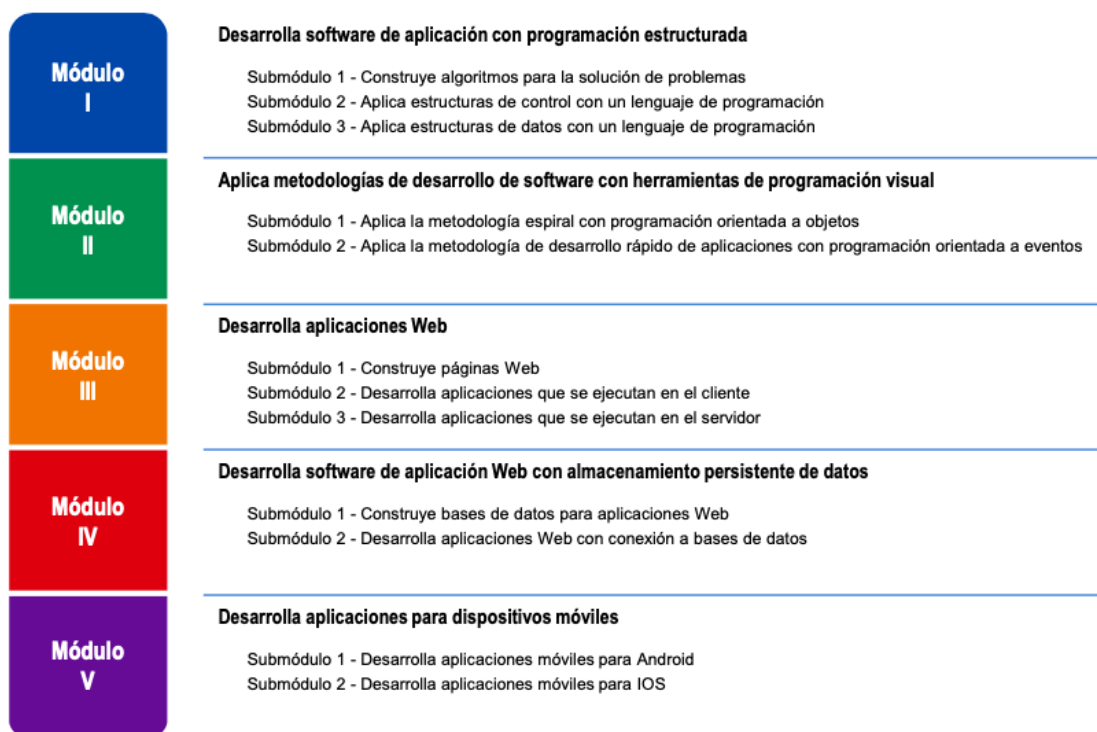
descritas que pueden desempeñar los técnicos egresados, surgen una serie de cuestiones clave.

Es evidente que el diseño desempeña un papel fundamental en el éxito de los proyectos de software. Puede tener un impacto significativo en la mejora de la eficacia de los proyectos de programación desarrollados por los alumnos. Un enfoque meticuloso en el diseño puede influir notablemente en la calidad y la usabilidad del software resultante, lo que, a su vez, puede marcar la diferencia en un mercado altamente competitivo y esto, a su vez, amplía las perspectivas laborales de los estudiantes. Sin embargo, al observar detenidamente los contenidos del programa educativo, se puede apreciar que no hay una asignatura o apoyo que se enfoque en el desarrollo de la calidad visual en el contexto de diseño de software. La calidad de la imagen es crucial para la experiencia del usuario y la percepción del software, y su importancia está aumentando en un mundo donde la estética y la usabilidad son los factores decisivos.

Incluir materias relacionadas con este aspecto en los programas educativos de los estudiantes puede potenciar sus habilidades y prepararlos para cumplir con los requerimientos del mercado laboral, que valora cada vez más la combinación entre funcionalidad y estética en el desarrollo de software. La educación técnica debe ser flexible y receptiva a las necesidades cambiantes, y la revisión y mejora del programa es una parte importante para cumplir con las expectativas del lugar de trabajo y garantizar la relevancia de la educación técnica en México.

La Educación Media Superior (EMS) se organiza bajo el uso de competencias, y la estructura curricular se basa en ellas. Las competencias involucran a un conjunto de conocimientos que al unir las actitudes y aptitudes del individuo, permiten el desarrollo de las tareas profesionales, y aunque los recursos o capacidades son cruciales, lo realmente significativo es la ejecución o acción de las mismas en un entorno real. Dentro de las competencias profesionales del técnico en programación se encuentran los siguientes contenidos ...

Imagen 3 Mapa de competencias profesionales de la carrera de Técnico en Programación



Fuente: Elaborado por la SEMS, disponible en:
www.cbttis29.edu.mx/pdf/Programacion.pdf, 2019, p.13

Estas competencias son desarrolladas a partir del segundo semestre, iniciando con los primeros tres módulos de la carrera, con una duración de 272 horas cada uno y los dos últimos de 192 horas, para hacer un total de 1200 horas de formación profesional. (CECyTEM, 2023)

Como se puede ver en la figura 1, que describe las materias del programa educativo, se aprecia que no hay una asignatura que haga referencia a la enseñanza del diseño en la programación, sin embargo, en este documento se evidencia que el diseño es un elemento integral del desarrollo de software. En este sentido surge la interrogante principal que dirige esta investigación: ¿Es posible mejorar la calidad visual de los proyectos de estudiantes de programación técnica implementando talleres o cursos de diseño?

METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO

Esta investigación nace desde mi propia experiencia pedagógica como docente de la asignatura de dibujo técnico, que pertenece al área de formación propedéutica del programa educativo de programación, en las instalaciones de CECyTEM Texcoco. Durante mi experiencia docente en el plantel, tuve asignado a dos grupos de sexto trimestre. En ese tiempo, desarrollé una relación de confianza y comunicación con mis alumnos que me permitió profundizar en el proceso de entrega final que enfrentaban en ese momento. Algunos estudiantes, después de completar las actividades de clase, buscan mi consejo para avanzar en sus proyectos de programación y ocasionalmente pedían a sus compañeros su colaboración en la resolución de problemas y desafíos específicos. Poco a poco, los estudiantes también comenzaron a solicitar mi opinión y recomendaciones para mejorar y así aspirar a una mejor calificación.

Fue en este punto cuando comencé a notar que había una inquietante falta de calidad visual que se veía reflejado no solo en varios alumnos de un aula, sino que en ambos grupos. Pude observar que los estudiantes se centraban únicamente en asegurarse de que la aplicación o software que desarrollaban cumpliera con los requisitos funcionales que solicitaba el docente a cargo de la materia, mientras que la presentación visual se consideraba un elemento secundario en el que no se detenían a resolver y que incluso llegaban a considerar pérdida de tiempo. En ocasiones, ante problemas como imágenes pixeladas o dificultades de edición, recurrieron a soluciones rápidas e improvisadas que a veces los llevaba a malos resultados, como deformar estructuras, lo que complicaban la lectura visual del entorno de la interfaz, o bien, optaban por soluciones más sencillas, no utilizar recursos visuales para evitar complicaciones. Lo más preocupante fue que esta problemática no fue que afectara a los alumnos de ambos grupos, sino que además, se vio repetida en otra generación diferente.

Esta situación me permitió hacer un abordaje desafiante a través de la metodología de investigación - acción y desde un paradigma naturalista, que me permitió interactuar con los estudiantes no solo desde un papel docente, sino también como investigadora, con el objetivo de profundizar en los problemas previamente detectados y no resueltos por otros profesores

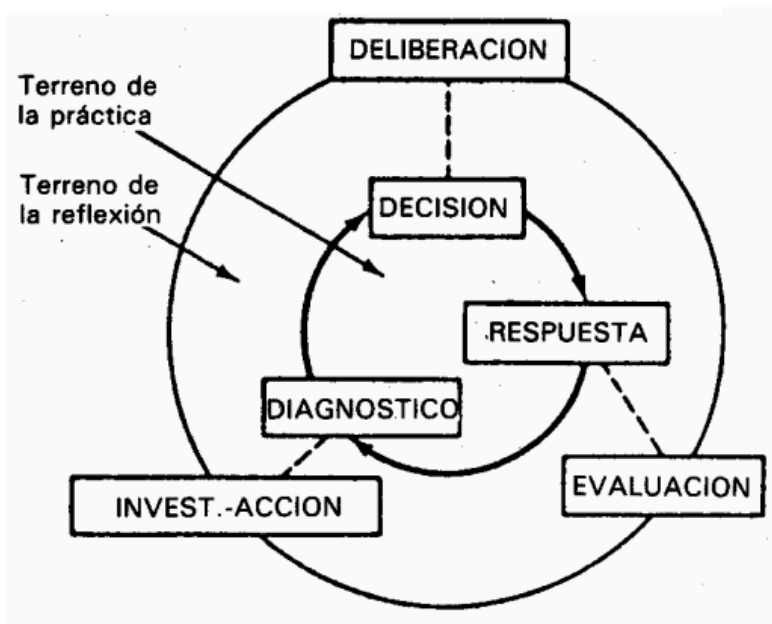
y la institución misma. Bajo este paradigma, se le da importancia al contexto natural en el que se desenvuelven diariamente los estudiantes, y que busca comprender y mejorar las situaciones prácticas de los participantes a través de una colaboración activa, en el que la observación y la descripción juegan un papel importante para ayudar a crear soluciones que no solamente produzcan respuestas a corto plazo, sino que también pueden crear cambios significativos.

Álvarez Gayou menciona que la investigación acción consiste en resolver una situación o problemática aparentemente cotidiana o común, con el fin de mejorar la calidad de vida de un grupo de personas, lo cual puede lograrse a través de una intervención o una serie de estas, en el espacio de estudio y con las personas involucradas (Álvarez-Gayou Jugenson, 2005, p. 159). La metodología de la investigación acción está encaminada a resolver problemas reales y mejorar situaciones en un entorno determinado, lo que la hace muy utilizada en campos de estudio como la educación, psicología, sociología, por mencionar algunas.

Una de las características distintivas de la investigación acción radica en su naturaleza cíclica y constante, enfocándose en diversas etapas: en primer lugar, la identificación de los problemas que afectan a un grupo social. Luego, se procede a recopilar información exhaustiva para comprender plenamente el contexto en el que estos problemas se manifiestan, explorando sus causas, alcances y limitaciones. En esta fase, se hace uso de herramientas de recopilación de datos como entrevistas, encuestas y observación participante, entre otras. Acto seguido, se procede al análisis de los datos obtenidos, lo que permite identificar posibles soluciones. Estas soluciones se materializan a través de la planificación de estrategias apropiadas que, una vez implementadas, buscan abordar las necesidades iniciales planteadas. Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación de la efectividad de estas estrategias, lo que nos dirige a un proceso de retroalimentación. En esta fase, al examinar toda la información resultante, se generan nuevas preguntas, propuestas e ideas con el fin de mejorar y adaptar el nuevo panorama, completando así el ciclo de la investigación acción.

Este ciclo puede repetirse uno tras otro, como si fueran anillos, para mejorar los datos obtenidos de cada uno. Jhon Elliot ilustra este proceso del siguiente modo:

Imagen 4 Diagrama de la investigación acción según John Elliot



Fuente: Rescatado del libro “La investigación acción en educación” (Elliot, 2000, p. 4)

En resumen, la metodología de acción es un enfoque participativo y orientado a la acción que tiene como objetivo resolver problemas prácticos en un contexto específico. Se basa en la recopilación y análisis de datos, la planificación operativa, la implementación y la reflexión continua para lograr mejoras significativas en la situación en estudio.

El objetivo de este estudio es crear e implementar un seminario o taller de diseño gráfico digital, cuyo principal objetivo es fortalecer las habilidades de los estudiantes de programación en la creación y manejo de contenidos visuales y gráficos. En este seminario se pone énfasis en evaluar la calidad visual de los proyectos completados por los jóvenes y mantener un equilibrio entre los aspectos funcionales y visuales del software, los cuales están diseñados específicamente para satisfacer las necesidades de audiencias específicas.

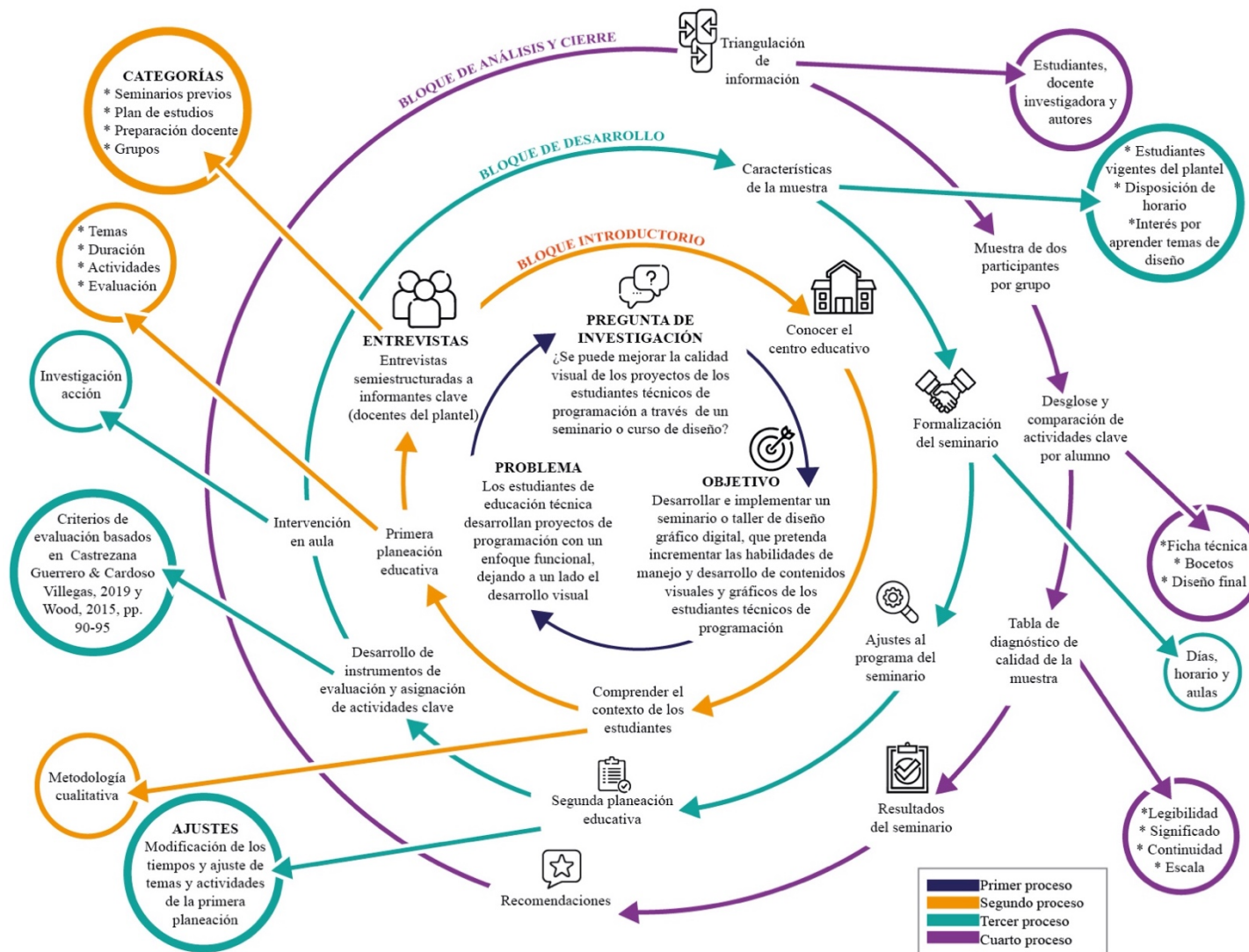
Para comprender mejor la información obtenida, se triangularon los datos recopilados en diferentes momentos del trabajo de campo, que comienza con la implementación de instrumentos como: entrevistas semiestructuradas, grupales y observación participante, que se llevan a cabo inicialmente con docentes y posteriormente con los estudiantes. Otra fuente

importante fueron las actividades desarrolladas por los alumnos y datos de autores que permitieron llegar al análisis final.

Esta investigación se compone de tres bloques que se desarrollan en diferentes tiempos. En el primero se realizaron una serie de entrevistas semiestructuradas que proporcionaron una visión inicial que me permitió comprender el entorno educativo y la dinámica de trabajo entre estudiantes y docentes. El objetivo es identificar las materias y conocimientos incluidos en el plan de estudios actual para cada semestre, así como los métodos utilizados en las clases. Esta es la base para desarrollar un plan adaptado al tiempo y a las necesidades identificadas. Dentro del bloque de desarrollo desglosaremos la estructura general del seminario planteado y su aplicación. Para finalizar con el bloque de análisis, en el que se realiza una triangulación de información donde detallaremos cómo fue el desenvolvimiento de los jóvenes a través de sus experiencias dentro del seminario en comparación con las actividades realizadas, percepciones de la docente investigadora y comentarios de los docentes que aportan una percepción comparativa con los estudiantes que no tomaron el seminario.

Taylor y Bogdan definen las entrevistas grupales como un método en el que se “... reúnen grupos de personas para que hablen sobre sus vidas y experiencias en el curso de discusiones abiertas y libremente fluyentes.” (Taylor, 1987). Estas entrevistas, dirigidas a los estudiantes, permitieron no solo guiar la dinámica de la clase, sino también observar la comprensión de las instrucciones de las actividades; además, brindaron información valiosa sobre las situaciones educativas y laborales que enfrentan los estudiantes.

Imagen 5 Cuadro de desarrollo metodológico de la investigación



Fuente: Elaboración propia con base en el diagrama de la investigación – acción de John Elliot (Elliot, 2000, p. 4) con respecto al desarrollo de la investigación y propuesta planteada en esta investigación.

Bloque introductorio

Es fundamental comprender a la comunidad que conforma la institución educativa para establecer una comunicación efectiva sobre sus reglas, normas, dinámicas, permisos, etc. e identificar sus fortalezas, debilidades, conflictos y relaciones, es fundamental comprender el entorno en el que se forman los nuevos técnicos programadores, que se gradúan de planteles como CECyTEM. De esta manera se logra una comprensión más profunda de las personas involucradas y se les incentiva a participar voluntaria y abiertamente, brindando la información necesaria. Todo esto contribuye al logro del objetivo de este estudio que es desarrollar e implementar un seminario o taller de diseño gráfico digital.

Creswell, menciona que la investigación acción resalta la colaboración del grupo que se estudia y se enfoca en generar cambios en la calidad de vida o desarrollo de los individuos (W. Creswell, 2005), mientras que Peter Park resalta la importancia de la construcción del conocimiento en conjunto con los involucrados "... las personas involucradas aportan su conocimiento autóctono del problema y llegan colectivamente a una solución con la ayuda del investigador facilitador" (Park, 2005, pp. 119 - 128) lo que brinda conciencia crítica, transformación y concientización.

Para internarme en el campo de estudio, se realizó un acercamiento inicial a través de tres docentes del plantel CECyTEM Texcoco, quienes contribuyeron como informantes clave al tener un papel importante en la formación de los estudiantes en diferentes grados (semestres). Primero está un docente del componente profesional, un ingeniero en computación que ha impartido diferentes asignaturas de la academia de matemáticas y que con fines del desarrollo de esta investigación y por protección de datos, su nombre será sustituido por "informante H", lo que nos permitirá identificar sus comentarios de otras aportaciones. Tiene a su cargo las asignaturas tanto del tronco profesional como del básico, por lo que conoce a los estudiantes desde que ingresan al plantel en primer semestre hasta su egreso y acompaña a los estudiantes en su desarrollo académico durante los tres años que dura el bachillerato.

En segundo lugar, está un enseñante del tronco profesional, una ingeniera en sistemas computacionales que a diferencia del informante H, sus asignaturas las desarrolla a partir de tercer semestre y se encarga de monitorear el rendimiento de los estudiantes para la formación del grupo dual en sexto semestre. Para referirnos a esta docente ocuparemos el nombre de “informante L”. Finalmente, tenemos a una integrante de la subdirección, que conoce el plantel desde 2012 y ha vivenciado ajustes administrativos y estructurales del sistema CECyTEM e identificaremos como informante M. Es una persona que trabaja estrechamente con todos los integrantes del plantel (administrativos, alumnos y en ocasiones hasta padres de familia) y participa activamente en la aprobación de postulación de plazas, recepción de nombramientos docentes, resolución de situaciones del plantel, recepción y revisión de planeaciones educativas, bajar información del sistema general, entre otras tareas.

Estos tres informantes fungieron como guías para visualizar y entender las acciones que realizan el cuerpo administrativo con respecto a estructura del plantel y dinámica de clase, y el estudiantado (desde su perspectiva), debido a que, en este punto, no fue posible un acercamiento directo e inmediato por cuestión de permisos administrativos y seguridad de los jóvenes. Sin embargo, la relevancia de sus contribuciones reside en que se relacionan directamente con la formación de los estudiantes en diferentes etapas de su aprendizaje y en momentos de convergencia, pueden aportar perspectivas diferentes debido a su formación personal como docentes y profesionistas. Para lograr acceder a la información necesaria, se llevó a cabo una serie de entrevistas semiestructuradas, las cuales, según Sampieri

Las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas, y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información. (Hernandez - Sampieri, 2003, p. 449)

Para el desarrollo de las entrevistas, primero se llevó a cabo un proceso de solicitud de permisos para el acceso a las instalaciones, una vez obtenido, las entrevistas se realizaron en tres días no consecutivos y en horario diferente, debido a que fue necesario que la investigadora se adaptara a los momentos libres entre clases o hasta que estas concluyeran. Para todos los casos, se realizó una guía o protocolo que permitiera seguir una secuencia

lógica y el desarrollo de los temas de interés para los fines de esta investigación (Creswell, 2007) pero dependiendo de a quién estaba dirigido, algunas secciones se guiaban a profundizar en un tema concreto o corroborar la información de otro informante, siempre teniendo en cuenta la flexibilidad que caracteriza a estas entrevistas, para dar espacio a comentarios adicionales de los entrevistados. A través de preguntas breves que permitieran el desenvolvimiento del entrevistado, las temáticas abordadas en este proceso fueron: preguntas personales, experiencia profesional, seminarios, proyectos CECyTEM, grupo dual y prácticas de los jóvenes. Taylor y Bogdán recomiendan acompañar el proceso de las entrevistas con anotaciones de lo observado en el entorno y estar pendientes también del lenguaje corporal de las personas para identificar temas que pueden ser difíciles o de los que no se tiene mucha claridad y registrarlos en notas de campo (Taylor & Bogdán, 1987, pp. 69 - 90). Al completar las tres entrevistas planeadas, realizó un proceso de revisión y comparación de respuestas, lo que me permitió identificar coincidencias en temas significantes para entender el entorno educativo y las oportunidades del seminario a desarrollar. De este proceso, surgieron las siguientes temáticas:

Tabla 1 Temas de entrevistas

Temas Principales	Subtemas	Importancia
Preparación docente	<ul style="list-style-type: none"> ● Trayectoria y experiencia docente 	Conocer el perfil de los profesionales que están formando a los estudiantes por qué deben tener experiencia o certificación en el manejo de temas y programas necesarios.
Plan de estudios	<ul style="list-style-type: none"> ● Asignaturas ● Estrategias educativas 	Conocer los alcances generales de las materias para tener una idea general de los conocimientos de los estudiantes y conocer las dinámicas dentro del aula.
Seminario	<ul style="list-style-type: none"> ● Estructura de los seminarios actuales 	Identificar los lineamientos solicitados por el sistema CECyTEM y analizar los cursos y seminarios anteriores para identificar si se han dado temas similares a los propuestos en esta

	<ul style="list-style-type: none"> ● Seminarios anteriores y cursos 	investigación, además de fortalezas y debilidades de estos.
Grupos	<ul style="list-style-type: none"> ● Características generales de los estudiantes 	Generalidades que los estudiantes externan a los docentes o que ellos identifican en diferentes grupos.

Fuente: Elaboración propia basado en comentarios de entrevistas a informantes

Los comentarios anteriores permitieron anticiparme a una probable dificultad dentro del desarrollo del seminario planteado en esta investigación, pues se debe tener en cuenta que los saberes y habilidades de los estudiantes son diferentes, no solo de un alumno a otro, como compañeros de la misma aula, sino entre grados, es decir, los conocimientos de programas o lenguaje de programación de un estudiante de primer semestre, no son los mismos que el de uno de tercero o quinto semestre, por lo que debe tenerse en cuenta que los temas o actividades deben comenzar desde lo más básico y sencillo, para comenzar la construcción de un conocimiento nuevo y uniforme entre el estudiantado.

Las respuestas obtenidas durante las entrevistas brindaron información valiosa que permitió identificar tres puntos principales en el desarrollo del taller. En primer lugar, pude comprender los temas enseñados en las clases de programación, lo que me permitió tener una visión general de las actividades de los estudiantes y los proyectos que desarrollan, lo que me ayudo a estructurar el contenido del taller de manera realista y acorde a los conocimientos del estudiantado. En segundo lugar, obtuve una sólida comprensión de la dinámica del aula a la que están acostumbrados los estudiantes, lo que me ayudó a evitar cambios radicales, potencialmente disruptivos y a garantizar que el seminario se ajustara al ritmo y estilo de trabajo con la que los estudiantes ya tienen experiencia. Por último, se tomó en cuenta la diversidad de conocimientos y habilidades entre los estudiantes, no solo entre compañeros de la misma aula, sino también entre diferentes grados. Esto me llevó a planificar el seminario de manera que partiera desde lo más básico y sencillo, para construir un conocimiento nuevo y uniforme entre todos los estudiantes, independientemente de su nivel y experiencia.

“...hay cursos o talleres de formación general, en que pueden participar los estudiantes de cualquier nivel ... pero los seminarios son pensados únicamente para los de 5to o 6to, los que están por egresar... para que tengan un conocimiento especializado en un tema específico”

Comentario de informante L

“... prácticamente el grupo dual se empieza a definir en el 5to semestre... se planea que a partir del siguiente ciclo los seminarios tengan la apertura de recibir a los estudiantes de otros grados...”

Comentario de informante M

CECyTEM Texcoco crea anualmente cursos y seminarios para toda la comunidad educativa. Si bien, ambos tienen el objetivo de desarrollar valores, habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos basados en estándares de competencias, en los cursos generalmente se abordan temas de dibujo, pintura y huertos, que se enfocan más al autoconocimiento y cuidado ambiental y son impartidos por los docentes del tronco común, que imparten las asignaturas de conocimiento general. Por otro lado, los seminarios son entendidos como cursos especializados que aportan conocimiento específico al área profesional y generalmente comprenden temas que no se alcanzan a profundizar en el plan educativo. Estos se imparten únicamente a estudiantes de quinto y sexto semestre o en ocasiones, solo al grupo dual.

“Los seminarios no son para todos... generalmente se aperturan para los chicos de sexto... profesores son elegidos por las autoridades del plantel y dependiendo del perfil de cada maestro”

Comentario de informante H con respecto a seminarios y cursos

“Cualquier docente puede proponer un seminario, pero debe justificar la importancia de que los muchachos lo tomen y que el perfil del maestro vaya a corde a lo propuesto”

Comentario de informante L con respecto a seminarios y cursos

“Los docentes tienen la libertad de proponer temas de cursos y seminarios... se revisan y se considera la relevancia... y si hay disponibilidad de espacio y tiempo para llevar a cabo el seminario se aprueba”

Comentario de informante M con respecto a seminarios y cursos

Los seminarios anteriores a esta investigación fueron: lenguaje C#, PHP, manejo de paquetería, Microsoft e inglés, pero para que se lleven a cabo es importante que se den, al menos, dos de tres situaciones:

1. Que los estudiantes lo soliciten
2. Que exista un docente capacitado para impartir dicho seminario
3. Que exista la disponibilidad del espacio físico, es decir, que no interrumpa el programa de clases diarias.

Cabe mencionar que originalmente esta investigación planteaba que el seminario desarrollado tuviera una duración de un mes, con dos o tres sesiones semanales de dos horas, para tener un total de 16 a 24 horas de clase. Sin embargo, debido al proceso burocrático de solicitud de permisos y la poca flexibilidad de disposición de aulas, me llevó a hacer un cambio radical en cuestión de tiempos. La informante M comentó que la única opción viable e inmediata era llevar a cabo el seminario en un horario fuera de clases, para asegurar un aula libre por dos horas consecutivas, y desafortunadamente, el salón de cómputo no estaría disponible, ya que no podían abrir el aula en horario no reglamentado y además, no se cuenta con las licencias y permisos para instalar los programas de Illustrator y Photoshop que forman parte del programa.

Es por ello que a pesar de las dificultades presentadas y después de dialogar y acordar con las autoridades del plantel, se llevaron a cabo adecuaciones al seminario ya programado. Ajustándolo a seis días consecutivos con sesiones de dos horas cada una, haciendo un total de 12 horas clase, en un horario de 12:10 pm a 2:10 pm. Sin embargo, esto no fue la única situación compleja que se presentó, pues debido a la premura del tiempo en que se otorgó el permiso, otro de los acuerdos fue el de realizar una invitación abierta a todo el cuerpo

estudiantil del plantel CECyTEM Texcoco, haciendo que este fuera el primer seminario con fines de especialización que no se centra solo en los estudiantes de los últimos semestres, lo que significó una revaloración de los temas y actividades planteados originalmente.

Bloque de Desarrollo

Una vez formalizada la aceptación de la aplicación del seminario, se concretó la fecha oficial, casi de inmediato, del martes 30 de noviembre a martes 6 de diciembre de 2022. El comunicado a los estudiantes corrió a cargo de las autoridades del colegio y se llevó a cabo con dos días de anticipación a la fecha programada. Hasta este momento, no se había dado alguna forma de comunicación entre los estudiantes y la investigadora, pero se esperaba que los jóvenes cumplieran con una serie de parámetros generales.

- Solo estudiantes vigentes del plantel Texcoco (1er, 3er y 5to semestre)
- Disposición de horario
- Disposición para asistir un sábado
- Interés por aprender temas de diseño enfocados a la programación

La participación de los estudiantes fue un papel fundamental en la investigación, ya que no existía presión ni expectativas de generar calificaciones. Dado que el seminario no formaba parte del plan de estudios oficial, la asistencia y la evaluación no influirían en las calificaciones de las asignaturas ni en el promedio final de los alumnos. Esto significa que aquellos que asistieron lo hicieron por su deseo de aprender o, como se menciona en secciones previas, porque habían identificado alguna necesidad o desafío en su formación que requería ser abordado a través de los temas tratados en el seminario.

Wicius Wong, hace hincapié en la importancia de conocer aspectos generales y aparentemente simples, como formas, repetición, estructura, similitudes, gradación, radiación, contrastes, texturas, espacios... cada una con sus variantes y características particulares. Todas estas forman la base de estructuras más complejas que pueden dirigirse a un origen, jerarquía, dirección o sentido (Wong, 1995) sin embargo, es de esperarse que todo lo anterior

no puede aprenderse en un solo curso en un periodo de tiempo tan corto, además, en este seminario no se pretende capacitar a diseñadores o futuros diseñadores, sino a brindar los conocimientos básicos y necesarios para complementar los aprendizajes de los técnicos programadores, para generar un cambio en la calidad visual de sus proyectos, con la finalidad de cada estudiante logre ser un poco más “... autónomo, confíe en sí mismo, crea en su propia capacidad y llegue a la determinación... para que llegue a ser autosuficiente” (Park, 2003)

De acuerdo con Creswell, es importante tener en consideración una serie de elementos que nos permiten llegar a una estructura o plan que nos pueda llevar a la construcción de un conocimiento. Se debe tener claridad en las tareas o acciones que se van a ejecutar, y deben tener una secuencia lógica y programar o calendarizar los tiempos de dichas tareas (Creswell, 2012) para lograr esto se desarrolló una secuencia didáctica, que es un “conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de los objetivos educativos” (Zavalla, 1995). CECyTEM maneja una estructura general a nivel estatal, que me fue facilitada por la informante M para estructurar los temas y actividades conforme a los lineamientos establecidos y para que la propuesta del seminario fuera aceptada por dirección. Después de las correcciones que se llevaron a cabo como solución a la problemática del tiempo y duración expuesta en el bloque anterior y de una revisión y ajuste en conjunto con la informante L, M y dirección, los temas del seminario quedaron del siguiente modo y orden:

Tabla 2 Temas y subtemas del seminario

	TEMA	OBJETIVO
TEMAS BASE	1. Análisis de la importancia del diseño gráfico digital.	Cómo interactúa con el diseño en su vida personal y profesional. Los proyectos que desarrolla el estudiante ¿requieren o no de diseño?
	2. Punto, Línea, Plano y perspectiva	Elementos que pueden ayudar a hacer más comprensible los contenidos de un proyecto de programación.
	3. Maquetación	Estructurar ideas, comandos y espacios

	4. Tipografías	Las letras no solo sirven para leer, pueden denotar orden, intención, fluidez...
TEMAS DE COLOR	5. Color	Círculo de color, denotación del color, contrastes y combinaciones, RGB y CMYK
TEMAS DE IMÁGEN	6. Tipos de imagen	Pixel y vector, ventajas y desventajas
	7. Photoshop	Conocer la interfaz, ajustes generales y cómo puede desarrollarse su manejo en la programación
	8. Illustrator	Conocer la interfaz, ajustes generales y cómo puede desarrollarse su manejo en la programación

Fuente: Elaboración propia con base en comentarios de entrevistas a informantes y perfil profesional

Los temas del seminario se encuentran agrupados en tres bloques principales. Los primeros cuatro corresponden a los denominados “base” porque son la parte mayormente teórica que servirán como los cimientos para los puntos posteriores; seguido del bloque dos que corresponde a los temas de color y los últimos tres a los relacionados con la imagen. Con base en las aportaciones de los informantes H y L se establecieron mayormente actividades de clase como: lluvias de ideas, exposiciones, mapa mental, participación grupal e individual y cuestionarios. Actividades con las que ya se encuentran familiarizados, con el objetivo de aprovechar el tiempo de clase y no generar confusión con dinámicas que impliquen un proceso de adaptación o comprensión del mismo.

Dentro del desglosado de la secuencia didáctica en la que se desarrollan los temas del seminario, se contemplan tres momentos importantes para lograr el aprendizaje significativo de los temas. Las actividades iniciales están diseñadas para reconocer y recuperar las experiencias, conocimientos previos, riqueza cultural y preconcepciones de los estudiantes. Estos elementos proporcionan una comprensión de la dinámica del aula y permiten la evaluación de estrategias y actividades a implementar durante la fase de desarrollo. Esta fase

promueve procesos cognitivos e intenta facilitar el aprendizaje a través de conexiones con conocimientos previos previamente identificados y adquiridos durante la actividad inicial.

Finalmente, está la etapa de cierre, en la que se brinda un momento para la reflexión, síntesis y aplicación de los conocimientos de forma conjunta de las primeras dos etapas (Morales Lizama, 2013, pp. 78-79). A lo largo de los seis días de duración del seminario, se resolvieron 12 actividades acomodadas y diseñadas para desarrollar diferentes habilidades cognitivas en los jóvenes. Primero es importante que sean capaces de seleccionar, reconocer y listar características visuales, una vez logrado esto, los estudiantes comienzan a examinar, comparar, diferenciar y revisar sus trabajos o proyectos con los de otros, para finalmente experimentar, practicar, construir, aplicar y usar lo aprendido y observado para mejorar y corregir su práctica. Las actividades desarrolladas fueron las siguientes:

Tabla 3 Actividades del seminario

Actividad	Desarrollo	Objetivo de la actividad	Observaciones adicionales
1.Mapa mental	Los estudiantes exponen lo que entienden por “diseño” la anotan en el pizarrón y se genera un mapa mental grupal	Identificar las preconcepciones que tienen con respecto al diseño. Conocer a los estudiantes	Los alumnos casi no se apoyan de materiales adicionales como colores para cuidar las presentaciones de sus actividades, en su mayoría solo usan, bolígrafo, negro, rojo, azul o verde, lápices y reglas o escuadras
2.Escrito	El alumno redacta cómo puede intervenir el diseño en la programación y como puede aplicarlo en la programación. Cada alumno pasa a leer su texto y todos emiten opinión.	Relacionar el diseño con la programación desde su perspectiva. Escuchar comentarios e identificar ideas o aportes de los compañeros.	
3.Proyectos	Elegir tres proyectos en los que intervenga la programación (app, página web y programa) identifican la distribución de elementos y espacios de trabajo, menús, etc. Comparan similitudes y diferencias entre proyectos. Crean una conclusión y exponen sus hallazgos	Identificar características y que todos los proyectos son pensados con diseño. Promover la participación de los estudiantes.	Los estudiantes que no llevaron material impreso improvisaron y realizaron la actividad con sus celulares
4.Proyecto propio	Seleccionar un proyecto propio que esté desarrollando en la escuela o trabajo. Crear una propuesta para mejorar el entorno de interfaz	Aplicar los conocimientos vistos hasta el momento	Los estudiantes de primero no tenían un proyecto propio, por lo que improvisaron con un proyecto ficticio
5.Redacción y participación	En equipos analizan las características de un icono dado por la docente. Los estudiantes participan exponiendo su opinión sobre como perciben la imagen y si pueden interpretar de que es la aplicación únicamente por medio del color y los trazos del icono. Anotarán sus observaciones en su libreta	Concientizar la importancia de la imagen o gráfico y el color	
6.Presentación y análisis	El estudiante elige un proyecto de programación con el que se sienta identificado o le guste, observará los colores, contrastes y combinaciones. Identifica problemas y oportunidades de desarrollo de un espacio digital.	Identificar elementos visuales y proponer soluciones o ajustes basados en los temas de clase	La actividad llevó a que se diera el diálogo y crítica constructiva entre compañeros.

	Propone una solución u opción de mejora visual a la interfaz con el objetivo de optimizar el uso de esta		
7.Propuesta de icono	Los estudiantes elegirán un proyecto de programación propio que esté en desarrollo o ya concluido para crear su icono. Utilizarán materiales físicos (lápiz, pluma, plumones, colores, etc.) y lo presentarán en clase	Aplicar los conocimientos adquiridos en conjunto e iniciar con un proceso de bocetaje para un proyecto	Los estudiantes que no tenían proyecto realizaron la actividad con un proyecto imaginario o que habían trabajado en la práctica 4
8.Lista de cotejo de exposición	En equipos, los estudiantes elegirán un proyecto de uno de los integrantes, el autor expondrá como realizó el trabajo y seguido a esto, realizarán un análisis en equipo para determinar ajustes o cambios que mejorarán el desarrollo visual del proyecto. Finalmente, pasarán a exponer en grupo la forma en que trabajaron y conclusiones	Desarrollo de habilidades de observación, crítica y solución	
9.Edición de imagen	El alumno realizará la edición de una imagen con las especificaciones y guía de la docente	Utilizar software para crear o modificar recursos que pueden usarse en un proyecto de programación.	Se realizó en la computadora de la docente y proyectando con un cañón porque no hubo acceso al salón de cómputo
10.Edición de vector	El estudiante crea una imagen a base de vectores simples con las especificaciones indicadas por la docente	Utilizar software especializado para crear o modificar recursos que pueden usarse en un proyecto de programación.	Se realizó en la computadora de la docente y proyectando con un cañón porque no hubo acceso al salón de cómputo
11.Icono	Basándose en la práctica de la creación de icono, el alumno digitalizará su propuesta de icono para su proyecto de programación en una aplicación de edición (Ps o Ai)	Realizar un recurso útil para un proyecto de programación	
12.Proyecto final	El alumno expone como aplicar los conocimientos adquiridos en el seminario a su proyecto personal.	Identificar las oportunidades generadas a partir de los conocimientos adquiridos	

Fuente: Elaboración propia con base en comentarios de entrevistas a informantes.

En la siguiente parte de la secuencia didáctica del seminario, encontramos la tabla de instrumentos de evaluación, que contiene actividades relacionadas con los instrumentos de evaluación correspondientes. Estos recursos permiten una evaluación objetiva y coherente del grado en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades. Estas herramientas están directamente relacionadas con el objetivo central de este estudio: mejorar las habilidades de los estudiantes de programación técnica en la creación y desarrollo de contenidos visuales y gráficos. Están diseñados para evaluar de manera precisa y adecuada el progreso de los estudiantes, al tiempo que permiten a los maestros identificar áreas de mejora en el plan de estudios y adaptar estrategias de instrucción a las necesidades individuales de cada estudiante. Además, estas herramientas permiten una evaluación continua de la calidad de la educación y ayudan a crear un entorno de aprendizaje más sólido y eficaz.

La evaluación de actividades es una parte importante del proceso educativo y debe planificarse antes de realizar cualquier actividad en el aula. Es valioso señalar que la evaluación debe adaptarse a las circunstancias específicas de los estudiantes, el entorno del aula y la institución en su conjunto. Juan Manuel Álvarez Méndez enfatizó que la evaluación no debe verse únicamente como un mecanismo de evaluación y exclusión, sino como un medio para lograr una comprensión más profunda de los estudiantes. Además, señaló que comprender el desarrollo de las habilidades de los estudiantes es fundamental para lograr un aprendizaje significativo. La evaluación debe usarse como una herramienta para guiar y mejorar la instrucción y proporcionar retroalimentación a profesores y estudiantes, no simplemente como un filtro para determinar quién se considera exitoso y quién no (Álvarez Méndez, 2001). En general, el enfoque de Álvarez pone gran énfasis en el desarrollo integral del estudiante y la mejora continua del proceso educativo.

De esta forma, entendemos que tanto la evaluación formativa como participativa, son importantes para promover la reflexión y la autorregulación del aprendizaje. Para evaluar las habilidades de los estudiantes en el seminario de diseño, es importante utilizar herramientas de evaluación como rúbricas y listas de cotejo. Estas proporcionan un marco

estructurado que permite al docente evaluar objetivamente el desempeño de los estudiantes con relación al objetivo del curso.

Para la evaluación de las actividades, se desarrollaron una serie de rúbricas, que son “...un instrumento de evaluación basado en una escala cuantitativa y/o cualitativa asociada a unos criterios preestablecidos que miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la tarea o actividad que serán evaluados” (Torres Gordillo, 2010) y listas de cotejo que “es un instrumento estructurado, que contiene una lista de criterios o desempeños de evaluación establecidos, en los cuales únicamente se califica la presencia o ausencia de estos mediante una escala” (UAEH, 2019).

Las rúbricas desglosan los criterios de calificación en niveles de desempeño, lo que facilita las expectativas y la retroalimentación constructiva. Por otro lado, las listas de cotejo, proporcionan una evaluación más rápida y eficiente al verificar la presencia de habilidades o tareas específicas que el alumno debe desarrollar en una actividad específica. Ambas herramientas no solo brindan a los estudiantes una comprensión clara de lo que se espera de ellos, sino que también ayudan a los educadores a realizar evaluaciones de manera justa y consistente, fomentando así el desarrollo de sólidas habilidades de diseño. Dentro de este seminario, la evaluación cualitativa tiene un papel de gran importancia que se centra en la calidad y el entendimiento profundo de los conceptos, habilidades y capacidades de los estudiantes, que va más allá de simples calificaciones cuantitativas. Las rúbricas y las listas de cotejo son herramientas que se alinean con la evaluación cualitativa de la siguiente manera:

- Los instrumentos de evaluación, permiten definir criterios precisos y detallados que facilitan la medición de cualitativos como la creatividad, originalidad, calidad estética, coherencia visual y la eficacia de la comunicación.
- Estos instrumentos proporcionan una base para ofrecer retroalimentación a los estudiantes. Además, le permiten al docente identificar fortalezas y áreas de mejora

en función de los criterios definidos, lo que enriquece y facilita el crecimiento del estudiante.

- Los instrumentos de evaluación se centran en la actividad integral del estudiante, considerando su capacidad para aplicar conceptos, técnicas y habilidades en conjunto, a través de una visión más holística que abarca diversos aspectos cualitativos en lugar de una visión fragmentada y considerando los conocimientos y destrezas de cada alumno.

Tanto en las rúbricas como listas de cotejo, se consideraron, por un lado, elementos de formato de entrega, que contemplan parámetros de forma como tiempo de realización y seguimiento de instrucciones, mientras que, por otro lado, se desarrollaron parámetros de diseño, en los que se consideraron aspectos visuales, para los que se consideraron recomendaciones de evaluación de diseño gráfico como un factor de calidad para la funcionalidad de las soluciones gráficas, que resalta que aspectos como: legibilidad, detectabilidad, continuidad y funcionalidad se dirigen a una buena comprensión, facilidad de aprendizaje, reconocimiento y reconocimiento de cualquier producto de diseño empleado con solución visual (Castrezana Guerrero & Cardoso Villegas, 2019). Los criterios de evaluación fueron los siguientes:

Tabla 4 Actividades, instrumentos y criterios de evaluación

ACTIVIDAD / INSTRUMENTO	CRITERIOS DE FORMA	CRITERIOS DE DISEÑO
1. Mapa mental / Lista de cotejo	<ul style="list-style-type: none"> ● Se diferencian las ideas principales de secundarias ● Entrega en tiempo y forma ● Cuida presentación y ortografía ● Se percibe jerarquía de ideas ● Uso de palabras o ideas principales 	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso de colores para separar ideas ● Correcto uso del espacio para tener una buena distribución y visualización
2. Escrito intervención del diseño / Lista de cotejo	<ul style="list-style-type: none"> ● Entrega en tiempo estimado ● Escucha y sigue instrucciones ● Entrega limpia y con buena presentación ● Aporta ideas o experiencias ● Responde puntualmente a las preguntas planteadas 	
3. Proyectos. Identificar elementos de proyectos existentes / Rúbrica		<p>Rúbrica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Localización: El estudiante ubica los elementos solicitados, hace uso de más de cuatro colores para marcar diferencias, su entrega es limpia, clara y entrega en tiempo y forma. ● Interpretación: La redacción de su análisis es clara y puntual, establece relaciones entre sus ideas y las características dadas por el docente, redacta sus ideas de forma clara, tiene una extensión de más de media cuartilla, cuida su ortografía ● Conclusión: Recopila y organiza datos o ideas de forma clara, hace énfasis en la importancia de los elementos del diseño en la creación de una página y los relaciona con sus ideas o experiencias

<p>4. Proyecto Propio. Interfaz / Rúbrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 	<p>Rúbrica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Localización: El estudiante identifica claramente los elementos de la retícula, flujo y jerarquías para aplicarlos en su proyecto ● Ajustes El estudiante realiza los ajustes pertinentes de forma óptima y lógica dentro del espacio de trabajo. Establece orden en los elementos contenidos y se percibe un mejor orden de estos ● Conclusión: Redacta claramente los cambios percibidos del antes y después y genera conciencia de la influencia del diseño a través de su experiencia. Cuida su ortografía y redacción y cumple con su entrega en tiempo y forma
<p>5. Redacción y participación. Icono dado / Lista de cotejo</p>	<p>Participación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se organiza claramente con sus compañeros ● Articula sus ideas de forma clara ● Entrega limpia y con buena presentación ● Presenta fluidez y expresa su opinión ● Cuida su redacción 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aporta ideas o experiencias
<p>6. Presentación y análisis. Proyecto existente / Rúbrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo en equipo <p>Se desenvuelve adecuadamente con un compañero de clase. Comparten los datos y observaciones obtenidas y ambos lo exponen adecuadamente en clase</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conclusión <p>Redacta claramente sus ideas cuidando de su ortografía y redacción. Cumple con su entrega en tiempo y forma y expone claramente las similitudes y diferencias encontradas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Localización de componentes <p>Identifica claramente el tema principal, fuentes, características de las mismas y con base en los temas vistos en clase, expone que medidas tomaría para mejorar la presentación de las aplicaciones y programas, cuidando su redacción y ortografía.</p>
<p>7. Propuesta de Icono / Rúbrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Formato 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollo

	El estudiante realiza la actividad en el tiempo dado en una hoja blanca, ocupado todo el espacio posible y cuida la presentación y limpieza	El estudiante desarrolla una propuesta de icono con diversos materiales, figuras y formas, las cuales se adecuan al tema de su proyecto de programación.
8.Exposición. Proyecto propio de un integrante del equipo / Lista de cotejo	<p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminan en tiempo • Organizan actividad y turnos • Escuchan los comentarios y aportan ideas <p>Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habla fuerte y claro • Expresa su opinión de forma fluida y clara • Responde a las preguntas planteadas 	<p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponen ideas gráficas para mejora de interfaz • Localizan fortalezas y debilidades del sitio <p>Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expone el proceso de construcción de su proyecto • Incluye elementos gráficos o espacios para integrarlos
9. Edición de imagen / Rúbrica	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante sigue las instrucciones del docente, comprende las diferencias entre vectores y pixeles e interactúa adecuadamente con la interfaz 	<p>Actividad de imagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza ajustes de edición especificados, hace uso de herramientas básicas como: mover, selección, lazo, borrador, parche, gotero, clonar, sobreexponer, subexponer y texto. Entiende el uso de capas • Se observan cambios de forma, color o elementos que componen la imagen original
10. Edición de vector / Lista de cotejo	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante sigue las instrucciones del docente, comprende las diferencias entre vectores y pixeles e interactúa adecuadamente con la interfaz 	<p>Actividad vector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interactúa y se desenvuelve en la interfaz • Importa y exporta imágenes adecuadamente • Utiliza adecuadamente las capas de la interfaz • Realiza cambios de color y forma de un vector • Manipula nodos y anclas adecuadamente • Realiza calco interactivo y manipula sus valores • Usa herramientas como: selección, selección directa, formas, texto, borrador y gotero • Realiza empaquetado de archivo

11.Icono. Digitalización / Rúbrica	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposición <p>Fundamenta su trabajo a través de la explicación de su proceso creativo. Escucha los comentarios y expone y defiende sus ideas</p>	<p>Proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se basa en las ideas del borrador de la práctica de icono, aporta ajustes o cambios de color y / o forma justificada con el giro u objetivo de su proyecto. ● Hace uso de interfaz Ai y Ps e incorpora dos colores o más. Usa fuentes legibles, y se visualiza unión y equilibrio de los elementos
12.Proyecto final / Lista de cotejo	<p>Conclusiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estudiante visualiza el antes y después ● Identifica los problemas anteriores de su proyecto ● Identifica los beneficios de aplicar elementos gráficos adecuadamente 	<p>Manejo de temas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los espacios del proyecto están estructurados ● Se visualizan jerarquías de información ● Menús, botones o gráficos adecuados al contenido ● Temas de color acordes al proyecto y armónicos al resto de los elementos

Fuente: Elaboración propia, basado en datos recabados de entrevistas, experiencia docente y formato de planeación educativa del plantel

Bloque de Análisis del seminario

Al inicio del seminario se les expuso a los jóvenes las características, temas a desarrollar y la importancia del seminario, aclarando que era parte de un trabajo de investigación desarrollado y aplicado por la docente, pues no solo se considera importante el ver y evaluar las actividades realizadas u observar el trabajo en el aula, debido a que al ser temas de los que no hay una preparación o conocimiento previo, los comentarios de los participantes pueden aportar información que ayude a la reestructuración o mejora, además de que uno de los elementos importantes de la investigación – acción es el diálogo, que se logra a través de la confianza y empatía con los participantes, a lo que Peter Park menciona que “la validez de los datos depende de la empatía de los sujetos con el fin de estudio...” (Park, 2005, p. 139)

El seminario tuvo una asistencia máxima de 20 alumnos y 12 el sábado, que fue el día de menor afluencia. Cabe mencionar que inicialmente se esperaba que los estudiantes más interesados, fueran los del grupo más avanzado (quinto semestre) y poca o nula participación de primer semestre, sin embargo, durante el primer día, mientras los estudiantes iban llegando al aula asignada y al comenzar un diálogo exploratorio que me permitiera identificar las características y el contexto de los alumnos, pude distinguir que el grupo se conformó de estudiantes de los tres grados vigentes, lo cual aporta mayor riqueza a los datos rescatados de esta investigación, debido a que representa un factor de adaptabilidad del seminario que puede ser evaluado, es decir, valorar si los contenidos y actividades desarrollados pueden o no, ajustarse a los estudiantes de diferentes grados y generar un cambio en la formación de los técnicos programadores que se encuentran en diferentes etapas de aprendizaje. El grupo se conformó por siete estudiantes de primer semestre, nueve de tercero y cuatro de quinto, de todo el grupo cuatro estudiantes (considerando los tres grados) trabajan y estudian simultáneamente, pero solo dos se desempeñan laboralmente en un empleo relacionado poco o mucho con la programación.

Inicialmente, un factor importante que se observó en el seminario fue el interés de los estudiantes por formar parte, pues lo único que sabían era que tomarían un curso diseño para la programación, sin conocer a detalle lo que comprendía el programa, si no hasta el primer

día de clase en el que se expuso el temario que lo componían. La curiosidad de los jóvenes se vio reflejada en la asistencia durante los seis días programados, en los que se registró una asistencia máxima de 20 alumnos y una mínima de 16. Es valioso mencionar que la asistencia se vio directamente afectada por la pronta difusión del seminario, a la que le dedicó dos días anteriores al inicio del curso por parte de la instancia educativa, por lo que algunos estudiantes tuvieron complicaciones para cancelar o posponer compromisos ya planeados.

“...ya tenía cosas que hacer, no lo pude cancelar y falté a dos clases.”

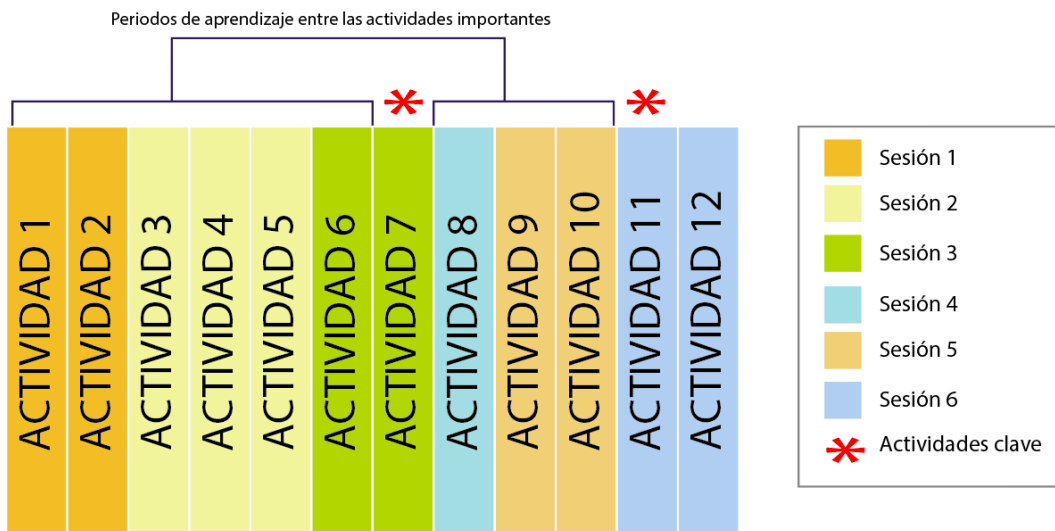
“...por mi trabajo no me dieron permiso de faltar y no pude asistir a una clase.”

Comentarios de Alma de 3er semestre y César de 5to

A pesar de lo anterior, hubo una buena respuesta del alumnado, pues durante la primera sesión, externaron que esperaban aprender algo “nuevo”, diferente a lo que normalmente se da en el plantel, como cursos de Office, Excel, mantenimiento de computadoras, inglés, etc. Por otro lado, tres estudiantes declararon “necesitar” aprender temas concretos (manejo de programas) principalmente para mejorar su desempeño laboral en áreas específicas, lo cual permite vislumbrar claramente que ellos han detectado una necesidad dentro de su formación, que no ha sido tratada adecuadamente.

Para analizar el impacto del seminario sobre los jóvenes, se seleccionaron las actividades 7 y 11 como principales ejes de evaluación del curso. Estas fueron seleccionadas con base en dos factores; el primero es que involucran la aplicación de más de dos temas del programa. El segundo, es que hay un espacio de tiempo entre las actividades que permite el desarrollo de otros temas, que dan pie a la reflexión y análisis de la actividad propia y la de los compañeros, para corrección o mejora en la actividad 11, que al tener características similares a la 7, se puede apreciar un antes de... y después de... Observe la imagen

Imagen 6 Periodo de aprendizaje entre actividades



Fuente: Elaboración propia con base en tabla de “actividades del seminario”

Es importante recordar que en el programa de estudios de CECyTEM, las actividades desarrolladas en el curso están basadas en el modelo de competencias. En el caso de las actividades 7 y 11, las competencias desarrolladas en las que ambas actividades convergen son las siguientes:

Tabla 5 Competencias y atributos desarrolladas en el seminario

COMPETENCIAS	COMPETENCIAS Y ATRIBUTOS
GENÉRICAS	<p>1. SE CONOCE Y VALORA A SÍ MISMO Y ABORDA PROBLEMAS Y RETOS TENIENDO EN CUENTA LOS OBJETIVOS QUE PERSIGUE.</p> <p>1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</p> <p>4. ESCUCHA, INTERPRETA Y EMITE MENSAJES PERTINENTES EN DISTINTOS CONTEXTOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS, CÓDIGOS Y HERRAMIENTAS APROPIADOS.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p>

	<p>1. DESARROLLA INNOVACIONES Y PROPONE SOLUCIONES A PROBLEMAS A PARTIR DE MÉTODOS ESTABLECIDOS.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>6. SUSTENTA UNA POSTURA PERSONAL SOBRE TEMAS DE INTERÉS Y RELEVANCIA GENERAL, CONSIDERANDO OTROS PUNTOS DE VISTA DE MANERA CRÍTICA Y REFLEXIVA.</p> <p>6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p>
DISCIPLINARES	<p>COMUNICACIÓN</p> <p>C6. Argumenta un punto de vista en público de manera precisa, coherente y creativa.</p> <p>C12. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación</p>

Fuente: Elaboración propia con base en la tabla de “actividades del seminario”

En la actividad 7, el estudiante tomó las características de un proyecto personal sobre el que pudieran comenzar a practicar lo aprendido en el seminario. Algunos estudiantes optaron por trabajar en proyectos que ya estaban desarrollando en sus clases, mientras que otros se centraron en proyectos relacionados con sus trabajos. Sin embargo, para los estudiantes más jóvenes, esta tarea resultó más desafiante. Dado que llevaban poco tiempo en el programa y no tenían proyectos en curso, la actividad planteaba un dilema. En respuesta a esta situación, el docente les alentó a improvisar y planificar un proyecto que podría llevarse a cabo en los próximos semestres. Esta planificación se basó en los comentarios y recomendaciones proporcionadas por estudiantes de grados superiores.

Posteriormente, el programa del seminario indica continuar con el aprendizaje de imágenes y software, para aplicarlos en el desarrollo de la actividad 11, en el que es importante tener en cuenta las propuestas creadas en la actividad 7, ya que engloban la idea general del proyecto de programación a través de la imagen y con base en ellas, cada alumno evalúa si es pertinente hacer correcciones o digitalizar directamente la propuesta en Illustrator o Photoshop, de este modo, el estudiante obtiene una versión final digital, a la que le puede designar propiedades estéticas dentro del espacio de trabajo de su proyecto o funcionales, a través de la inserción de lenguaje de programación, el resultado final de ambas actividades dan como resultado un componente funcional y adecuado a la interfaz.

“los iconos son herramientas de interfaz que centran visualmente la atención y comunican, de manera concisa, una llamada a la acción deseada (por lo general, hacer clic) y a un resultado satisfactorio”
(Wood, 2015, p. 90)

Se seleccionaron aleatoriamente dos estudiantes de los tres grupos que conformaron el grupo del seminario (primero, tercero y quinto semestre). La única consideración al elegirlos fue que uno de ellos tuviera un historial de asistencia y entregas perfectas, mientras que el otro presentara registros de inasistencias y, por lo tanto, entregas faltantes o incompletas. El propósito de esta selección es observar cómo la falta de asistencias o prácticas, podría afectar la comprensión del tema y cómo cada uno de los jóvenes afronta la situación. Las estadísticas generales de estos estudiantes son las siguientes:

Tabla 6 Características de los alumnos

Alumno	Sexo	Grado	Asistencia	Actividad	Trabaja
Estudiante 1 / Axel	M	1ro	6 de 6	12 de 12	Sí
Estudiante 2 / Hansel	H	1ro	5 de 6	11 de 12	
Estudiante 3 / Gisela	M	3ro	6 de 6	12 de 12	
Estudiante 4 / Alma	M	3ro	4 de 6	9 de 12	Si
Estudiante 5 / César	H	5to	5 de 6	11 de 12	Si
Estudiante 6 / Alberto	H	5to	6 de 6	12 de 12	

Fuente: Elaboración propia con base en listas de control de clase y entrevistas a alumnos

A continuación, se presenta un análisis de las actividades de los estudiantes que se encuentra acomodado en fases. Primero nos encontraremos con una ficha técnica del proyecto de cada alumno, en ella destacan:

- Proyecto. Nombre inicial con el que presentó el estudiante.
- Características funcionales del proyecto. Se describe el objetivo funcional del software.
- Características visuales. Descripción del entorno visual del software.

- Dirigido. Se refiere al usuario objetivo del software.

Seguido a esto, nos encontraremos con la fase de bocetaje, correspondiente a la actividad 7 del seminario, en el que se analizan las propuestas desarrolladas y los elementos que las componen. Los bocetos permiten a la exploración de ideas y conceptos de forma rápida y eficiente, probando diferentes formas, colores, composiciones y variaciones libremente para llegar a la imagen final. Después de ello, se presenta el diseño final realizado con software, y que correspondiente a la actividad 11. Para entender mejor la composición tanto del bocetaje como de la imagen final, se toma como referencia el agrupamiento por módulos, que son estructuras compuestas de formas más pequeñas y que en conjunto pueden incluso formar módulos más grandes (Wong, 1995, p. 246).

Estudiante 1 / Axel

Ficha técnica:

- Proyecto: Base de datos para almacén
- Características funcionales: Permite ver los productos en existencia e ir actualizándolos conforme se van vendiendo, cuando es necesario surtir materiales, emerge una ventana que notifica al usuario que hay que comprar materiales.
- Características visuales: Ventana con una tabla en la que se puede ver espacios para llenado con los datos necesarios como, tamaño, precio de compra y venta, piezas existentes, etc. Hay una ventana emergente de inicio que se conecta a la página correspondiente de insumos, compras, ventas y proveedores.
- Dirigido a: trabajadores

Proceso de Bocetaje:

Imagen 7 Bocetaje de estudiante 1 / Axel

Imagen 7.1

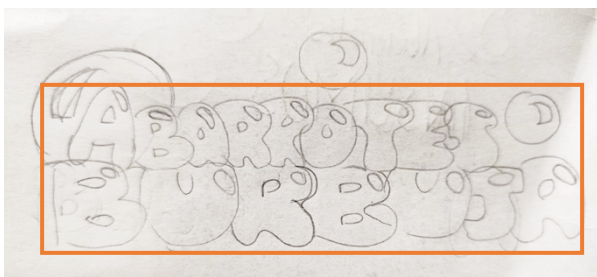


Imagen 7.2

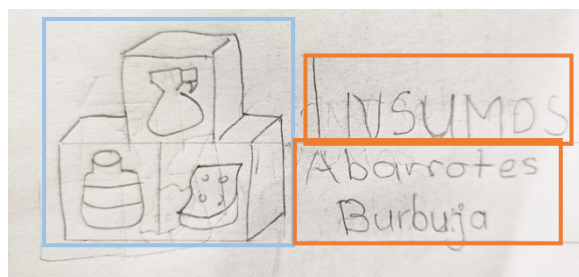


Imagen 7.3

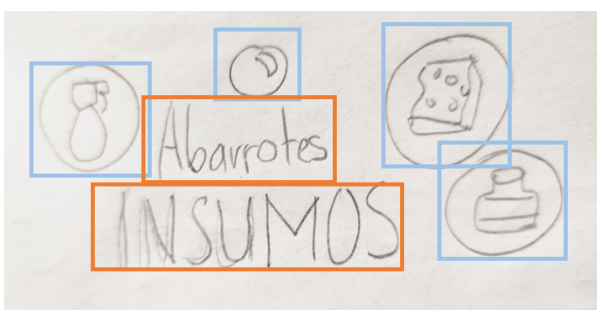
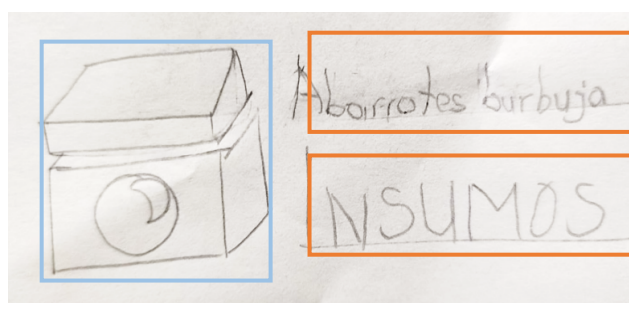


Imagen 7.4



Fuente: Bocetos creados por alumno del seminario de diseño gráfico digital

El estudiante realizó cuatro propuestas a lápiz en los que destacan los textos “abarrotes burbuja” e “insumos”, acompañados de imágenes diversas alusivas a la limpieza. En tres de las cuatro propuestas podemos apreciar el uso de módulos de imagen y de texto, que se encuentran enmarcadas de azul y naranja respectivamente. En el caso de la imagen 7.1, 7.2 y 7.4 se puede apreciar el empleo de líneas guías para asentar en ellas el texto de apoyo y espacios para imagen y texto, que si bien, se perciben un poco definidas e inclinadas como en la imagen 7.2, puede entenderse el orden de los elementos. En las imágenes 7.2, 7.3 y 7.4 se observan dos cajas de texto en cada una, donde se aprecia la intención de dar jerarquías a los mismos a través del tamaño de fuente, superposición de una sobre otra y uso de cajas altas y bajas.

Diseño final:

Una vez concluida la etapa de bocetaje y vistos los temas siguientes del programa del seminario, el estudiante analizó nuevamente las propuestas visuales, para rescatar los elementos que consideraba importantes y en conjunto con los conocimientos adquiridos de los temas y programas vistos en el seminario, crear una imagen final adecuada a su proyecto personal. El producto final de la actividad 11 es la siguiente:

Imagen 8 imagen final de alumno 1



Fuente: imágenes finales creados por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Para un análisis detallado de la imagen 8.1, es fundamental identificar y distinguir los elementos que la componen: trazos azules que forman una especie de medialuna, tres cajones de color café apilados en la parte inferior y tres líneas de texto alineadas a la derecha. En este caso, los elementos que constituyen este conjunto son claramente discernibles incluso a cierta distancia, lo que indica una buena adaptabilidad al escalado, es decir, la facilidad de agrandar o reducir la imagen sin que los elementos pierdan su claridad. No obstante, su significado no se revela de manera evidente por sí solo, por lo que la presencia del texto se torna imprescindible para comprender la totalidad del conjunto.

Si optamos por un análisis basado en módulos, similar al enfoque de los bocetos, resulta más sencillo observar cómo los elementos se integran y relacionan entre sí, como se aprecia en la imagen 8.2. En esta versión, los dibujos ya no son simples cajas independientes que flotan en un espacio en blanco, como se apreciaba en la imagen 7.3 de los bocetos. En cambio, el

conjunto de gráficos se concibe como un solo módulo de imagen, donde el bloque de texto encaja perfectamente en los espacios generados, logrando así una unidad armoniosa en el conjunto.

Estudiante 2 / Hansel (proyecto ficticio)

Ficha técnica:

- Proyecto: Aplicación para administrar tareas escolares
- Características funcionales: Se liga con la cuenta institucional del usuario y carga el horario, clases, aulas, tareas y proyectos. Envía notificaciones para evitar que los alumnos olviden algo importante
- Características visuales: Se le pidió que revisara aplicaciones similares en el store del celular para identificar características de las aplicaciones con ese rubro
- Dirigido a: estudiantes

Proceso de Bocetaje:

En esta situación, el estudiante se embarcó en la creación de dos propuestas, ambas compartieron dos elementos característicos: el uso de texto y la presencia de un personaje que usa lentes, lo cual se relaciona con el concepto de estudio o estudiantes. Es importante destacar que el alumno, al encontrarse en su primer semestre y aún no haber recibido instrucción en temas de programación, no contaba con un proyecto definido, ni personal ni de clase. En este contexto, su enfoque inicial fue definir una ficha técnica basada en sus aspiraciones para futuros semestres. Luego, realizó una búsqueda de aplicaciones similares en la tienda de aplicaciones de su teléfono móvil. Con base en lo que verificar en estas aplicaciones existentes, elaboró las dos propuestas presentadas. Es relevante mencionar que el texto empleado en ambas propuestas difiere, ya que el estudiante aún no había decidido un nombre oficial para su proyecto en ese momento. Además, debido a las restricciones de tiempo durante la actividad, solo pudo desarrollar dos bocetos, en los cuales no se evidenciaron indicios de haber utilizado herramientas de apoyo para la realización de trazos.

Imagen 9.1

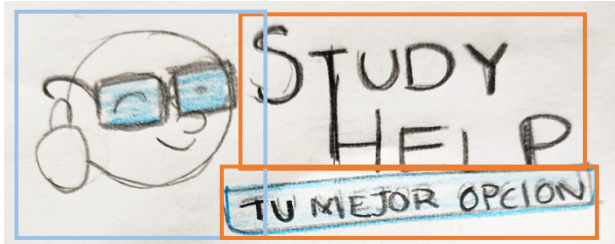
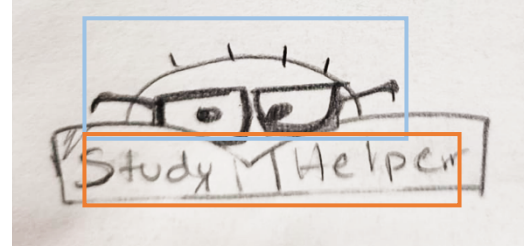


Imagen 9.2



Fuente: Bocetos creados por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Diseño final:

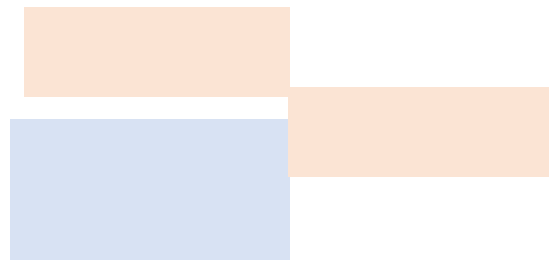
La actividad 11 dio como resultado una imagen más simple y dinámica. En el análisis del módulo se puede distinguir un bloque de imagen y dos bloques de texto. Aunque están dispuestos de forma diferente que en el caso del alumno 1, el mensaje es claro y se puede observar la conexión entre la imagen y el texto. Una característica interesante en este caso es la fusión de las líneas de la imagen con las letras "S" y "H" del texto, que forman parte del marco. Es el resultado de la experimentación y creatividad del propio alumno, lo que asegura la continuidad e integración visual de las diferentes partes. A pesar de abandonar el color azul utilizado en el boceto, la elección de una paleta monocromática para el diseño final le permitió admitir duplicaciones y escalas mínimas sin perder su forma original.

Imagen 10 imagen final de alumno 2

Imagen 10.1



Imagen 10.2



Fuente: Imagen final desarrollada por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Ficha técnica:

- Proyecto: Aplicación de venta de autos
- Características funcionales: aplicación que permite ver un modelo de auto y cambiarlo de color a los que hay en existencia
- Características visuales: Fondo gris, botones de home, regreso, de los colores, para enviar correo e imagen del auto
- Dirigido a: Empresas de autos y vendedores de autos

Proceso de bocetaje:

Dentro de las directrices establecidas para la actividad 7, se alienta a los estudiantes a utilizar diferentes materiales en sus bocetos para estimular su creatividad. Sin embargo, en la práctica, muy pocos estudiantes siguieron este consejo y se aventuraron más allá del uso de un lápiz y goma de borrar. Entre los estudiantes que se destacaron en este sentido estuvo Gisela, quien optó por incorporar más de dos colores en su proceso de dibujo. Además, también se observó el uso de herramientas de apoyo simples como una regla para dibujar líneas rectas y un compás para hacer algunos círculos, como se muestra en los tres bocetos de la Figura 11. Su enfoque se centra principalmente en crear imágenes sin el apoyo visual de cajas de texto, pero es claro que la representación gráfica carece de claridad y puede generar confusión al no estar definido a qué se refiere. Al escuchar la justificación de su icono menciona que su diseño... “ está pesado para usarse como icono en barra de menú” resaldando que el texto es innecesario en su caso.

Imagen 11 bocetaje de estudiante 3 / Gisela

Imagen 11.1

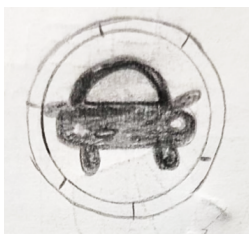


Imagen 11.2

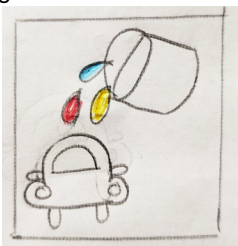


Imagen 11.3



Fuente: Bocetos creados por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Diseño final:

Para la práctica 11, la estudiante expresó tener dificultades al intentar digitalizar los bocetos, lo que podría deberse al modelo de su teléfono o a su limitada destreza en edición. Explicó que inicialmente intentó hacer uso de un generador automático y la herramienta de calco que ofrece illustrator, pero ambas deformaban mucho el trazo y eliminaban detalles importantes, por lo que decidió omitir los detalles del auto y fusionar algunos elementos de los bocetos 11.1 y 11.2 dando como resultado el gráfico siguiente:

Imagen 12 imagen final de alumno 3



Fuente: Imagen final creada por por alumno del seminario de diseño gráfico digital

“me costó mucho trabajo y la verdad me desesperé”

Comentario de Gisela estudiante de 2do semestre

En este caso no es necesario realizar un análisis por módulos, debido a que solo está compuesto de imágenes y ya se expuso que el mensaje no tiene claridad.

Estudiante 4 / Alma

Ficha técnica:

- Proyecto: aplicación para secundaria
- Características funcionales: Permite a los directivos y supervisión identificar los horarios y datos de los docentes, el cargo de horas clase, grupos asignados, calendarización de aulas especiales y de materiales especiales como cañones.
- Características visuales: Tabla con escudo escolar, que permite la búsqueda e ingreso de datos

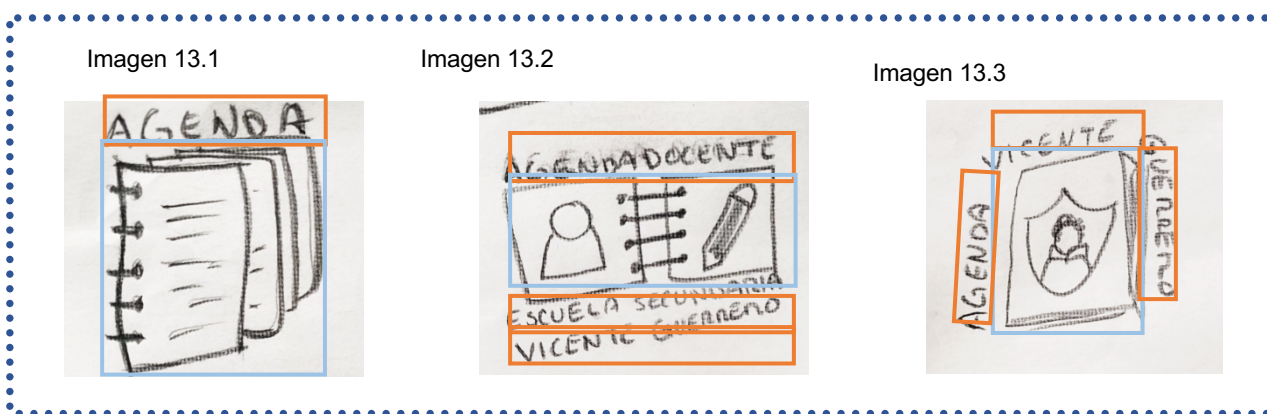
- Dirigido a: Administrativos

Proceso de Bocetaje:

Como se mencionó anteriormente, algunos estudiantes ya están empleados y su motivación para aplicar lo que han aprendido es muy diferente. Algunos intentan poner en práctica sus conocimientos con la esperanza de proporcionar más estabilidad en su trabajo actual, mientras que otros lo hacen principalmente por estabilidad financiera. Un ejemplo es Alma, una estudiante de 4to. grado que utiliza sus conocimientos para apoyar en el control administrativo de la escuela secundaria Vicente Guerrero en Texcoco, México.

Como parte de su proyecto de programación, optó por desarrollar un programa de gestión de datos internos de una institución. La imagen que propone, consta principalmente de un cuadro de imagen y de uno a tres cuadros de texto. Aunque el 13.2 y 13.3 puede apreciarse un poco de equilibrio de elementos y el uso de formas simples, los componentes parecen estar aislados en el marco, limitando su interacción con el resto de las partes de la figura.

Imagen 13 Bocetaje de estudiante 4 / Alma



Fuente: Bocetos creados por alumno del seminario de diseño gráfico digital

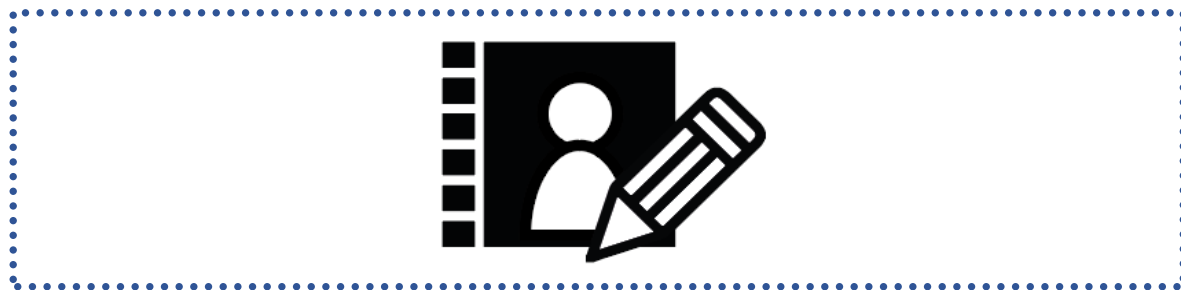
Diseño final:

A diferencia del proceso de boceto, en el diseño final se puede ver la intención de recrear el diseño original tomando los elementos principales y mejorándolos sin saturar el espacio. A pesar de la buena alineación de estructura y elementos, como se muestra en el costado izquierdo de la imagen 14, que se intenta hacer alusión a un anillo de cuaderno, el gráfico en

su totalidad, al igual que la entrega final de Gisela, presenta características que se asemejan más a las de un pictograma.

Los pictogramas se definen como “símbolos que representan esquemáticamente objetos reales que tienen la característica de ser plenamente comprendidos de un vistazo y capaces de transmitir conceptos rápidamente” (Medina Cardozo & Veliz Campos, 2013). Básicamente, un pictograma es un dibujo estilizado que se utiliza para transmitir un mensaje de forma analógica o simbólica. En tales casos, sin el apoyo de un cuadro de texto, es imposible entender claramente a qué se refiere la imagen o si pertenece a una empresa u organización. Esto hace que el resultado final sea débil en comparación con las expectativas de la actividad y el trabajo de otros estudiantes.

Imagen 14 imagen final de alumna 4



Fuente: Imagen final creada por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Estudiante 5 / César

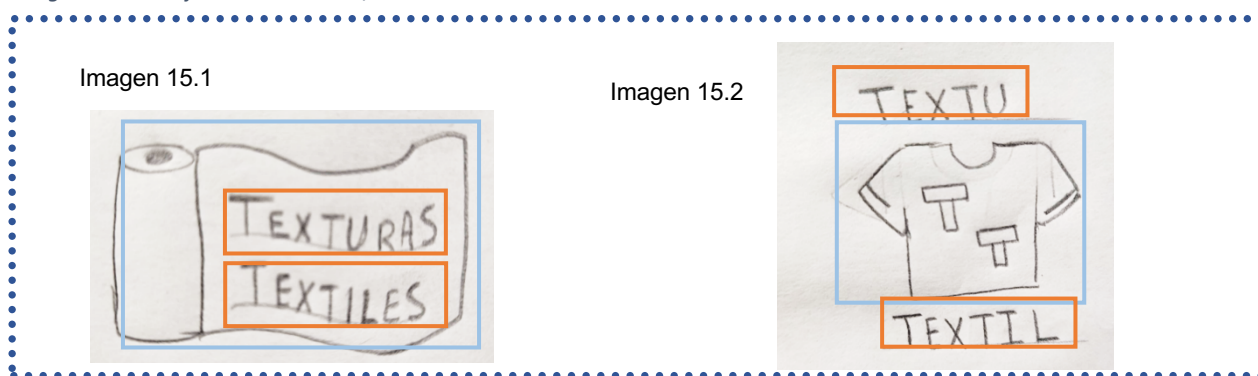
Ficha técnica:

- Proyecto: Texturizador Textil (T T)
- Características funcionales: Aplicación para montar texturas especiales para el sublimado de telas.
- Características visuales: Activa la cámara del celular, para montar texturas en una plantilla de tela o prenda cargada en el celular
- Dirigido a: Sublimadores de telas de Chiconcuac

Proceso de Bocetaje:

El estudiante tomó como punto de partida una experiencia de su vida laboral para el proceso de bocetos. En él, presentó dos propuestas que muestran el uso de un módulo de imagen, donde destacan representaciones gráficas relacionadas con prendas de vestir o tejidos, complementadas con dos cajas de texto. En el boceto 15.1, se observa que es el segundo caso en el que se integra la caja de texto al interior de la imagen, siguiendo un enfoque similar al del estudiante 2. En la imagen 15.2 se nota que la imagen presenta una curvatura que sugiere el movimiento de la tela, lo que le confiere dinamismo. Además, el estudiante intentó crear un juego de letras que resultara fácil de comprender y recordar, lo que contribuye a la legibilidad y al impacto visual del diseño.

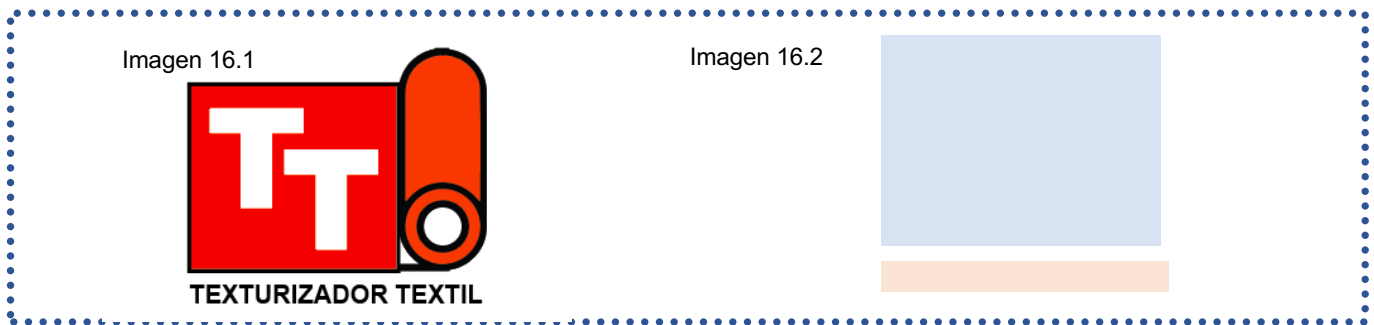
Imagen 15 Bocetaje de estudiante 5 / César



Fuente: Bocetos creados por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Diseño final:

Como resultado de la actividad 11, se puede observar la fusión efectiva de elementos de los dos borradores de la imagen 15, lo que da como resultado el nuevo elemento visual representado en la figura 16.1. En este diseño, el estudiante ha retomado la idea del rollo de tela, aunque en esta ocasión se presenta de forma más rígida. Además, ha incorporado el texto principal "Texturas textiles" y la "TT" que se encontraba en la camiseta del borrador 2. El resultado es una imagen que demuestra una buena organización y equilibrio visual. Este diseño demuestra una buena adaptabilidad para la reproducción y el escalado, y mantiene una continuidad uniforme entre los elementos integrados.



Fuente: Imagen final creada por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Estudiante 6 / Alberto

Ficha técnica:

- Proyecto: Moldes para ropa
- Características funcionales: App que tiene precargados moldes para corte de tela para ropa, permite ingresar las medidas, elegir el modelo y genera las medidas y formas para trazar sobre la tela. Sin necesidad de hacer cálculos
- Características visuales: Dos cajas de texto en el que se ingresan las medidas y una caja desplegable para seleccionar el diseño del molde
- Dirigido a: Costureras

Proceso de Bocetaje:

Este estudiante, tiene una incidencia en su contexto familiar, puesto que tiene familia que se dedica a la costura y en ello se inspira para crear el proyecto de programación en el que se enfoca.

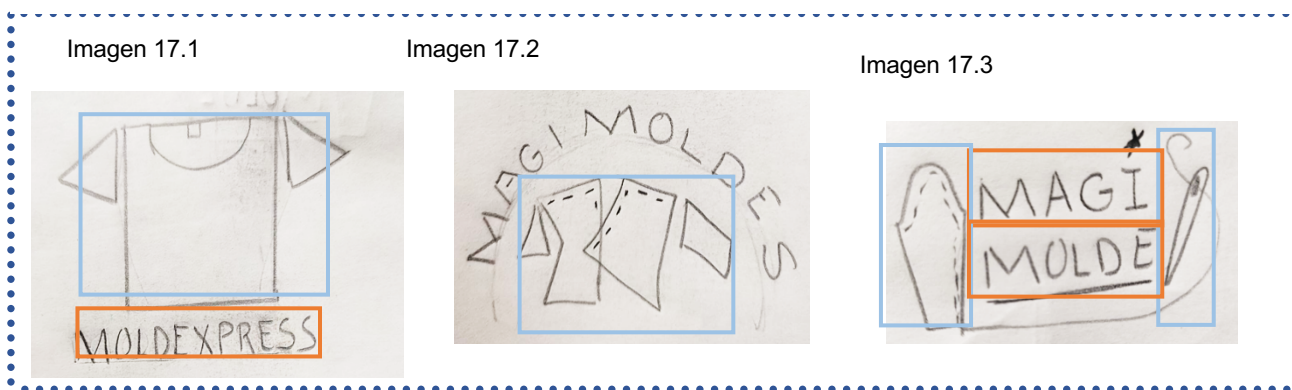
“Mi intención principal es que con esta app sea un poco más rápido trazar algunos patrones... solo hay que meter las medidas necesarias y el programa adaptara las medidas para trazarlo...”

Comentario de Alberto durante sesión

Los bocetos presentados muestran la presencia de uno o dos bloques de texto en cada uno de ellos. En el boceto 17.1, se destaca una imagen de gran tamaño que, a pesar de estar

compuesta por círculos y triángulos, evoca la idea de una camiseta. Justo debajo de la imagen se encuentra un bloque de texto que proporciona contexto adicional. En el boceto 17.2, se mantiene la noción de una camiseta, pero en esta ocasión se presenta desarmada, es decir, sus partes aún no se han unido para formar la prenda completa. El texto se encuentra dispuesto en forma de arco en este caso. Por último, en el boceto 17.3, se pueden identificar dos elementos visuales que forman parte de la construcción de una prenda de vestir: un molde y una aguja con hilo. En los tres bocetos, se puede comprender claramente la referencia a la ropa, y en al menos dos de ellos, se hace evidente el uso de formas geométricas básicas, como círculos, triángulos y cuadrados, para componer el gráfico.

Imagen 17 proceso de bocetaje de estudiante 6 / Alberto

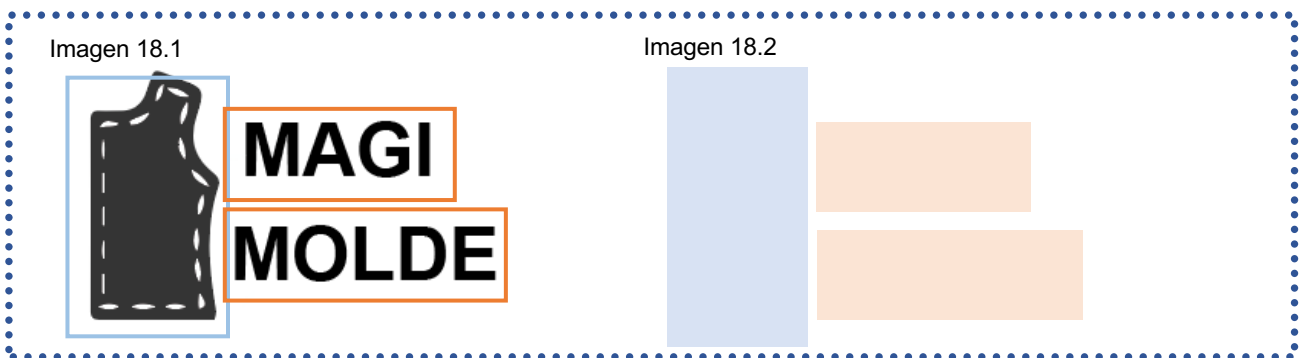


Fuente: Bocetos creados por alumno del seminario de diseño gráfico digital

Diseño final:

En la actividad 11, el estudiante se embarcó en la creación de un gráfico que buscaba incorporar varios elementos y características de los tres bocetos, sin sobrecargarlo con elementos que podrían distraer la atención del espectador o distorsionar el mensaje que se pretendía comunicar. En este contexto, se aprecia que la prenda es un elemento central que no podía ser excluido, y el texto que lo acompaña proporciona una idea general de a qué se refiere la imagen. Además, al realizar un análisis visual por módulos, tal como se presenta en la imagen 18.2, se puede notar que la distribución de los elementos es sumamente equilibrada. La simplicidad de los gráficos y las tipografías utilizadas permite que la imagen sea legible, escalable y adaptable a diferentes esquemas de colores, tanto en positivo como en negativo, sin dificultad alguna.

Imagen 18 imagen final de alumno 6



Fuente: Imagen final creada por alumno del seminario de diseño gráfico digita

Cierre del análisis

Es fundamental considerar la estrecha relación entre el lenguaje lógico funcional y el lenguaje visual al abordar proyectos de diseño gráfico, y esto se ilustra de manera ejemplar al hacer una revisión rápida de los bocetos e imágenes finales de los estudiantes. En algunos casos se observa que hay una falta de claridad en cuanto al nombre del software que se desarrolla, esto plantea la cuestión de que los elementos visuales, como el nombre y la forma, son a menudo pasados por alto y retomados en etapas posteriores del proceso creativo.

Siguiendo los consejos de autores como Norma Elena y Adriana Cardoso, quienes proponen un proceso de análisis de imágenes basado en la legibilidad, el significado, la continuidad y los valores de escala, se creó un conjunto de valores más simple pero igualmente importante. Estos valores están relacionados con los estándares descritos en la lista de verificación y el estatuto, aunque de manera más concisa y sistemática. Esto hace que la evaluación del trabajo sea más eficiente y precisa al centrarse en aspectos fundamentales del diseño gráfico como la claridad, la coherencia visual y la eficacia de la comunicación. Este enfoque analítico proporciona una base sólida para comprender y mejorar la calidad de los proyectos presentados en el seminario.

Después de esta revisión, También podremos observar los indicadores utilizados en el momento de la evaluación, en el que se encuentran la rúbrica o lista de cotejo y los valores obtenidos, para finalizar con un análisis en el que, basándose en las propuestas de evaluación como factor de calidad (Castrezana Guerrero & Cardoso Villegas, 2019) y características que Dave Wood describe como funcionales dentro de una interfaz (Wood, 2015, pp. 90-95) se consideran los siguientes aspectos para evaluar la calidad visual de los iconos:

- Legibilidad: reconocimiento e interpretabilidad a la distancia
- Significado: claridad en comprensión de la imagen y uso de textos en caso necesario
- Continuidad: cierre, simetría, simplicidad y unidad de las propiedades
- Escala: tamaño mínimo y máximo el que se puede someter una imagen sin perder definición

A modo de resumen, el proceso de análisis desarrollado en este bloque nos revela un panorama talentoso y prometedor con respecto al aprendizaje de los estudiantes, en el que los jóvenes han mostrado interés y compromiso, que puede apreciarse a través de las entregas realizadas, en las que se observa un nivel satisfactorio con respecto a los indicadores de evaluación asignados para este seminario. También es importante reconocer que no todos los estudiantes lograron el nivel de calidad visual esperado, pero sin lugar a dudas, el seminario representa un punto de partida hacia la interdisciplinariedad dentro de la formación de los estudiantes del bachiller técnico de la carrera de programación y ha proporcionado conocimientos importantes sobre la enseñanza del diseño gráfico digital en otros campos. Los desafíos y experiencias compartidas por los estudiantes y la investigadora docente han marcado los cimientos sobre los que pueden construirse un camino más fortificado y con una nueva perspectiva del diseño y la programación.

Lo anterior podemos verlo mejor ejemplificado a través de la siguiente tabla, en la que, en conjunto con la tabla de “características de los alumnos” podemos ver las generalidades de los estudiantes que conforman la muestra que se analiza para esta investigación, se aprecia que hay alumnos que a pesar de cumplir con el total de asistencias y clases, no cumplen con los criterios de legibilidad, significado, continuidad y escala, que son necesarios para

determinar si el producto final cumple con la calidad visual esperada, tal como en el caso de Alma y Gisela, quienes a pesar de cumplir con el programa, los productos recibidos de las actividades clave no obtuvieron los resultados esperados, pues de forma general, el gráfico obtenido muestra características más semejantes a las de un pictograma que a las de un icono. Por otro lado, también hay casos con características contrarias, es decir, en el que el estudiante no cubre con las asistencias y entregas en su totalidad, pero el producto final cumple con el objetivo de la actividad.

Tabla 7. calidad general del seminario

Alumno	Legibilidad (reconocimiento)	Significado (comprensión de imagen)	Continuidad (unidad de elementos)	Escala	Calidad visual
Estudiante 1 / Axel	SI	NO	SI	SI	regular
Estudiante 2 / Hansel	SI	SI	SI	SI	bueno
Estudiante 3 / Gisela	NO	NO	NO	SI	malo
Estudiante 4 / Alma	NO	SI	NO	SI	malo
Estudiante 5 / César	SI	SI	SI	SI	Bueno
Estudiante 6 / Alberto	SI	SI	SI	SI	bueno

Fuente: Elaboración propia con base en Tabla de “características de los estudiantes” y criterios de evaluación

Es notable que algunos de los estudiantes que han tenido experiencia laboral durante el período del seminario, lo cual se tradujo en ausencias y entregas retrasadas, lograrán obtener resultados que cumplan con los estándares de calidad visual esperados en esta investigación. Esto posiblemente se debe a la experiencia acumulada en el entorno laboral, así como a las

habilidades personales desarrolladas en etapas anteriores de su formación y crecimiento. Además, el tiempo dedicado al trabajo y la creatividad personal también pueden haber influido en estos resultados positivos. Lo anterior puede verse mejor ejemplificado en el caso de Hansel de primer semestre, quien a pesar de tener poco tiempo de haber ingresado a CECyTEM y no tener los mismos conocimientos de programación que los estudiantes de 3ro. y 5to. desarrolló un icono que logra cumplir con los criterios de evaluación.

El seminario les ha brindado a los estudiantes la oportunidad de explorar, experimentar y familiarizarse con conceptos y elementos visuales o gráficos de manera libre, sin embargo, puede observarse en los trabajos recibidos, que la aplicación y percepción de los temas, fue percibido de diferente modo entre los tres grupos. En los alumnos Axel y Hansel, de primer semestre, se observa un desarrollo de ideas y formas más creativas, libres, orgánicas, innovadoras y uso de tipografías diferentes, en el que parecen no detenerse por las preocupaciones inmediatas de la aplicación final, permitiéndoles explorar diferentes ideas sin considerar tanto la saturación de elementos o aplicaciones funcionales. Considero que, al no estar limitados y preocupados por cubrir con una serie de características específicas de un proyecto, han podido explorar con mayor libertad sus horizontes creativos.

Por otra parte, en el caso de los estudiantes Gisela y Alma, que se encuentran en el tercer semestre, se ha observado que sus entregas se han centrado más en el aspecto visual, descuidando por completo las consideraciones de funcionalidad, haciendo referencia a que el mensaje sea entendible y leíble, lo que es crucial para que los productos desarrollados en el seminario sean capaces de integrarse en los proyectos de los estudiantes. No obstante, en estos dos casos en particular, es evidente que si bien la calidad visual no puede ser sacrificada en detrimento de la funcionalidad, se necesita un enfoque equilibrado y meticuloso que combine la lógica y la estética para lograr una armonía entre el diseño y la programación. Finalmente, los casos de los estudiantes Cesar y Alberto de quinto semestre, en contraste con las observaciones anteriores, puede apreciarse un equilibrio mejor logrado entre calidad visual y funcionalidad.

La integración de los conceptos del seminario a sus proyectos personales se percibe en la calidad visual de sus entregas finales, en los que puede notarse una mayor integración de los elementos visuales, logrando la unidad y armonía entre imágenes y textos y, por lo tanto, se espera logren una mejor integración a una interfaz o aplicación. En estos casos, el seminario ha ayudado a los estudiantes a avanzar hacia una comprensión más completa de la importancia del equilibrio entre formas y función. Podemos decir también que algunas problemáticas a las que se enfrentaban como los estudiantes tienen relación con el diseño y pueden abordarse y solucionarse con los temas desarrollados en el seminario

“...a mí me gustaría saber si vamos a aprender a manejar programas como Illustrator o Photoshop ... Tengo algunas preguntas de esos programas y me gustaría recibir ayuda... He preguntado a algunos profesores, pero se ve que no saben por qué no entienden lo que les explico o solo me dicen que busque un tutorial”

Comentario de César durante sesión de seminario

“Me ha pasado que me piden imágenes específicas para poner en la base de datos, y se vea más institucional... pero no siempre me pasan las imágenes, generalmente las tengo que trabajar yo y eso me toma mucho tiempo... en ocasiones, me pasan documentos de word y de ahí tengo que sacar algunas cosas, pero queda muy feo, muy pixelado o deforme y la verdad prefiero eliminar ese espacio...”

Comentario de Alma, estudiante de 3er semestre

Yo tuve que aprender a usar Photoshop no por gusto, sino por necesidad... hay clientes que ya traen sus diseños en programas como Corel, Illustrator o Photoshop, pero para mandarlos a la máquina que usamos en el negocio a veces tengo que mover el archivo original o me llegan a pedir cambios de última hora y me tardo un montón...

Comentario de Alberto, estudiante de 5to semestre

“Yo hice una base de datos para control del negocio... yo lo entiendo perfectamente y me parece muy lógico... soy la única persona que lo mueve porque les da miedo manejarlo ...”

Mi jefe solo me pide los cortes o me indica que cosas cambiar, agregar o quitar, pero
tampoco lo maneja ...

Comentario de Axel, estudiante de 3er semestre

Como se observa en los comentarios anteriores, rescatados a lo largo de las sesiones del seminario, podemos identificar que los estudiantes, sobre todo con algún grado de experiencia laboral, exponen situaciones concretas que podrían resolverse rápidamente con la aplicación del diseño y en algunos casos, sin la necesidad del manejo de software especializado.

CONCLUSIONES

La incorporación de seminarios en la educación media superior técnica, desempeñan un papel fundamental en la formación de las nuevas generaciones de profesionistas. Estos seminarios brindan a los estudiantes la oportunidad de explorar áreas y temas alineados con sus intereses personales y profesionales, permitiéndoles ampliar sus conocimientos más allá de las materias tradicionales que componen el programa educativo. Al introducir a los jóvenes en campos que posiblemente no habían considerado anteriormente, obtienen la posibilidad de expandir sus horizontes y desarrollar habilidades analíticas, de observación y resolución de problemas que quizás no habían considerado previamente. Los seminarios brindan un espacio para la discusión, la investigación, el aprendizaje y la adquisición de conocimientos, estimulando el pensamiento crítico y la creatividad. Estas áreas deben ser trabajadas y autoevaluadas continuamente para lograr la mejora continua y formar profesionales que puedan resolver eficazmente problemas o situaciones en entornos personales y laborales.

El seminario de diseño gráfico digital, analizado en este documento, enfatizó la importancia de la interdisciplinariedad en el aprendizaje de los conceptos básicos del diseño, su objetivo no era formar diseñadores, sino brindar a los técnicos programadores una nueva perspectiva sobre la integración de elementos visuales en los proyectos. . Esta perspectiva les permite integrar armoniosamente elementos visuales a los que se les pueden asignar acciones a través de código para generar aplicaciones y programas atractivos y funcionales. Estas herramientas

están diseñadas para enfrentar los desafíos del mundo actual y las necesidades tecnológicas actuales.

La educación en diseño gráfico en talleres o seminarios es un pilar en la sociedad actual, donde la comunicación visual juega un papel clave. El diseño gráfico no es sólo un campo creativo, sino una disciplina que impregna la comunidad laboral. Además, este proceso educativo no sólo brinda a los estudiantes más oportunidades laborales, sino que también mejora significativamente su calidad de vida y el desarrollo de su personalidad. La formación en diseño gráfico fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, que son habilidades esenciales en cualquier ámbito de la vida. Los estudiantes desarrollan una perspectiva más crítica, aprenden a analizar el entorno visual que los rodea y cuestionan las narrativas visuales que se les presentan. Esto los convierte no sólo en profesionales más capacitados en el ámbito profesional, sino también en ciudadanos más conscientes y comprometidos.

En el mundo actual no se puede subestimar la importancia y relevancia de los profesionales técnicos de la programación que desempeñan un papel crucial en la configuración de la sociedad digital en la que vivimos, y la aplicación de sus conocimientos y aprendizajes tiene un impacto directo en la sociedad y la economía de la región. Esta ampliación de horizontes no sólo enriquece sus habilidades, sino que también tiene un impacto significativo en la calidad de vida y el progreso económico de las personas. Los jóvenes profesionales en el campo de la programación técnica involucrados en el diseño gráfico digital pueden obtener una comprensión más completa de la interacción entre tecnología y estética. Esto les permite desarrollar aplicaciones y sistemas más atractivos y eficientes, mejorando así la experiencia del usuario y, en última instancia, mejorando la calidad de vida de las personas. Por ejemplo, una combinación de habilidades de programación y diseño gráfico puede crear aplicaciones móviles más intuitivas y atractivas, sitios web más fáciles de navegar y contenido digital más atractivo y accesible para todos.

Además, la diversidad de habilidades otorga a estos profesionales flexibilidad en el mercado laboral. Capaces de realizar tareas que van desde el desarrollo de software hasta la creación

de efectos visuales, se vuelven más valiosos para las empresas y más adaptables a las necesidades cambiantes de la industria. En un contexto más amplio, la intersección de la programación y el diseño gráfico digital es esencial para la era de la información y la comunicación. Estos profesionales pueden influir en la forma en que se presenta y procesa la información en la sociedad, lo que afecta significativamente a la educación, la cultura y la comunicación. Su capacidad para crear visualizaciones de datos efectivas, interfaces de usuario intuitivas y contenido multimedia atractivo impulsa la comprensión, la colaboración y la transferencia de conocimientos

RECOMENDACIONES

Recomendaciones a los alumnos, docentes e instituciones educativas

Este seminario brindó una perspectiva fundamental sobre la importancia del conocimiento y la búsqueda del conocimiento en la educación de los estudiantes. Esta investigación ha evidenciado que la capacidad de investigar y explorar diferentes campos de estudio, los cuales no solo enriquecen el conocimiento de los estudiantes, sino que también les permite combinar y aplicar lo aprendido a diferentes contextos que pueden convertirse en oportunidades laborales y de crecimiento. Como docentes, al fomentar la curiosidad y la investigación de los estudiantes, les brindamos una base sólida para enfrentar los desafíos siempre cambiantes de la sociedad actual, que sean facilitadores de cambio capaces de adaptarse y prosperar personal y profesionalmente. Es nuestro deber atender constantemente las necesidades educativas de los estudiantes, ya que no siempre se sienten cómodos acercándose a nosotros para aclarar sus dudas. Esto puede deberse a una falta de confianza y diálogo en el entorno educativo. Por lo tanto, es importante crear un ambiente seguro y acogedor que promueva el aprendizaje efectivo. También hay que recordar que las estrategias pedagógicas deben adaptarse a las características de los estudiantes. En este sentido, animamos a profesores y profesionales a estar en constante formación y actualización de temas o recursos profesionales y docentes, por lo que los invito a no detenerse a buscar cursos presenciales, pues actualmente, con los recursos digitales con los que contamos como

celulares, tabletas y computadoras, podemos tener acceso a recursos de autoaprendizaje como los Massive Online Open Course o Cursos masivos abiertos en línea (MOOC) que se ofrecen en plataformas como Coursera, Crehana o Google, por mencionar algunos. El atender a las necesidades de los jóvenes no sólo crea oportunidades y lugares de crecimiento para nosotros como docentes, sino que también ayuda a preparar a los futuros profesionales de manera más efectiva. Se recomienda también, que los profesores conozcan y aprendan los temas del seminario, para que sean capaces de seguir, entender la planeación desarrollada en esta investigación, y reproducir el seminario con otras generaciones de estudiantes. Además, de que la integración de los docentes, sobre todo del tronco profesional, puede potenciar los resultados del seminario, y generar ajustes a la estructura de la planeación educativa, para relacionar mejor los proyectos de clase de programación con los temas del curso y así generar productos finales con mayor desarrollo visual y funcional.

Invito a los estudiantes a desarrollar un proceso de aprendizaje independiente, en el que se libertad a la experimentación y que no teme al error, porque este último puede crear nuevas posibilidades y perspectivas, incluso en áreas que pueden parecer ajenas al propio campo de estudio o intereses inmediatos. Es importante señalar que los estudiantes tienen la capacidad de aprender de forma independiente, no sólo a través de libros, también a través de las tecnologías y aplicaciones a las que se tienen acceso desde cualquier dispositivo digital. Finalmente, invito a los estudiantes de todos los niveles educativos a fortalecer y aplicar sus conocimientos no sólo en el ámbito laboral o escolar, sino también en la vida cotidiana que es la mejor escuela de la que podemos aprender. A las instituciones educativas, les invito a ser un poco mas flexibles y ágiles en cuanto a los proceso de solicitud de permisos para abrir espacios a cursos y talleres como el descrito en esta investigación, que en su mayoría requieren de recursos mínimos, como aulas adecuadas o uso de instalaciones existentes, pues estos programas son diseñados para las características físicas del plantel y en este contexto, abrir la puerta a futuras investigaciones educativas. De igual modo, invito a los administrativos a generar espacios para la capacitación de docentes en temas administrativos como lo son el llenado de planeaciones aductivas, lo que optimizaría tiempo y esfuerzo por ambas partes y a la preparación académica de los profesores en otros temas de estudio con el fin de brindar a los estudiantes la mejor educacion posible.

Con respecto al seminario propuesto en esta investigación, se recomienda a los nuevos investigadores en el área a hacer una nueva versión enfocada al desarrollo de la interfaz o el espacio de interacción del usuario, basándose en los resultados obtenidos de esta investigación y comparar los resultados. De igual modo, se les invita a reestructurar las actividades e indicaciones de las mismas sin cambiar los contenidos, para observar si la redacción y ejercicios cambian los resultados de los estudiantes.

En resumen, el seminario de diseño en la carrera técnica de programación no solo tiene el potencial de mejorar significativamente la calidad de vida de los estudiantes después de su graduación, sino que también tiene la capacidad de impactar positivamente a la región de Texcoco al formar a los estudiantes con sólidas habilidades de diseño gráfico digital, que les pueden permitir ingresar al mercado laboral con una ventaja competitiva que no solo beneficia su bienestar personal, sino que también contribuye al crecimiento económico y al desarrollo comunitario. Esta iniciativa demuestra que la educación puede ser un motor de cambio y progreso a nivel individual y regional, creando un efecto dominó en toda la región de Texcoco, abriendo nuevas oportunidades laborales e incluso promoviendo el emprendimiento estudiantil. El diseño gráfico digital es un proceso de construcción de ideas, y al igual que la programación, son disciplinas que constantemente se encuentran sometidas a procesos de cambios y actualización con respecto a novedades tecnológicas o tendencias, el desarrollo adecuado de interfaces para aplicaciones permiten incrementar las habilidades humanas en tareas cotidianas, es por ello que se recomienda que tanto estudiantes

Con respecto a la ejecución del seminario, se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Ampliar la duración del seminario a un mes programando dos o tres sesiones por semana. De esta manera, los estudiantes tienen más tiempo para aprender el contenido, además, al inicio de cada lección, el docente puede comenzar con preguntas que repasen los temas tratados previamente, lo que ayudará a evaluar qué conceptos necesitan ser reforzados y cuáles se comprenden mejor.

- Al tener tiempo entre sesiones, los estudiantes tienen la oportunidad de reflexionar y pensar sobre los temas e idear propuestas creativas. También da oportunidad a generar investigación de interés relacionada con el contenido del seminario. Esto fomentará aportaciones más significativas y enriquecerá el proceso de aprendizaje.
- Diseñar actividades que se extiendan más allá del aula, es decir, tareas que los estudiantes puedan realizar en casa. Esto les permitirá distanciarse visualmente de la actividad, y al repasar lo realizado en clase podrán determinar con mayor claridad los puntos débiles y fuertes de su trabajo.
- Se recomienda también enfatizar la importancia de utilizar las aulas de computo con el software adecuado. Por lo tanto, es importante solicitar el acceso al aula con al menos tres meses de antelación. Esto se debe a que las licencias deben estar alineadas con las licencias de gestión y de software que son dadas por la dirección general, y este proceso puede llevar mucho tiempo.
- Considerando el interés de los estudiantes por el aprendizaje de los temas del seminario propuesto en esta investigación, se recomienda integrar actividades relacionadas con el uso de la computadora desde el inicio. Sin embargo, cabe destacar que esto no excluye las lecciones teóricas y manuales que se desarrollan en el aula. Más bien se trata de construir un seminario que combine las tres habilidades de forma complementaria.
- Es muy importante fortalecer el tercer bloque del seminario, que se centra en el desarrollo de la imagen. La implementación de software requiere tiempo de aprendizaje y los estudiantes deben adaptarse al entorno de interfaz. Se considera que una sesión podría enfocarse en este propósito, mientras que una segunda sesión podría dedicarse a la práctica con el objetivo de crear contenido visual para el software en el que los estudiantes están trabajando.
- Es preferible que el número de participantes en el seminario no sea demasiado grande. Con base en los resultados de este estudio, se estimó que un grupo de 20 estudiantes sería suficiente y representaría el tamaño máximo ideal. Los estudiantes necesitan atención individual y deben mantener suficiente control sobre el grupo para fomentar el diálogo y la discusión de ideas dentro de los límites de tiempo.

LIMITACIONES Y DIFICULTADES

Los trabajos recibidos durante este curso han sido en su mayoría satisfactorios, sin embargo, cabe resaltar que también, el seminario no garantiza el aprendizaje de los temas y por lo tanto, el aumento de la calidad visual de los proyectos de los estudiantes, pues esto depende también de las habilidades personales de cada alumno y de las herramientas digitales que utilice. A pesar de la buena participación y recepción del seminario por parte de los estudiantes, no es seguro que el programa se repita debido a que para que esto sea posible, se debe iniciar nuevamente el proceso de solicitud del espacio físico en el que puedan llevarse a cabo las clases, ya que es importante recordar que este curso no forma parte del programa educativo, por lo que tiene que pasar por un proceso de aceptación, que sin lugar a duda puede agilizarse gracias a que ahora existe un antecedente que respalda la importancia, proceso y beneficios del seminario. También debe considerarse que la capacitación docente es un factor importante, y al no existir actualmente algún profesor de plantilla fija con la formación y conocimientos en los temas del seminario, las probabilidades de que este curso se lleve a cabo nuevamente sin la participación de la investigadora docente, son muy bajas.

También resaltar que el proceso burocrático del sistema educativo de CECyTEM puede ser tardado, y en consecuencia entorpecer el desarrollo de algunas actividades. Dentro de este seminario, no fue posible obtener la instalación de programas especiales en el aula de cómputo, debido a que la informante M comentó que "...las computadoras deben tener los programas instalados con licencias, ya que así lo indica la supervisión..." sin embargo, este es un proceso tardado, en el que se debe enviar una solicitud a dirección general y esperar respuesta, para proceder con la compra de las licencias e instalación de los programas en los ordenadores. Para cubrir los temas del seminario, es importante contar con el software adecuado para el último bloque de aprendizaje, pero la dificultad expuesta anteriormente, lo que me llevó a improvisar y realizar un ajuste que permitiera desarrollar la etapa de digitalización en el tiempo designado, basándome en un ordenador personal, un proyector y el uso de aplicaciones de celular que permitieran la digitalización de los bocetos realizados por los alumnos. Aunque algunos alumnos expresaron dificultades para esta etapa, la respuesta general del grupo fue satisfactoria.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como se menciona en el capítulo tres con respecto a la investigación – acción, es un proceso cíclico que se compone de fases, en las que resalta a grandes rasgos el diagnóstico, toma de decisiones y análisis de respuestas, que constantemente se repiten debido a que se pueden ir encontrando nuevos hallazgos o necesidades a las que el investigador debe adaptarse y le permiten construir nuevos conocimientos, sin embargo, esta investigación solo ha permitido el desarrollo de uno de estos ciclos, puesto que los datos obtenidos permiten generar una serie de correcciones y ajustes nuevos para mejorar el seminario y el impacto del mismo en las siguientes generaciones.

Esta investigación es solo el inicio de un serie de estudios que pueden llevarse a cabo, pues se recomienda primero observar los cambios en el desempeño a largo plazo de los estudiantes de esta primera generación que tomó el seminario, debido a que los comentarios posteriores al mismo, por parte de los informantes clave, han resaltado que los jóvenes han aplicado los aprendizajes a la vida escolar, sin importar el grado o la asignatura, lo que genera las siguientes interrogantes: ¿cómo los estudiantes han transformado los aprendizajes para aplicarlos en otras asignaturas? ¿el seminario ha mejorado el desempeño escolar? ¿Qué conocimientos del seminario han sido más significativos? ¿Qué diferencias se observan en comparación con los estudiantes que no toman el curso?, algunas de estas interrogantes podrían vislumbrarse mejor con una segunda versión, que puede plantear nuevos hallazgos que refuercen los comentarios expuestos en esta primera prueba y por lo tanto legitimar el planteamiento inicial que aquí se propone.

También se plantea la posibilidad de repetir este mismo seminario en otro plantel, ya sea con la misma carrera de programación u otra, para evaluar si los temas desarrollados pueden adaptarse a otras áreas de estudio e igualmente desarrollar habilidades y oportunidades profesionales, además de tener la posibilidad de comparar los resultados obtenidos de los estudiantes de ambos planteles, lo que brinda mayor diversidad al estudio. Durante la última sesión del seminario, se realizaron tres preguntas de cierre: ¿Cómo puede ayudarme lo

aprendido en este curso a mejorar mi desempeño profesional? ¿Qué fue lo más difícil o lo que no me gustó de este curso? Y ¿Qué fue lo que más me gustó de este curso? Estas tres preguntas generaron una serie de respuestas con respecto a las experiencias de los estudiantes dentro del seminario, en el las que los alumnos externaron vivir momentos de frustración, confusión y hasta satisfacción por los resultados obtenidos, lo que marca una posibilidad de investigación abordada desde la experiencia de los participantes, en el que se analice el proceso de aprendizaje desde la perspectiva del educando y generar ajustes al seminario o una nueva versión a partir de ellos, además de buscar entender mejor las problemáticas a las que se enfrentan los jóvenes que están por egresar y cómo resuelven casos específicos a veces de forma improvisada.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Méndez, J. M., 2001. El campo semántico de la evaluación. Más allá de las definiciones. En: Evaluar para conocer, examinar para excluir. s.l.:Morata , pp. 11- 39.

Álvarez-Gayou Jugenson, J. L., 2005. Investigación acción. En: Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. México: Paidós, p. 159.

Cajamarca Sacta, K. D., 2011. Desarrollo de un Lenguaje de Programación Gráfico para Microcontroladores. Ecuador: Universidad Politécnica Selesiana Cuenca- Ecuador.

Camison, C., Cruz, S. & González, T., 2006. Concepto de calidad por excelencia. En: Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid: Pearsons Educación S.A., p. 105.

Castrezana Guerrero, N. E. & Cardoso Villegas, A. J., 2019. La evaluación en el diseño gráfico como un factor de calidad para la funcionalidad de las soluciones gráficas. Revista Iberoamericana de producción Académica y Gestión Educativa, 6(11).

CECyTEM, 2023. Oferta educativa. Programación. [En línea]
Available at: <https://www.cecyltemchimalhuacan.com/oferta-educativa/programacion-2/>
[Último acceso: 2023].

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, 2023. Acerca del CECYTEM. [En línea]
Available at: https://cecyltem.edomex.gob.mx/acerca_del_cecyltem
[Último acceso: 2023].

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, 2023. Planteles. [En línea]
Available at: <https://cecyltem.edomex.gob.mx/planteles>
[Último acceso: 2023].

Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico , 2015. Programas de estudio de la Educación Media Superior. [En línea]
Available at: http://cosfac.sems.gob.mx/pa_formaciontecnica.php
[Último acceso: 2023].

Creswell, J., 2012. Diseñando un estudio Cualitativo. En: Indagación cualitativa y diseño de investigación. California: SAGE, p. 102.

Elliot, J., 2000. En: La investigación acción en educación. Madrid: Morata, p. 4.

Frascara, J., 2000. Diseño gráfico y comunicación. 7a ed. Argentina: Ediciones Infinito.

Frascara, J., 2000. Diseño gráfico y comunicación. En: 7a ed. Argentina: Ediciones Infinito, pp. 19-20.

Gobierno de México. Secretaría de Educación Pública, 2022. Programas de estudio de la Educación Media Superior. Componente de Formación Profesional. [En línea]
Available at: http://cosfac.sems.gob.mx/web/Docentes/Catalogo_2022-1.pdf
[Último acceso: octubre 2023].

Hernandez - Sampieri, R., 2003. En: Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mexico: MC Graw Hill Education, p. 449.

Instituto Mexicano para la Competitividad, 2022. compara carreras 2022. [En línea]
Available at:
https://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/441?fbclid=IwAR1dQMkkC3RVf8y9JIgfJd6bA8eYTNKSXB4G-vzHsMk80_bg7cEAdsWN3qY
[Último acceso: 2023].

Latapie Venegas, I., 2007. Acercamiento al aprendizaje multimedia. Investigación universitaria multidisciplinaria, diciembre. Issue 6.

Medina Cardozo, I. I. & Veliz Campos, J., 2013.
<https://www.redalyc.org/pdf/5217/521752181010.pdf>. Investigación y Cultura, 2(2).

Meggs, P. B., 2008. Historia del diseño gráfico. México: Trillas.

Morales Lizama, F., 2013. Desarrollo de competencias educativas. Guía para la elaboración de secuencias didácticas para el docente de bachillerato. En: México: Trillas, pp. 78-79.

Olvera Vera, L. A., Aguilera, M. d. C. & Cruz Ordoñez, M. M., 2016. El diseño gráfico y la programación en el proceso de enseñanza aprendizaje. En: Memorias del segundo congreso internacional de Ciencias Pedagógicas. Por una educación innovadora, para un desarrollo humano sostenible. Guayaquil: Universidad Estatal de Guayaquil, pp. 366 - 371.

Park, P., 2003. Que es la investigación- acción participativa. Perspectivas teóricas y metodológicas. En: La investigación - acción participativa. Inicios y desarrollos. Madrid: cooperativa editorial magisterio, p. 139.

Park, P., 2005. La investigacion-accion participativa: inicios y desarrollos. En: La investigacion-accion participativa: inicios y desarrollos. Barcelona: cooperativa editorial magisterio.

Real Academia Española, 2022. Definición de calidad. [En línea]
Available at: <https://dle.rae.es/calidad>
[Último acceso: 2023].

Real Academia Española, 2022. Definición de lenguaje. [En línea]
Available at: <https://dle.rae.es/lenguaje>
[Último acceso: 2023].

Real Academia Española, 2022. Definición de visual. [En línea]
Available at: <https://dle.rae.es/visual>
[Último acceso: 2023].

Secretaría de Educación Pública, 2000. La estructura del sistema educativo mexicano. [En línea]

Available at:

https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1447/1/images/sistemaedumex09_01.pdf
[Último acceso: 2023].

Secretaría de Educación Pública, 2015. Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI). [En línea]

Available at: https://www.gob.mx/sep/en/acciones-y-programas/direccion-general-de-educacion-tecnologica-industrial-dgeti?fbclid=IwAR07eiqD4JPV4owsMEKD_IFPqGXAG4vU7-fDt9l0AHzcTJi1-w_IE6G8JGM#:~:text=Tiene%20por%20objetivo%20formar%20bachilleres,econ%C3%B3micas%20y%20soc
[Último acceso: 2023].

Secretaría de Educación Pública, 2015. Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI). [En línea]

Available at: https://www.gob.mx/sep/en/acciones-y-programas/direccion-general-de-educacion-tecnologica-industrial-dgeti?fbclid=IwAR07eiqD4JPV4owsMEKD_IFPqGXAG4vU7-fDt9l0AHzcTJi1-w_IE6G8JGM#:~:text=Tiene%20por%20objetivo%20formar%20bachilleres,econ%C3%B3micas%20y%20soc
[Último acceso: 2023].

Secretaría de Educación Pública, 2022. Técnico en programación. [En línea]

Available at: <http://www.dgeti.sep.gob.mx/images/multimediaDgeti/OfertaEducativaPlanteles/CarrerasEspecialidades/planesEstudio/344100002-13.pdf>
[Último acceso: 2023].

Subsecretaría de Educación Media Superior, 2019. Programa de estudios de la carrera técnica de programación. [En línea]

Available at: <https://www.cbtis29.edu.mx/pdf/Programacion.pdf>
[Último acceso: 2023].

Taylor, S. J. & Bogdán, R., 1987. En: Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós, pp. 69 - 90.

Taylor, S. J. y. B. R., 1987. Entrevistas grupales. En: Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós Ibérica, p. 139.

Torres Gordillo, J. J., 2010. LA RÚBRICA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA LA TUTORIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN EL FORO ONLINE EN EDUCACIÓN SUPERIOR. Issue 36, pp. 141-149.

UAEH, 2019. Listas de cotejo. [En línea]

Available at: https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/docs/2019/listas-de-cotejo.pdf
[Último acceso: 2023].

W. Creswell, J., 2005. Educational research. Planning, conductig and evaluating quantitative and qualitative research. USA: Pearson.

Wong, W., 1995. Fundamentos del diseño. Barcelona: Gustavo Gili.

Wood, D., 2015. En: Diseño de interfaces. Introducción a la comunicación visual en el diseño de interfaces de usuario. Barcelona: Parramón, p. 15.

Wood, D., 2015. Iconografía y metáfora. En: Diseño de interfaces. Introducción a la comunicación visual en el diseño de interfaces de usuario. Barcelona: Parramón, pp. 90- 95.

Wood, D., 2015. Iconos: facilitan los procesos complejos. En: Diseño de interfaces. Introducción a la comunicación visual en el diseño de interfaces de usuario. Barcelona: Parramón, p. 90.

Zavalla, A. V., 1995. práctica educativa, cómo enseñar. Barcelona: Graó.