



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE ELEMENTOS CLAVE
EN EL PROCESO EDUCATIVO DE LA INFORMÁTICA
EN ALUMNOS DE CUARTO GRADO DE PRIMARIA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A C T U A R I A

MARÍA VERÓNICA RESÉNDIZ MUÑOZ

Tutor:

LIC. ALEJANDRO MENDOZA BALLESTEROS



Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

2020

1. Datos de la alumna
Reséndiz
Muñoz
María Verónica
55 31 08 95 60
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
8026742-3
2. Datos del Tutor
Licenciado en Psicología Educativa
Alejandro
Mendoza
Ballesteros
3. Sinodal 1
Doctora
Sofía
Villers
Gómez
4. Sinodal 2
Actuario
Karla Vianey
Palacios
Ramírez
5. Sinodal 3
M. en C.
José Salvador
Zamora
Muñoz
6. Sinodal 2
Actuario
Rosa María
Illescas
Rivera

Título
Análisis de correlación de elementos clave en el proceso educativo de la informática en alumnos de cuarto grado de primaria
117 páginas

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis a mis padres Isaura Muñoz Reyes y Carlos Javier Reséndiz Barrales † que mediante su sacrificio, dedicación y esfuerzo siempre me apoyaron incondicionalmente para poder realizar mi preparación humana, profesional y laboral.

En especial a ti Madre a quien admiro con todo mi amor y cariño por darme la vida y cuidar de ella, por dedicar toda tu vida a mi persona, por creer en mí, en mi capacidad, porque siempre me has brindado tu comprensión, confianza, paciencia, libertad, apoyo moral y económico.

A mis hijos Paola Verónica y Mario Andrés, si no los tuviera, mi vida sería una debacle. Cada vez que pienso en ustedes siento deseos de seguir adelante a pesar de las adversidades, son mi motor para seguir en búsqueda de más metas. Ustedes son mi principal motivación para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un mundo mejor. Agradezco su amor, acompañamiento, apoyo, sus palabras de aliento y confianza.

A mi hermana Ana Carolina con quien comparto un vínculo único que no se extinguirá jamás.

A todas las amigas, amigos, compañeras y personas que me apoyaron de una u otra manera en los momentos difíciles.

María Verónica

ÍNDICE GENERAL

FIGURAS	VI
TABLAS	VII
GRAFICAS	VIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ELEMENTOS CLAVE DEL PROCESO EDUCATIVO DE LA INFORMÁTICA	3
1.1 Introducción	3
1.2 Entorno educativo de la enseñanza en informática	8
1.2.1 Educación básica de cuarto grado	17
1.2.1.1 Informática	18
1.2.2 Elementos del proceso educativo	25
1.2.2.1 Enseñanza	25
1.2.2.2 Aprendizaje	29
1.2.2.3 Seguimiento	29
1.2.2.4 Desarrollo en el ser humano	29
1.2.3 Descripción de los actores educativos	34
1.2.3.1 Alumno	34
1.2.3.2 Profesor	34
1.2.3.3 Institución	35
1.2.3.4 Sociedad	35
CAPÍTULO 2. DISEÑO DE INSTRUMENTOS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	37
2.1 Introducción	37
2.2 Contexto de estudio	37
2.2.1 Identificación del problema	38
2.2.2 Propuesta de solución	41
2.2.3 Planteamiento de hipótesis	44
2.3 Diseño de instrumentos	44
2.3.1 De evaluación	54
2.3.1.1 Material	54
2.3.1.1.1 Procesador de texto	55
2.3.1.1.2 Hoja de cálculo	56
2.3.1.1.3 Presentadores	56
2.3.1.1.4 Introducción a la programación	57
2.3.1.1.5 Programas de edición de imágenes y fotografías	58
2.3.1.2 Técnica de evaluación	58
2.3.1.3 Muestreo probabilístico	61
2.3.1.4 Muestreo no probabilístico	64
2.3.2 De levantamiento de información	67
2.3.2.1 Población objetivo	70
2.3.2.2 Prueba piloto	71

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE ELEMENTOS CLAVE	73	
3.1	Introducción	73
3.2	Metodología	74
3.2.1	Prueba de Hipótesis Estadísticas	75
3.2.2	Tipo de hipótesis	75
3.3	Prueba Ji-Cuadrada	77
3.3.1	Prueba Ji-cuadrada de independencia.....	79
3.3.1.1	Tablas de Contingencia.....	80
3.3.2	Prueba exacta de Fisher	83
3.3.3	Medidas de Asociación.....	84
3.3.3.1	Momio.....	85
3.3.3.2	Razón de momios	85
3.4	Definición de variables	86
3.4.1	Catóricas	87
3.4.2	Escala.....	88
3.4.3	Construcción de factores.....	88
3.4.4	Hipótesis.....	93
3.4.5	Supuestos	93
3.5	Aplicación de la prueba Ji-cuadrada de independencia y prueba Exacta de Fisher	93
3.5.1	Tablas de Contingencia, obtención de estadísticos y Mosaic plot	93
3.5.2	Presentación cuadro resumen	99
3.5.3	Interpretación de factores.....	101
3.5.3.1	Aspecto descriptivo.....	101
3.5.3.2	Aspecto inferencial	104
CONCLUSIONES.....	107	
BIBLIOGRAFÍA.....	110	
FUENTES ELECTRÓNICAS	111	
PUBLICACIÓN EN LÍNEA	113	
VIDEO	116	
LEYES Y CODIGOS	117	

Figura 1.1 La megatendencias, detonadores de oportunidades de negocios.	4
Figura 1.2 Modelo de la relación entre las megatendencias sociales y tecnológicas.	5
Figura 1.3 Modelo conceptual para el análisis de las principales tendencias tecnológicas	11
Figura 1.4 Modelo conceptual B-Learning.	14
Figura 1.5 Los cuatro pilares fundamentales del aprendizaje	16
Figura 1.6 Mapa Curricular de la Educación Básica 2011	18
Figura 1.7 Competencias en TIC identificadas por la Unión Europea	20
Figura 1.8 Aspectos y actores de la Reforma Educativa	28
Figura 1.9 Tipos de aprendizaje	31
Figura 2.1 Aplicaciones informáticas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la informática	55
Figura 2.2 Evidencia fotográfica del levantamiento de campo en el grupo de estudio	68

Tabla 1.1 Servicios de comunicaciones en situación de movilidad	10
Tabla 2.1 Descripción de cambios de los elementos clave del modelo de enseñanza	38
Tabla 2.2 Descripción de cambios de los elementos clave del modelo educativo	39
Tabla 2.3 Cuestionario para la captación de información de alumnos de 4° grado	50
Tabla 2.4 Observaciones sobre la Prueba Piloto	72
Tabla 3.1 Tabla de Errores en la Prueba de Hipótesis.....	77
Tabla 3.2 Tablas de Contingencia: Frecuencias observadas.....	80
Tabla 3.3 Tablas de Contingencia: Frecuencias observadas y esperadas.....	81
Tabla 3.4 Tabla de contingencia comparando dos variables dicotómicas para grupos independientes. ...	83
Tabla 3.5 Descripción de las variables sociodemográficas	89
Tabla 3.6 Descripción de las variables de ambiente familiar	89
Tabla 3.7 Descripción de las variables de estilo de aprendizaje	90
Tabla 3.8 Descripción de las variables de Inteligencia Lógica Matemática.....	90
Tabla 3.9 Descripción de las variables de Inteligencia lingüística.....	90
Tabla 3.10 Descripción de las variables de Inteligencia Física y Cinestésica	91
Tabla 3.11 Descripción de las variables de Inteligencia Espacial.....	91
Tabla 3.12 Descripción de las variables de preferencias a actividades.....	91
Tabla 3.13 Descripción de las variables de Preferencias y gustos a disfrutar en el tiempo libre.	92
Tabla 3.14 Cuadro resumes de estadísticos aplicados.....	92

Gráfica 2.1 Datos Estadística descriptiva de la población encuestada.68
Gráfica 2.2 Estadística descriptiva de la población encuestada.....69
Gráfica 3.1 Distribución Ji-cuadrada.....78
Gráfica 3.2 Áreas de distribución Ji-cuadrada con sus respectivos grados de libertad.78

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es el identificar la asociación entre elementos que se consideran clave en el proceso educativo de la informática en alumnos de cuarto grado de primaria dentro del sector privado.

El primer capítulo comienza con una explicación general del ámbito educativo a nivel mundial en cuanto a la importancia y trascendencia de las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) que actualmente son los principales detonadores que están generando cambios en la educación, enfatizando en la enseñanza educativa de la informática. El objeto de análisis está enfocado a la educación básica nivel primaria, específicamente al cuarto grado en el sector privado. Para lo cual se define el concepto de Informática; así como se reflexiona en los elementos didácticos involucrados en el proceso educativo como el contexto (Sociedad e Institución), enseñanza, aprendizaje, formador (profesor), estrategias didácticas y los contenidos (finalidades) que contribuirán en el desarrollo del ser humano específicamente en el alumno y describir los actores educativos.

La población que se desea analizar está determinada por niños y niñas de clase media, cuyas edades oscilan entre 9 y 10 años, su instrucción es bilingüe, donde un gran porcentaje de las familias debido a su poder adquisitivo pueden tener acceso a los aparatos electrónicos, entre ellos la computadora. En este contexto, se desea evaluar qué elementos influyen en la enseñanza-aprendizaje y el interés por la materia de computación y cómo están relacionados en el desarrollo de conocimientos, habilidades, pensamientos, carácter y valores de forma personal.

Mediante la fase de exploración se determinan las relaciones estadísticas entre variables aleatorias, para lo cual es necesario identificar qué características tienen los datos para determinar el estadístico a emplear y así analizar a partir de los datos muestrales el grado de asociación entre dos o más variables de la población. Se parte de la hipótesis de que las variables involucradas son independientes. Para determinar las variables a analizar se consideran aspectos como sociedad (clase social y familia), institución educativa, profesor y alumno. Se deben inspeccionar los datos ya sea de forma gráfica o de forma analítica. Después de efectuar la exploración de los datos, se analizará las tablas obtenidas al aplicar el estadístico mediante el paquete SPSS, para determinar la relación entre las variables. Aunado a esta herramienta se empleará R que es un lenguaje para el análisis estadístico y gráfico.

En relación a los valores empleados en la encuesta, se emplearán variables cualitativas, con valores de selección del 1 al 4, (estos valores fueron así empleados, debido a que la edad de los encuestados oscila entre 9 y 10 años),

el que tuvieran más opciones de respuesta, les generaría confusión o falta de interés en contestar al tener diversas opciones.

Actualmente los alumnos se encuentran inmersos en un ambiente del avance tecnológico que ha permitido que el proceso enseñanza-aprendizaje se diversifique por lo que es de interés determinar los factores que influyen en el interés y aprovechamiento de los alumnos en la materia de computación.

Los temas desarrollados durante el ciclo escolar son relacionados con procesador de palabras; hoja de cálculo; un presentador electrónico a través de diapositivas; un programa en el que se requiere realizar programación para resolver retos; emplear programas de edición de imágenes y de videos; así como principios de animación digital que alumnos del cuarto grado de primaria desarrollaron para posteriormente ser aplicada una encuesta que abarcará los aspectos que han influenciado en su aprendizaje.

Analizando las técnicas estadísticas que pudieran ser empleadas para los objetivos y para la información que se obtiene en una investigación, en el caso específico de los resultados obtenidos en la encuesta, se consideró aplicar la prueba de la X^2 y la prueba Exacta de Fisher para identificar la asociación entre variables categóricas. Para determinar la relación existente entre ellas se plantearon diferentes hipótesis por comprobar, al aplicar la prueba, se podrá determinar si se cumplen las hipótesis planteadas que podrán permitir obtener predicciones sobre las tendencias del grupo en estudio.

CAPÍTULO 1.

ELEMENTOS CLAVE DEL PROCESO EDUCATIVO DE LA INFORMÁTICA

1.1 Introducción

Desde mediados del siglo XX se ha hecho evidente la aceleración con que se han dado los cambios a nivel social, cultural, económico y tecnológico reflejando un fuerte impacto en las naciones, organizaciones y personas. Considerando esta inercia se deben analizar las «megatendencias sociales» para ver hacia dónde se mueve el mundo. De manera general, se entiende una tendencia como la dirección o la propensión a dirigirse hacia un objetivo determinado que puede tener cualquier elemento. Por lo que en este sentido una megatendencia se manifiesta en la dirección que toman de manera simultánea diferentes aspectos de la sociedad - en términos tecnológicos de nuevos productos, sistemas de producción y preferencias de consumo- que generarán un impacto cuyos efectos serán evidentes para un segmento importante de la sociedad por más de una década.

También influyen en el comportamiento de la sociedad y en la producción las «microtendencias» las cuales están emergiendo, de manera contra-intuitiva y moldean el futuro. Son las llamadas «modas pasajeras», cambian cada temporada, revolucionan el mercado, abren un abanico de posibilidades y promueven el consumo. Para detectar los grandes cambios, es necesario observar los patrones que están emergiendo en el comportamiento social, las tecnologías, la economía, los medios, el cuidado de la salud y los negocios.

La importancia de la identificación y análisis de las megatendencias radica tanto en la previsión de los acontecimientos que pueden transformar la vida social y los mercados, como en el potencial de prevenirlos, de modificarlos y de actuar en consecuencia. Esto es, que además de obtener el beneficio de sus contribuciones, se obtiene la protección de las amenazas que representa, y planear sobre cómo obtener el mayor beneficio posible en el entorno actual. La premisa de las megatendencias es identificar los elementos que sostienen e impulsan su avance, se puede construir el futuro.

La principal premisa de las megatendencias actuales es el que se transita de una sociedad industrial a una sociedad basada en el conocimiento, al desarrollarlo muestra una sociedad futura y sus oportunidades. Existen las megatendencias sociales y tecnológicas, ya que son dos tipos diferentes de detonadores de oportunidades concretas de negocios; por un lado, la demanda de una solución por parte del mercado a una necesidad específica (por ejemplo teléfonos celulares de menor tamaño); y por el otro, la creación de necesidades generadas por una innovación tecnológica (por ejemplo el horno de microondas). Ver Figura 1.1.

Figura 1. 1
La megatendencias, detonadores de oportunidades de negocios.



Fuente: Elaboración a partir de Metodología para la Prospectiva Estratégica de Megatendencias Tecnológicas y Sociales, ITESM, 2008

Las megatendencias sociales se asocian al concepto de *market pull* y significa que la oportunidad de negocio se origina como respuesta a comportamientos que se pueden prever en la sociedad en el futuro y que se pueden traducir en necesidades del mercado. Por su parte, las megatendencias tecnológicas se relacionan con el *technology push*, que busca comercializar una innovación científica o tecnológica sin tener todavía definido un mercado. A pesar de la distinción, ambas maneras de ver las megatendencias contienen elementos comunes que se manifiestan en las tecnologías asociadas. La interacción de los componentes de las megatendencias sociales con las tecnológicas es la figura 1.2.

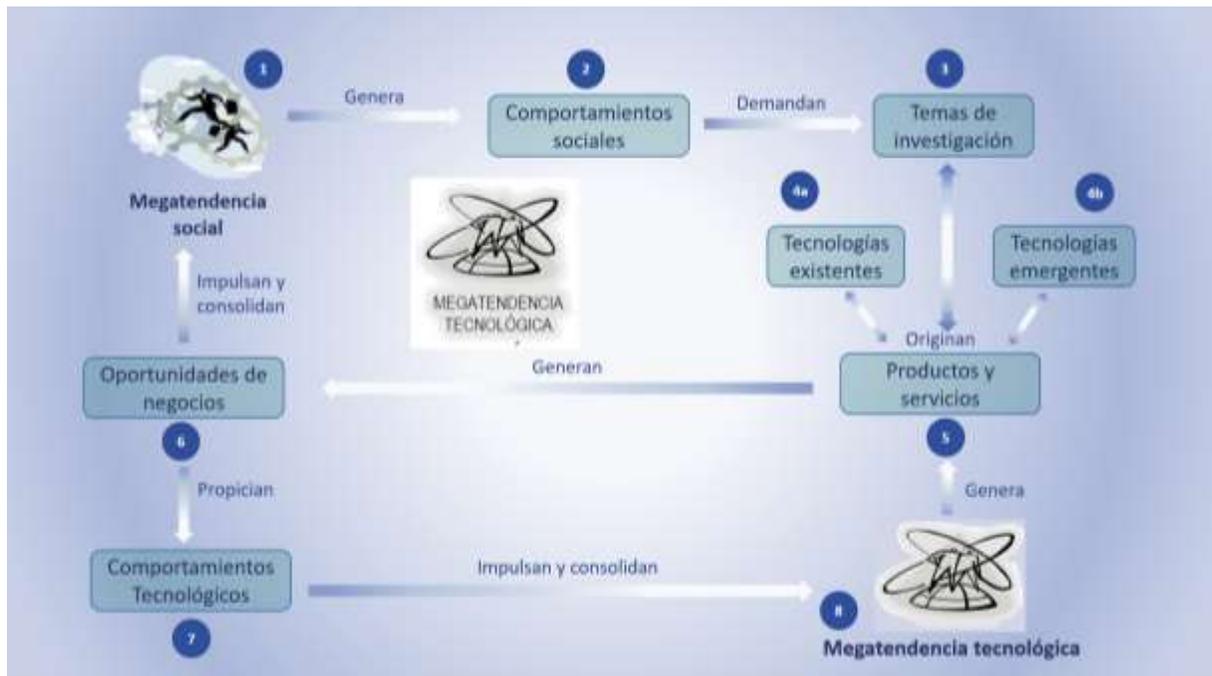
A continuación se presentan las definiciones de cada componente:

- *Comportamientos sociales*: Cambios en gran escala de los comportamientos humanos, producto de innovaciones en el conocimiento, cambios en el entorno o modificaciones en las percepciones de los comportamientos individuales o colectivos.
- *Temas de investigación*: Áreas del conocimiento donde se está impulsando la investigación en comportamientos individuales o colectivos y en nuevas tecnologías derivadas de la megatendencia y de los comportamientos asociados.
- *Tecnologías existentes*: Tecnologías conocidas cuyo uso se incrementa y profundiza y que evolucionan hacia nuevos productos y servicios.
- *Tecnologías emergentes*: Nuevas tecnologías que están siendo desarrolladas y que pueden generar productos y servicios.

- *Productos y servicios*: Aplicaciones de la tecnología para generar tipos de productos y servicios.
- *Oportunidades / Áreas de negocio concretas*: Aplicaciones concretas de la tecnología que generan nuevas oportunidades de mercado. Estas oportunidades de negocio a su vez retroalimentan e incrementan el efecto de la megatendencia social.
- *Comportamientos Tecnológicos*: Cambios originados en el área de la tecnología por una innovación científica o tecnológica en la elaboración de productos y servicios.

Dentro de las megatendencias sociales, a los cambios de tipo sociológico, ético, ideológico, moral, de percepción o valoración, generan nuevos comportamientos sociales, que demandan el desarrollo tecnológico necesario para producir bienes y servicios, que a su vez fortalecen y aceleran la megatendencia. Desde este punto de vista de lógica se le denomina *market pull*. A su vez, las megatendencias tecnológicas se generan con cambios en gran escala en el conocimiento, las aplicaciones o la manera de visualizar una disciplina del conocimiento humano, las cuales siguen una lógica de *technology push*. Esto significa que el conocimiento se traduce en productos y servicios cuyo mercado no se conoce con claridad y que producirá una evolución muy rápida de los productos y servicios originales. Dichos productos y servicios paulatinamente cambian el comportamiento humano, fortaleciendo y reforzando la megatendencia tecnológica.

Figura 1. 2
Modelo de la relación entre las megatendencias sociales y tecnológicas.



Fuente: Elaboración propia a partir de las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios. ITESM, 2009

Como se aprecia en la figura 1.2, el ciclo de las megatendencias sociales comienza con la aparición de una megatendencia social distinguible, la cual genera comportamientos sociales específicos. Estos a su vez activan esfuerzos de investigación y desarrollo que se concentran en estudiarlos y entender sus implicaciones. De estos esfuerzos de investigación y desarrollo se originan productos y servicios que buscan satisfacer nuevos requerimientos sociales. Dicha generación de productos y servicios, desarrolla un nicho de mercado, al existir oportunidades concretas de negocios para satisfacer demandas específicas. Estas oportunidades comerciales y exitosas a su vez retroalimentan el sistema y modifican algunos elementos de la megatendencia social descrita.

En este contexto, la megatendencia social existente en el área educativa, se entiende como la evolución de la educación para la vida, en el ámbito productivo, sin fronteras de tiempo ni espacio; la cual es acorde a las etapas evolutivas del ser humano; de mayor calidad; adecuada a las necesidades de la sociedad; más equitativa; siendo su acceso de mayor flexibilidad, independiente del tiempo y del espacio; basada en el desarrollo de capacidades para la adaptación a un entorno continuamente cambiante y que fortalece a las personas para buscar, evaluar, utilizar y crear información y conocimiento en forma efectiva, con el fin de alcanzar sus retos individuales, sociales, ocupacionales y educacionales.

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) ha influido actualmente en muchas actividades, su influencia se ha visto muy marcada en el ámbito educativo, de tal forma que puede afirmarse que es uno de los principales detonadores que están generando cambios en este sector. Sin embargo, existe un entorno de demandas económicas (cambios en los requerimientos del mercado de trabajo y la globalización como principales) y sociales (cambios en la pirámide poblacional) que están impactando fuertemente la evolución actual y la posible situación de la educación en el futuro.

Entre los elementos que han detonado e impulsado la megatendencia educativa se tienen:

- *TIC.* Entre las contribuciones de las TIC's se tiene como una de las de mayor aportación, las redes telemáticas al campo educativo es que abren un abanico de posibilidades en modalidades formativas que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial. Genera cambios en las prácticas de los profesores, de los estudiantes (transformar de escuchadores pasivos a activos gestores de su propio proyecto de autoformas) y hace posible la virtualización de la educación.
- *Transmisión de la información mediante medios de comunicación.* Los nuevos medios de comunicación permiten la interacción; esto significa que la comunicación se ha convertido en una modalidad bidireccional. El impacto que han tenido está cambiando el panorama global, permitiendo acortar las distancias, expandir la educación transfronteriza, generar la educación virtual y facilitar, no sólo una nueva

práctica pedagógica y una educación no presencial, sino la expansión de la sociedad del conocimiento asociada a la autopista de la información para todos los intangibles y destacadamente para la educación.

- *Globalización.* La globalización económica, los cambios tecnológicos y las transformaciones sociales están determinando crecientemente nuevas demandas sobre la educación. Es el nuevo sistema tecnológico y las nuevas realidades sociales en un contexto global, lo que determina los nuevos requerimientos de formación sobre los procesos educativos. Incluso la evolución del concepto de globalización ha sido un fenómeno estrechamente vinculado a la sociedad del conocimiento al concebir una sociedad en la cual la generalización y universalidad de los medios de comunicación convertirían al planeta en una aldea global, en la cual se acortarían las distancias y los tiempos necesarios para comunicarse.
- *Cambios en la demanda del mercado laboral.* Debido al carácter global de la educación, las demandas sobre la educación han adquirido una alta complejidad, por la amplia diferenciación de las especializaciones, por la renovación de los conocimientos permanentemente y por la continua necesidad de adquirir nuevas habilidades por parte de las personas en contextos de mercados laborales cambiantes y flexibles. Por lo que surge el planteamiento de nuevas demandas en los ciudadanos, ya que necesitan más habilidades y conocimientos para poder desempeñarse en su vida laboral y en su vida cotidiana.
- *Cambio en la pirámide poblacional.* Surge una nueva población estudiantil que se agrega a la demanda tradicional de educación, compuesta por estudiantes que trabajan, estudiantes maduros, estudiantes a medio tiempo, estudiantes durante el día, estudiantes de noche, estudiantes de fin de semana, estudiantes que viajan, etcétera. Se puede esperar un cambio en la composición demográfica de las instituciones de educación por los profesionales que se incorporan al mercado de trabajo, los trabajadores con pocos años de escolarización y los adultos mayores que reclaman una actualización y renovación permanente de conocimientos para responder a los rápidos cambios tecnológicos del sistema económico y a las nuevas concepciones, métodos y prácticas del mercado laboral.
- *Internacionalización de la educación.* La globalización económica está promoviendo un creciente proceso de internacionalización de la educación vía traslados de estudiantes, concentración de la industria editorial, invasión de universidades subsidiarias, franquiciadas, virtuales o empresariales. La educación se hace para todos y se abre la posibilidad de accesibilidad de la educación; sin embargo, han aparecido algunos tópicos que han cobrado una importancia crucial en lo relativo tanto a los procesos de internacionalización como a proveeduría de servicios educativos con propósitos mercantiles: la transparencia y rendición de cuentas; el papel de la evaluación y la acreditación en la habilitación de los

proveedores transnacionales; el reconocimiento mutuo de los títulos y la convalidación de créditos, la convergencia de los sistemas de educación y la arquitectura de los planes de estudio.

1.2 Entorno educativo de la enseñanza en informática

El impacto que han tenido las TIC (Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones) en el ámbito educativo está cambiando el panorama global, al permitir acortar las distancias, expandir la educación transfronteriza, generar la educación virtual y facilitar, no sólo una nueva práctica pedagógica y una educación no presencial, sino la expansión de la sociedad del conocimiento asociada a la autopista de la información para todos los intangibles y principalmente para la educación. Se refieren a aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la forma más variada. Se definen como un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso de la información y constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.

Bajo este contexto, los resultados de estudios y seguimiento que se ha dado en cuanto a tecnologías de la información, telecomunicaciones y audiovisual, identifican las principales tendencias que están teniendo un impacto directo en el sector educativo, como lo son:

- *Conectividad.* Es el instrumento facilitador de la comunicación entre las personas, o bien entre ellas y las máquinas, independientemente de la tecnología utilizada para ello. Dependiendo del tipo de agentes implicados existen diferentes escenarios de conectividad, bien sean éstos de persona a persona, de persona a máquina o viceversa, y también entre máquinas, independientemente de la tecnología utilizada para ello (Francesc Maña, 2005).

Los ámbitos fundamentales en los que se hará cada vez más evidente esta tendencia serán por una parte, los relativos al desarrollo de Internet, como gran red de redes de alcance global y, por otra, a la proliferación de las comunicaciones móviles como instrumento generalizado de comunicación entre las personas. Permitiendo la progresiva integración de usos y funciones entre las diferentes redes e infraestructura de acceso, los equipos y terminales de usuario, así como en los servicios y aplicaciones ofrecidos sobre ellos.

- *Convergencia.* Es el fenómeno que se da entre los mundos de las tecnologías de la información, las telecomunicaciones y el sector audiovisual. Propiciado por la digitalización de todo tipo de señales, ya sean de voz, texto, imagen o video. (Ver Tabla 1.1. Servicios de comunicaciones en situación de movilidad)
- *Seguridad.* La historia reciente ha puesto de manifiesto la creciente exposición de las sociedades occidentales a riesgos y amenazas contra su seguridad de índole muy diversa. Los atentados terroristas

presentados de Nueva York, Madrid y Londres han constituido seguramente la vertiente más visible y de mayor impacto de dichas amenazas. De ahí se ha hecho necesario reforzar la seguridad en el mundo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

- *Integración / Interoperabilidad.* La existencia de diversas plataformas tecnológicas que en la mayoría son de carácter propietario, con el tiempo ha generado una creciente necesidad de integración e interoperabilidad entre ellas por parte de diferentes agentes económicos y sociales. Esta necesidad se ha hecho más patente a medida que han ido proliferando las interconexiones electrónicas entre dichos agentes.
- *Contenidos.* Este campo está adquiriendo un interés y protagonismo creciente en todos los sectores, debido a que son consustanciales con las aplicaciones y las plataformas tecnológicas, haciendo posible que los usuarios se interesen por ellas o porque constituyen el elemento que aporta valor añadido a los usuarios, siendo el soporte donde se materializa el trabajo y el saber hacer de sus creadores.

Desde el advenimiento de Internet, los contenidos han visto crecer su riqueza, alcance y nivel de interactividad, gracias a las posibilidades que ofrece la Red para su tratamiento y distribución se ha roto, en cierta forma, el monopolio del modelo unidireccional de «uno a muchos», propio de los medios de comunicación de masas, para pasar a un modelo omnidireccional, de «todos con todos», en el que cualquier nodo de la red puede convertirse tanto en emisor como en receptor de la información.

La proliferación del fenómeno de los *weblogs*¹, que se han erigido en un nuevo instrumento de comunicación a través del cual cualquier persona, ya sea periodista, economista, directivo, político o simplemente ciudadano puede editar libremente sus opiniones y comentarios acerca de cualquier noticia o acontecimiento que tenga lugar en el mundo.

¹ También denominados “cuadernos de navegación” o “bitácoras”.

Tabla 1.1
Servicios de comunicaciones en situación de movilidad

Dirección	Productos	De Persona		Resultados Esperados	Lo que debe suceder	Impacto previsto
Hacia	Persona	Síncronos	1. Voz 2. Chat y mensajería instantánea 3. Video juegos en red 4. Video llamadas	Hogar digital	<ul style="list-style-type: none"> • Conexiones de banda ancha • Conectividad inalámbrica • Interfaces inteligentes • Digitalización de los contenidos • Predisposición al pago de los contenidos • Mensajería unificada • Nuevas generaciones convertidas en consumidores • Tecnología personal a edades tempranas (>6 años) 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento significativo en el mercado de contenidos digitales • Consumidores siempre conectados • Pérdida e incluso desaparición de distribuidores • Mercados globales • Más empresas que invierten en tecnologías móviles • Menor separación entre los entornos doméstico y de trabajo • Fuerte impulso de tecnologías centradas en los jóvenes
		Asíncronos	5. Mensajería de texto (MMS) 6. Integración de e-mail y multimedia 7. Intercambio de ficheros	Desaparición de los medios físicos Individuos siempre conectados		
	Máquina	Síncronos	8. Acceso a sitios Web (consulta de datos, contenidos, acceso a servicios) 9. Acceso a Internet y servicios ofrecidos a través de éstas (e-mail, agenda, aplicaciones, etc.) 10. Comercio electrónico 11. Servicios para la realización de pagos 12. Videos bajo demanda	Cambio generacional		
		Asíncronos	13. Descarga de ficheros			

Fuente: Elaboración propia a partir de las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios. ITESM, 2009

Estas tendencias tecnológicas se plasman gráficamente en los vértices de la figura 1.3., la cual representa el modelo conceptual, se incluye también otra tendencia de carácter transversal, la cual viene determinada por la proliferación masiva de contenidos, en sus diferentes modalidades de generación y difusión.

Dichas tendencias tecnológicas conviene enmarcarlas en un entorno de determinadas demandas sociales y económicas que puedan generarse en medio y largo plazo, que serán las que influirán de manera más determinante

en su evolución. Todo ello sin olvidar el papel decisivo que el progreso tecnológico y el propio marco legal y normativo van a jugar sobre su futuro desarrollo.

Figura 1. 3
Modelo conceptual para el análisis de las principales tendencias tecnológicas



Fuente: Fundación OPTI. Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial. Madrid. 2005

Las demandas sobre la educación han adquirido una alta complejidad por el carácter global de la educación, por la amplia diferenciación de las especializaciones, por la renovación de los conocimientos permanentemente y por la continua necesidad de adquirir nuevas habilidades por parte de las personas en contextos de mercados laborales cambiantes y flexibles (Rama S.F.).

Es un aspecto clave del desarrollo, la inversión en educación y formación dado que las capacitaciones y la formación aumentan la productividad y los ingresos; además que facilitan la participación de todos en la vida económica y social ha incentivado que las corporaciones aumenten cada vez más su gasto en capacitación para volverse o seguir siendo competitivas en esta economía global del conocimiento. Se ha observado que han aumentado las necesidades de calificaciones; así como de una formación de más alto nivel conduciendo de esta forma a mayores responsabilidades de los trabajadores debido a los cambios de las estructuras jerárquicas y la delegación en la toma de decisiones, las iniciativas y las responsabilidades de control.

Las TIC's aceleran las prácticas de gestión y modifican el mundo del trabajo en general. La sociedad actual presenta características opuestas a la estandarización, especialización, sincronización, concentración, maximización y centralización. La fuerza laboral continúa su desplazamiento del sector industrial manufacturero (o sector secundario de la economía) al sector de servicios (o sector terciario). Por otro lado, va surgiendo un nuevo sector que los estudiosos han bautizado con el nombre de sector cuaternario o sector de la información, que posee

la característica distintiva de no sustituir a los sectores económicos existentes sino de integrarse a ellos; se presenta con los trabajadores e industrias cuyo producto es la información.

De ahí emerge el «nuevo mercado del conocimiento» que se conforma a partir de la conjunción de las demandas y ofertas tradicional y no-tradicional de educación superior, surgidas del contexto de las necesidades de educación permanente, vitalicia y sin fronteras, planteadas por exigencias de la fuerza de trabajo incorporada al mundo laboral interesado en renovar sus conocimientos de forma continua para así mantener su vigencia.

En ese mercado han surgido las universidades corporativas y las empresas comerciales de educación superior, que se agregan a las instituciones de educación superior (pública y privada) como respuesta a la demanda tradicional de educación superior, y que desean también incursionar en la demanda no-tradicional. En la actualidad, aprender a aprender es más importante que memorizar información específica; para lo cual se da primacía a la búsqueda de información y a las habilidades analíticas, de razonamiento y solución de problemas.

En la demanda educativa se están presentando cambios que repercuten directamente, como son: modelos de matrimonio y del empleo de las mujeres; cambios en el tamaño de las familia y redefinición de papeles tradicionales del hombre y de la mujer; crecimiento y envejecimiento de las comunidades étnicas minoritarias; aumento del número de propietarios de viviendas; renta cada vez mayor para algunos y pobreza arraigada para otras personas y diversidad de los modelos de empleo y de jubilación; prolongación de la vida activa y cambios en el sistema de pensiones; y el crecimiento de los mercados privados tanto en los servicios de asistencia como en la oferta de ocio.

Se está gestando un nuevo tipo de sociedad, nuevos paradigmas de funcionamiento, nuevas tecnologías, nuevos valores y nuevas formas de pensar, sentir y actuar tanto local como globalmente. La forma en que se procesa el cambio presenta una velocidad en aumento que dificulta la interiorización de la crisis; el futuro se presenta, cada vez menos, como la proyección del pasado y, por primera vez en la historia, la generación joven domina mejor que la generación adulta una tecnología y esto tendrá un impacto necesariamente en la transformación de la educación (Silvio, 2000).

Actualmente, en la sociedad del conocimiento la gestión del capital humano implica retener y reclutar personal que, a lo largo de su vida profesional, ha acumulado un capital de experiencias y conocimientos singulares y que puede dar ventajas competitivas difícilmente superables por otros procedimientos. Por lo que se considera que las personas son más empleables cuando han adquirido una educación y una formación de base amplia, así como calificaciones básicas y transferibles de alto nivel, incluidas la capacidad para aprender a aprender. La combinación de estas calificaciones les permitirá adaptarse a los cambios en el mundo del trabajo (OIT, 2004).

De ahí surgen nuevas demandas, ya que se requiere que el personal cuente con más habilidades y conocimientos para poder desempeñarse en su vida (Banco Mundial, 2005) y aparece una nueva población estudiantil que se

agrega a la demanda tradicional de educación superior compuesta por profesionales incorporados al mercado de trabajo; trabajadores con pocos años de escolarización y adultos mayores que reclaman una actualización y renovación permanente de conocimientos para responder a los rápidos cambios tecnológicos del sistema económico y a las nuevas concepciones, métodos y prácticas del trabajo en todos los sectores de la economía (Silvio, 2000).

Como consecuencia de todos estos cambios, el sistema educativo, sobretudo el nivel superior, tiene que organizarse para satisfacer las necesidades de la enseñanza y capacitación de una demanda cada vez más diversa: estudiantes que trabajan, estudiantes maduros, estudiantes a medio tiempo, estudiantes durante el día, estudiantes de noche, estudiantes de fin de semana, estudiantes que viajan, etcétera.

De lo que se puede derivar es esperar un cambio en la composición demográfica de las instituciones de educación, en donde la estructura tradicional de una pirámide con una base de estudiantes de pregrado, un grupo pequeño de estudiantes de postgrado y, finalmente, un grupo más pequeño, aún de estudiantes en programas de doctorado, será reemplazado por una pirámide invertida con una minoría de estudiantes de maestrías y doctorados y con una parte creciente de estudiantes matriculados en cursos cortos de educación continua. (Rama, s.f.)

La función educativa está sometida a tensiones sin precedentes, ya que se encuentra entre la permanencia y mutación, entre conservación e innovación. Los sistemas de enseñanza deben de atender a los cambios sociales, económicos, tecnológicos y demográficos y a la necesidad de lograr una educación de mejor calidad, más adecuada a las necesidades de la sociedad, más equitativa, de mayor flexibilidad en el acceso, independiente del tiempo y el espacio y enmarcada en los principios de una educación permanente, de por vida y sin fronteras (Silvio, 2000).

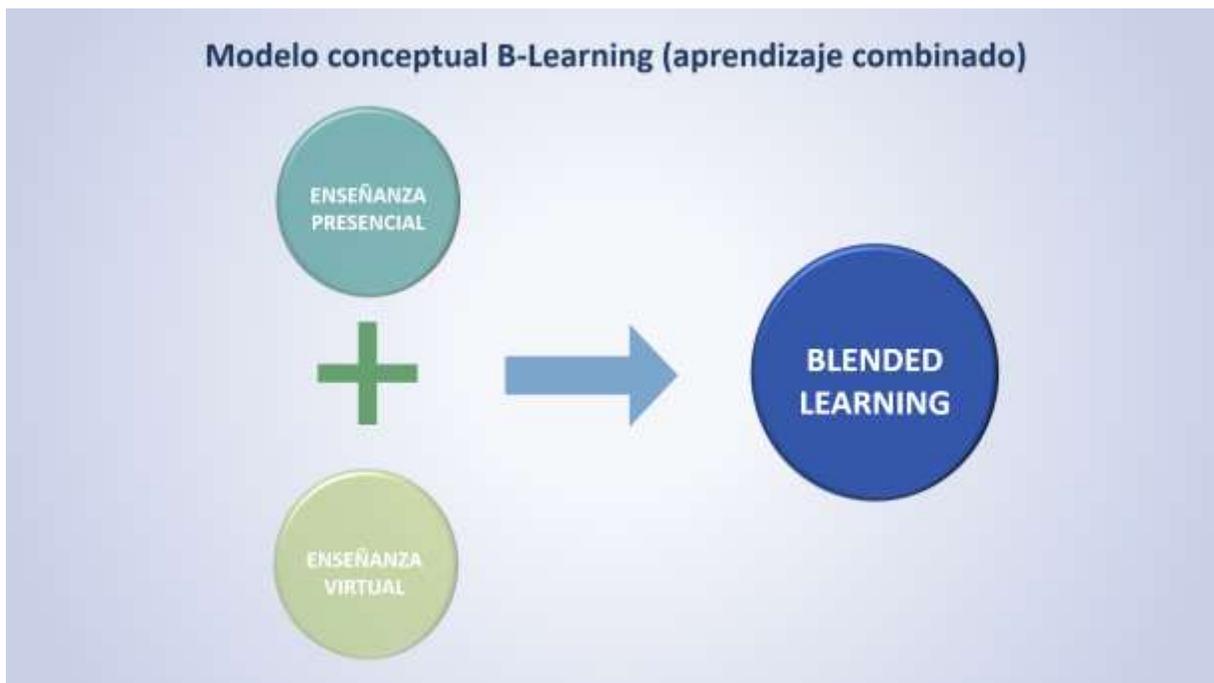
Por lo cual se debe reemplazar el aprendizaje mecánico basado en información que imparte el docente dentro de un sistema de educación formal administrado por directivos, por un nuevo tipo de aprendizaje que se centre en generar, aplicar, analizar y sintetizar conocimiento y comprometerse en aprendizaje colaborativo durante la vida (Banco Mundial, 2005).

En respuesta a la globalización, las autoridades gubernamentales e institucionales han impulsado la internacionalización de la educación, y de forma más específica se han generado acuerdos de integración regional, sobre todo cuando contienen disposiciones sobre el libre tránsito de los recursos humanos altamente calificados. Se dio la creación de organismos ad hoc de gestión (dispuestos específicamente para tal fin), con la expectativa de utilizar la cooperación internacional, en su modalidad solidaria, para resolver disfuncionamientos internos y reducir asimetrías de desarrollo entre diferentes países; además se negociaron programas para intercambiar recursos humanos, formar redes de investigación, preparar profesores y adquirir equipamientos (Didou, 2004).

Para lograr la internacionalización, se realizó el procedimiento por fases, la primera se produjo a través de la expansión de las multinacionales, de las subsidiarias instaladas localmente y dedicadas, básicamente, al mercado interno. La segunda fase ingresó al ámbito productivo, basándose en alianzas o franquicias entre las instituciones de educación externas e internas; finalmente se generó una diversidad de modalidades de relaciones entre lo interno y externo: alianzas, acuerdos, esquemas de off shore (traslado de un recurso o proceso productivo a otro país), instalación local o sistemas mixtos.

Se está generalizando la educación virtual y en una enorme variedad de formas combinadas como el aprendizaje semipresencial, presentándose el trabajo presencial (en aula) y del trabajo en línea (combinando Internet y medios digitales), en donde el alumno puede controlar algunos factores como el lugar, momento y espacio de trabajo (*blended learning*) (Rama, s.f.). Ver Figura 1.4.

Figura 1.4
Modelo conceptual B-Learning.



Fuente: El aprendizaje híbrido o combinado (Blended Learning): acompañamiento tecnológico en las aulas del siglo XXI, ITESM, 2006

Por lo que la internacionalización de la educación genera cuestionamientos hacia los conceptos que describían dicotomías rígidas como lo público/privado, gratuito/no gratuito, Estado/mercado, internacional/nacional, educación formal/ informal, presencial/virtual, entre muchos otros, que pierden valor a la medida que las fronteras tienden a difuminarse en los contextos como el que se está viviendo en la actualidad (García, 2005).

La participación del sector privado en todo el mundo es cada vez más importante. En la mayoría de los países con ingresos medios, el sector educativo privado está creciendo, impulsando por la calidad y cobertura tan pobres de la educación pública; además de la necesidad de buscar alivios a las cargas fiscales y promover la innovación. A la oferta educativa se ha incluido la Educación Superior Internacional, que es exportadora de servicios de sede local a sede extranjera. Las Universidades Transnacionales que tienen una incorporación más agresiva en presencia nacional e invierten en instalaciones con un modelo de franquicia o de sucursal. Por otro lado, las nuevas tecnologías dieron lugar a ver la opción de Universidad Virtual como una estrategia de comercialización y posicionamiento de escuelas ya consolidadas, además de que surge la modalidad combinada o *blended learning*, en la cual se mezclan lo virtual y lo presencial.

Las políticas de internacionalización de la educación han apuntado esencialmente hacia programas de movilidad académica y estudiantil de constitución de redes, sin vínculos claros en los procesos de reforma educativa ni con la resolución de problemáticas propias.

En una proyección del mundo de la educación en la que la creatividad y la innovación son esenciales para su desarrollo e inherentes a la conciencia humana, y en esta nueva economía posmoderna caracterizada por la globalización, el hombre aspira a lograr una educación de mejor calidad, más pertinente a las necesidades de la sociedad, más equitativa, de mayor flexibilidad en el acceso, independiente del tiempo y el espacio y enmarcada en los principios de una educación permanente, de por vida y sin fronteras (Silvio, 2000).

El aprender a lo largo del ciclo vital es parte de la estructura del aprendizaje permanente, desde la temprana infancia hasta la jubilación; esto abarca el aprendizaje formal (escuelas, instituciones de capacitación, universidades); el aprendizaje no formal (capacitación estructurada en el sitio de trabajo); y el aprendizaje informal (habilidades aprendidas de los miembros de la familia o de personas de la comunidad) (Salinas, 1999).

La continuidad del aprendizaje durante toda la vida se basa en cuatro pilares fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir juntos y aprender a ser, representados en la Figura 1.5. Esto implica el desarrollo de capacidades para adaptarse a vivir en un entorno continuamente cambiante y que *“potencia a las personas en las vías para: buscar, evaluar, utilizar y crear información en forma efectiva para alcanzar sus metas personales, sociales, ocupacionales y educativas”* (Bates, 1995).

Para alcanzar el objetivo de hacer llegar la educación a todo aquél que la necesita, se requiere implementar acciones en las que la distancia deje de ser un condicionante; es así que la utilización de sistemas multimedia, la combinación de estos sistemas con tipo de medios, la diversificación de sistemas de acceso a los materiales, las distintas modalidades de tutoría, etcétera, están dibujando unas nuevas fórmulas para la formación dirigidas a lograr una mayor autonomía por parte del usuario y una flexibilidad del proceso global de enseñanza-aprendizaje (Salinas, 1999).

Figura 1.5
Los cuatro pilares fundamentales del aprendizaje



Fuente: Los cuatro pilares de la educación Informe a la UNESCO Delors, 1996

Estos nuevos desafíos que enfrenta la educación se ven influenciados por algunos factores que hay que tener en cuenta; por ejemplo, el que la conceptualización de la educación se vea como un proceso que se extiende a lo largo de la vida y que el hecho de que la educación a distancia pueda considerarse como una alternativa real a la educación presencial. También, aunado al entramado de redes de comunicación y las posibilidades crecientes de los sistemas multimedia, se cuestionan, tanto como para la educación a distancia como para la presencial, la utilización de los sistemas educativos convencionales. A esto se suma la universalidad de las telecomunicaciones en la sociedad, la necesidad de formar profesionales para tiempos de cambio, la continua actualización para estos profesionales, que exigen nuevas situaciones de enseñanza–aprendizaje y nuevos modelos adecuados a ellos (Salinas, 1999).

Es necesario enfatizar que los beneficios de la sociedad de la información para los países en vías de desarrollo dependen del nivel de sus infraestructuras de comunicación e información y de la capacidad de desarrollo ofrecida por sus sistemas regulatorios y económicos.

1.2.1 Educación básica de cuarto grado

La base del bienestar, el éxito y progreso de un País radica en la educación. La educación formal en México, que es una República representativa se sustenta en el Sistema Educativo Mexicano, cuyos niveles son: educación inicial, educación básica, educación media superior y educación superior.

El Sistema Educativo Mexicano es el conjunto de normas, instituciones, recursos y tecnologías destinados a ofrecer servicios educativos a la población mexicana; no se trata de un sistema estático, sino de uno en constante transformación.

El artículo tercero de la Constitución estipula que:

Toda persona tiene derecho a recibir educación. El Estado -Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios-, impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias.²

La educación básica obligatoria se encuentra esquematizada en la Figura 1.6.

Conjuntamente con la Ley General de Educación³ y la Ley del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación⁴ son los principales instrumentos legales que regulan al Sistema Educativo y establecen los fundamentos de la Educación Nacional. Desde 1980 incluyó el concepto de autonomía universitaria.

Entre los años de 2004 y 2011 se realizó una reforma curricular, se efectuó en diferentes momentos en cada nivel educativo: en 2004 se inició en preescolar, en 2006 en secundaria y entre 2009 y 2011 en primaria. En este último nivel educativo la reforma curricular se fue implementando en forma gradual, combinando fases de prueba del nuevo currículum con fases de generalización a la totalidad de escuelas primarias del país.

En la modernización educativa del país se buscó el impulsar el cambio de información y el uso de nuevos canales de comunicación, tales como el internet, se puso en marcha el proyecto «Red Escolar» en escuelas primarias, secundarias y normales, empleando como recursos la «Red Edusat», software educativo y 150 videos digitalizados.

² Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 Texto Vigente Última reforma publicada DOF 15-09-2017

³ Ley del Instituto Nacional para la Evaluación de La Educación. Texto Vigente Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de septiembre de 2013

⁴ Ley General de Educación. Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993. Texto vigente Última reforma publicada DOF 01-06-2016

La influencia que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) han tenido y siguen teniendo y tendrán en la educación primaria es debido al fácil acceso a la información en cualquier formato y de manera fácil y rápida.

Figura 1.6
Mapa Curricular de la Educación Básica 2011

ESTÁNDARES CURRICULARES ¹	1º PERIODO ESCOLAR			2º PERIODO ESCOLAR			3º PERIODO ESCOLAR			4º PERIODO ESCOLAR		
CAMPOS DE FORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA	Preescolar			Primaria						Secundaria		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	4º	5º	6º	1º	2º	3º
LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	Lenguaje y comunicación			Español						Español I, II y III		
		Segunda Lengua: Inglés ²		Segunda Lengua: Inglés ²						Segunda Lengua: Inglés I, II y III ²		
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Pensamiento matemático			Matemáticas						Matemáticas I, II y III		
EXPLORACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL MUNDO NATURAL Y SOCIAL	Exploración y conocimiento del mundo			Exploración de la Naturaleza y la Sociedad			Ciencias Naturales ³			Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)	Ciencias III (énfasis en Química)
	Desarrollo físico y salud						La Entidad donde Vivo			Geografía ³		
				Historia ³								
	Expresión y apreciación artísticas						Educación Artística ⁴			Asignatura Estatal		
Desarrollo personal y social				Formación Cívica y Ética ⁵						Tutoría		
DESARROLLO PERSONAL Y PARA LA CONVIVENCIA	Desarrollo personal y social			Educación Física ⁶			Educación Física ⁶			Educación Física I, II y III		
										Artes I, II y III (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)		

Fuente: Secretaría de Educación Pública, Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), 2011

1.2.1.1 Informática

Debido a que las TIC son las tecnologías de la información y la comunicación se les denomina a todos los recursos, herramientas informáticas y programas que se utilizan, para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos que facilitan el aprendizaje y desarrollo de habilidades, los cuales amplían las capacidades físicas, mentales y las posibilidades del desarrollo social. También se utilizan las TIC para la interactividad y la digitalización de la información

Los diversos soportes tecnológicos como computadoras, telefonía fija, banda ancha, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego que funcionan a través de la fibra óptica, conexión vía satélite, conexión por medio de vías radioeléctricas, superconductividad y redes eléctricas, navegador de internet, los sistemas operativos para las computadoras. El papel de las TIC en la educación es el ofrecer muchos servicios, como: correo electrónico, búsqueda de información, banca online, el audio y música, la televisión y el cine.

Las competencias en TIC son consideradas como un instrumento que ayuda a lograr los objetivos de desarrollo y de consecución de habilidades, por lo cual se desea que todas las competencias básicas en TIC se hayan adquirido al final de la educación primaria. Dado el deseo de lograr un trabajo con eficacia por unos objetivos educativos desde una perspectiva centrada en los niños y así también ofrecer una respuesta adecuada a las expectativas de la sociedad y ofrecer formación permanente en materia de TIC.

Se buscan actividades instructivas que, en primer lugar refuercen el sector educativo y, a un tiempo potencien esa competencia en las nuevas tecnologías. Dichas competencias deben estar centradas en el proceso de aprendizaje, como consecuencia, el núcleo de las competencias en TIC se inserta en las habilidades inherentes al logro de destrezas y objetivos de desarrollo. Estas competencias se centran en el proceso de aprendizaje para fomentar los conocimientos, habilidades y destrezas inherentes en TIC.

Para lo cual se manejan o se explican dichas competencias mediante sub-competencias, y las que se han clasificado de modo que encajen con el proceso de aprendizaje en el aula: respectivamente, planificación, aplicación, seguimiento y evaluación. Cuando son específicas de la competencia básica, se consideran las sub-competencias o actitudes operativas, las cuales están en relación con la competencia básica a la que pertenecen.

En la educación primaria, las principales competencias en TIC son las centradas en el proceso de aprendizaje. Las competencias que se han desarrollado se han agrupado en tres bloques según su argumento con base a las competencias identificadas por el Departamento de Educación de Flandes en Bélgica. Unas competencias están basadas en el proceso de aprendizaje, otras en habilidades técnicas y operativas y las últimas en competencias sociales y éticas, representadas en la Figura 1.7. Dichas competencias son las siguientes:

Figura 1.7
Competencias en TIC identificadas por la Unión Europea



Fuente: Traducción a partir de competencias identificadas por el Departamento de Educación de Flandes (Bélgica) OpenEducation Europa, 2016

A. *Competencias centradas en el aprendizaje*: Son aquellas en las que se pretende lograr destrezas y objetivos de desarrollo, además de ayudar a los alumnos a reforzar su aprendizaje por medio de las TIC, siendo éstas un instrumento para la realización de ejercicios y el intercambio de información, las cuales son:

1. *Cooperación*.- Competencia básica 1: Los alumnos pueden colaborar de un modo funcional para llevar a cabo una tarea de búsqueda por medio de las TIC. Es un proceso donde los alumnos van a decidir, en grupo, cómo realizar una tarea conjuntamente. Además pueden intercambiar información con otros centros escolares por internet y practicar con software de dos en dos, así, si uno de ellos tiene muchos conocimientos en el tema, puede enseñar al otro.

En esta competencia a los profesores les preocupa el hecho de que en una clase se encuentre con un alumno solo frente a la computadora para estudiar, procesar y practicar contenidos de modo independiente. Que los alumnos se junten para hacer trabajos es bueno porque interrelacionan ideas y amplían sus conocimientos. De las competencias en TIC se desprende que la de “cooperar en la

realización de una tarea” ocupa un lugar especial respecto a las demás. Es una competencia que refuerza las otras y está intrínsecamente unida a éstas.

2. *Propuestas de información.*- Competencia básica 2: Los alumnos pueden presentar una información en formato multimedia con la ayuda de las TIC. Se realiza una puesta de información en la clase acompañada de nuevas tecnologías, es decir, los alumnos deben ser capaces de comunicar o mostrar información a los demás con la ayuda de recursos multimedia como por ejemplo que la clase escuche un fragmento de música, acompañar el texto con un fotomontaje realizado mediante las TIC o con un programa específico de presentación.
3. *AutoAutoaprendizaje con ayuda de las TIC.* Competencia básica 3: Los alumnos pueden aprender independientemente en un entorno de aprendizaje basado en las TIC. Los niños realizarán los trabajos donde obtengan la información de internet buscándola ellos mismos. Por autoaprendizaje queremos decir que los alumnos adquieren y procesan nuevos contenidos educativos, y que la computadora asume, por decirlo así, el papel del profesor.
4. *Recopilar y procesar información.* Competencia básica 4: Los alumnos pueden recopilar, procesar y guardar información por medio de las TIC. La búsqueda de información de unas determinadas palabras que ha indicado el profesor, se desarrollará en parte de la «biblioteca electrónica» que puede estar disponible en CD-ROM, en el servidor del centro escolar o Internet. También pueden utilizar diccionarios para traducción, CD-ROM educativos de texto, imagen, sonido, animación, y, desde luego, páginas web. Del mismo modo que los niños buscan los libros que les gustan en la sección de una biblioteca real dedicada a ellos, el profesor puede organizar aquí una “plataforma” que sólo ofrezca la información apropiada o pensada para ellos. Puede hacer que los niños trabajen con buscadores especialmente diseñados para ellos.
5. *Comunicar información.* Competencia básica 5: Los alumnos pueden enviar sus propios mensajes y recibir otros a su atención mediante medios de comunicación electrónicos. Los alumnos recopilan información, como ejemplo en una excursión, entonces deben usar los recursos ofrecidos por las TIC como; concertar citas por correo electrónico, adjuntar documentos a un e-mail, chatear con alumnos de otro centro, etc. Es importante que, al comunicarse por medios electrónicos, los alumnos aprendan a respetar una serie de normas y convenciones establecidas.
6. *Práctica independiente con la ayuda de las TIC.*- Competencia básica 6: Los alumnos pueden practicar independientemente con la ayuda de las TIC. En el aula de informática los alumnos trabajan independientemente en ejercicios usando programas de aprendizaje generalizados para practicar las

operaciones básicas (como el estudio de las tablas de multiplicar), para aprender a leer las horas del reloj, para la ortografía, etcétera

7. *Crear con la ayuda de las TIC.* Competencia básica 7: Los alumnos pueden crear independientemente, mediante el uso de las TIC, un proyecto asignado. Los niños trabajan con la ayuda de varios programas de texto, imagen y dibujo para crear, manipular y combinar textos e imágenes de un modo creativo. El coordinador de TIC y el profesor de la clase les ofrecen ayuda, aunque casi todos los niños dominan pronto los recursos básicos de distintos paquetes informáticos. Las TIC también pueden facilitar la creación. Se puede realizar, por ejemplo, en la creación de un póster, la ilustración de un texto escrito por uno mismo, el uso de distintas tipografías de tamaños diferentes, la preparación esmerada de una contribución al periódico escolar.
- B. *Habilidades técnicas y operativas:* Son aquellas competencias en las cuales se desarrollan habilidades técnicas y operativas para usar la computadora, los periféricos, el sistema operativo y el software, para lo cual se requieren unas actitudes y conocimientos específicos. Por lo que son distintas de las que se centran en el proceso de aprendizaje.

Estas habilidades técnicas y operativas no constituyen en sí mismas un objetivo en la educación primaria, por lo que se les llama habilidades operativas o de apoyo, siendo la práctica la mejor forma de enseñarlas. Las habilidades técnicas nunca son un fin en sí mismas. La competencia que se encuentra en esta categoría es:

8. *Uso del equipo informático:* Competencia básica 8: Los alumnos disponen de las habilidades y conocimientos operativos necesarios para utilizar el equipo electrónico en contextos significativos. La práctica ha enseñado que a muchos niños les resulta fácil dominar los procedimientos para manejar con destreza las TIC o explicárselos a los demás. Algunos de ellos ya han adquirido muchas habilidades fuera del aula. Para provechar al máximo los recursos facilitados por la integración de las TIC, es esencial contar con un mínimo de habilidades operativas como por ejemplo aprender a “cortar y pegar” cuando desean modificar o ilustrar un texto escrito por ellos mismos. Además no todos los niños tienen porqué aprender esas competencias al mismo tiempo. También pueden aprender de los demás o por otras vías.

No se desea desarrollar un currículo que incluya habilidades técnicas/operativas que hayan de ser dominadas sistemáticamente por todos los niños. No se opta por un currículo de TIC, sino por una integración vertical de las TIC en todo el nivel escolar de la primaria. Por lo tanto, dicha integración no tiene por qué empezar al mismo tiempo para todas las competencias. Es posible que los centros

escolares no aborden el aspecto de la “comunicación” hasta los últimos años de la educación primaria, aun cuando las TIC ya se usen para el autoaprendizaje y la práctica independiente en preescolar.

- C. *Competencias sociales y éticas*: Estas competencias se aplican al desarrollo de actitudes: afrontar las nuevas tecnologías desde un punto de vista fundamentado y responsable, comprender aspectos como cumplir los acuerdos, enfocar las TIC desde una perspectiva crítica, ayudarse mutuamente ante los problemas que se presenten.

Son muy importantes dado que previenen el impacto que las TIC puedan tener en el desarrollo de los niños (en fase de aprendizaje). Es obvio que dichas competencias están unidas de modo confuso y complicado a las actividades de los niños con las TIC, y se adquieren gradualmente gracias al permanente esfuerzo del profesor para lograr que los alumnos se fijen en ellas.

Estas competencias se deben interpretar de acuerdo con el contexto de la educación primaria, teniendo en cuenta las posibilidades y limitaciones derivadas de la edad de los niños y los materiales de que dispone la escuela primaria típica.

La competencia que encontramos en esta categoría es:

9. Usar las TIC de un modo adecuado y responsable. Competencia básica 9: Los alumnos utilizan las TIC de modo adecuado y responsable. Estas competencias están unidas a las actividades de los niños con las nuevas tecnologías, estas actividades las van adquiriendo los niños poco a poco gracias a la ayuda del profesor. Las competencias se deben interpretar de acuerdo con el contexto de la educación primaria, pero se ha de tener en cuenta las posibilidades y limitaciones de los niños y de los materiales que existen en la escuela.

Las competencias sociales, la seguridad en uno mismo y la autodirección están relacionadas con la cooperación, la comunicación, de presentación, el autoaprendizaje y la práctica independiente, pero también con la manera de tratar la información procedente de los demás.

La integración de las TIC contiene también un factor social y ético, ya que hay que respetar unas convenciones y normas, eso que se llama «netiquette»⁵. Las buenas costumbres en Internet son un

⁵ Se refiere a un conjunto de normas de convivencia en Internet que todo internauta debe tener en cuenta y se basa en el respeto hacia el otro adaptando las normas, comportamientos convencionales del día a día en Internet, también conocido como netiquetas.

aliado de las TIC, ya que el profesor por sí solo no es el responsable del grado de integración de las TIC en el centro escolar. A partir de una aproximación relacional el equipo docente debe determinar el ritmo de integración de las TIC en el centro, que varía según las escuelas. La calidad del uso de las TIC sube o baja según la visión más o menos meditada que se tenga del impacto de las TIC como medio de apoyo para reforzar el aprendizaje. Es un trabajo de equipo y, por ese motivo, todos los centros escolares deben adoptar unas disposiciones claras en cuanto a descargas, impresión y copias.

La innovación tecnológica en la educación debe darse en forma de cambio metodológico y a través de herramientas y contenidos que permitan al alumno aprovechar todo el potencial de las nuevas tecnologías a su alcance. Se debe integrar una nueva competencia en la formación de los niños y niñas ya que representa un ingrediente vital del aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, la cual consiste en el pensamiento computacional (*Computational thinking*), el cual es el proceso por el cual un individuo, a través de habilidades propias de la computación y del pensamiento crítico, pensamiento lateral y esto implica “*el resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática*” (Jeannette Wing, 2006).

Una iniciativa muy interesante en relación a la definición del pensamiento computacional es la promovida por la Sociedad Internacional de la Tecnología en la Educación (ISTE) y la Asociación de Profesores de Informática (CSTA) que han colaborado con líderes en el mundo de la investigación y la educación superior, la industria y la educación primaria y secundaria para desarrollar una definición operativa que describa con precisión sus características esenciales y ofrezca un marco de trabajo y un vocabulario común con el que los profesionales de la educación puedan trabajar.

Según esta definición operativa el pensamiento computacional es un proceso de resolución de problemas que implica:

- Formular problemas de forma que se permita el uso de una computadora y otras herramientas para ayudar a resolverlos.
- Organizar y analizar lógicamente la información.
- Representar la información a través de abstracciones como los modelos y las simulaciones.
- Automatizar soluciones haciendo uso del pensamiento algorítmico (estableciendo una serie de pasos ordenados para llegar a la solución).
- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de lograr la combinación más efectiva y eficiente de pasos y recursos.

- Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas para ser capaz de resolver una gran variedad de familias de problemas.

Para promover el desarrollo del pensamiento computacional, desde edades tempranas, es necesario incentivar a través de la programación de videojuegos y aplicaciones para móviles en todas las etapas escolares, desde educación infantil hasta formación profesional. Sin embargo, es posible desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes desde cualquier disciplina y haciendo uso de otros recursos educativos, no solo a través de la programación.

El desarrollo de herramientas que permitan y faciliten el pensamiento creativo con ideas que impulsen un razonamiento de forma sistemática que propicie un trabajo de forma colaborativa es la formación de un pensamiento computacional.

1.2.2 Elementos del proceso educativo

El proceso educativo se basa en la transmisión de valores y saberes. Si esquematizamos el proceso de la manera más simple, encontraremos a una persona (que puede ser un docente, una autoridad, un padre de familia, etc.) que se encarga de transmitir dichos conocimientos a otra u otras. Hay, por lo tanto, un sujeto que enseña y otros que aprenden. La realidad, de todas maneras, es más compleja. El proceso educativo no puede ser unidireccional, sino que es interactivo: quienes están aprendiendo, también pueden enseñar. Así el conocimiento se construye de forma social.

1.2.2.1 Enseñanza

La Enseñanza (Enseñar Del lat. Vulg. insigninare “señalar”) se define según el Diccionario de la Real Academia Española como la acción y efecto de enseñar (instruir, doctrinar, amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema (es el conjunto ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados que interactúan entre sí) y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien. Se considera el acto que ejerce el educador para transmitir a los educandos un determinado contenido.

La enseñanza implica la interacción de tres elementos: el profesor (docente o maestro); el alumno o estudiante; y el objeto de conocimiento. La tradición enciclopedista supone que el profesor es la fuente del conocimiento y el alumno, un simple receptor ilimitado del mismo. Bajo esta concepción, el proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a través de diversos medios y técnicas.

La parte medular del cambio radica en el planteamiento pedagógico, es decir, en el anterior modelo educativo se basa en un esquema «vertical», que ha creado una cultura que frena la creatividad, la innovación y los cambios tendientes a mejorar el aprendizaje, además de considerar la organización y los procesos en la escuela, las prácticas pedagógicas en el aula y el currículo. Sin embargo, para las corrientes actuales como la cognitiva, el docente es un facilitador del conocimiento, actúa como nexo entre éste y el estudiante por medio de un proceso de interacción. Entre sus elementos centrales están la experiencia y el capital cultural del docente, apoyados en la idea básica de que lo importante es propiciar aprendizajes. Por lo tanto, el alumno se compromete con su aprendizaje y toma la iniciativa en la búsqueda del saber.

La enseñanza como transmisión de conocimientos se basa en la percepción, principalmente a través de la oratoria y la escritura. La exposición del docente, el apoyo en textos y las técnicas de participación y debate entre los estudiantes son algunas de las formas en que se concreta el proceso de enseñanza.

La enseñanza consiste en proyectar, orientar y controlar experiencias concretas de trabajo reflexivo de los alumnos, sobre los datos de la materia escolar o de la vida cultural de la humanidad. Con el avance científico, la enseñanza ha incorporado las nuevas tecnologías y hace uso de otros canales para transmitir el conocimiento, como el video e Internet. La tecnología también ha potenciado el aprendizaje a distancia y la interacción más allá del hecho de compartir un mismo espacio físico.

La educación a nivel básico corresponde a educación inicial: preescolar, primaria, secundaria, telesecundaria, especial e indígena. Para el nivel de educación objeto de este estudio que es la educación primaria se indica como obligatoria y se imparte a niños de entre 6 y hasta 14 años de edad; la duración de los estudios es de seis años-dividida en seis grados.

La primaria se ofrece en tres servicios: general, indígena y cursos comunitarios. En cualquiera de sus modalidades, la educación primaria es previa e indispensable para cursar la educación secundaria. De acuerdo con las atribuciones que le confiere la Ley General de Educación, la SEP establece los planes y programas de estudio para la educación primaria; su observancia es de carácter nacional y general para todos los establecimientos escolares, públicos y privados. Las asignaturas que se imparten en la primaria tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos, para que los niños:

- Desarrollen las habilidades intelectuales y los hábitos que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana, tales como la lectura y la escritura, la expresión oral, la búsqueda y selección de información, y la aplicación de las matemáticas a la realidad.

- Adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con la preservación de la salud, con la protección del ambiente y con el uso racional de los recursos naturales, así como aquellos que proporcionan una visión organizada de la historia y la geografía de México.
- Se formen éticamente mediante el conocimiento de sus derechos y deberes, y la práctica de valores en su vida personal, en sus relaciones con los demás y como integrantes de la comunidad nacional.
- Desarrollen actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y del ejercicio físico y deportivo.

Los contenidos básicos son un medio fundamental para que los alumnos logren los objetivos de la formación integral. El término básico no significa la reunión de conocimientos mínimos o fragmentados, sino un conjunto de conocimientos y habilidades que permite adquirir, organizar y aplicar saberes de diverso orden y complejidad crecientes. La escuela primaria debe asegurar en primer lugar el dominio de la lectura y la escritura, la formación matemática elemental y la destreza en la selección y el uso de la información. En la medida en que se cumplan con eficacia estas tareas, será posible atender otras funciones. El plan de estudios de la educación primaria prevé un calendario anual de 200 días laborales, con una jornada de cuatro horas de clases al día.

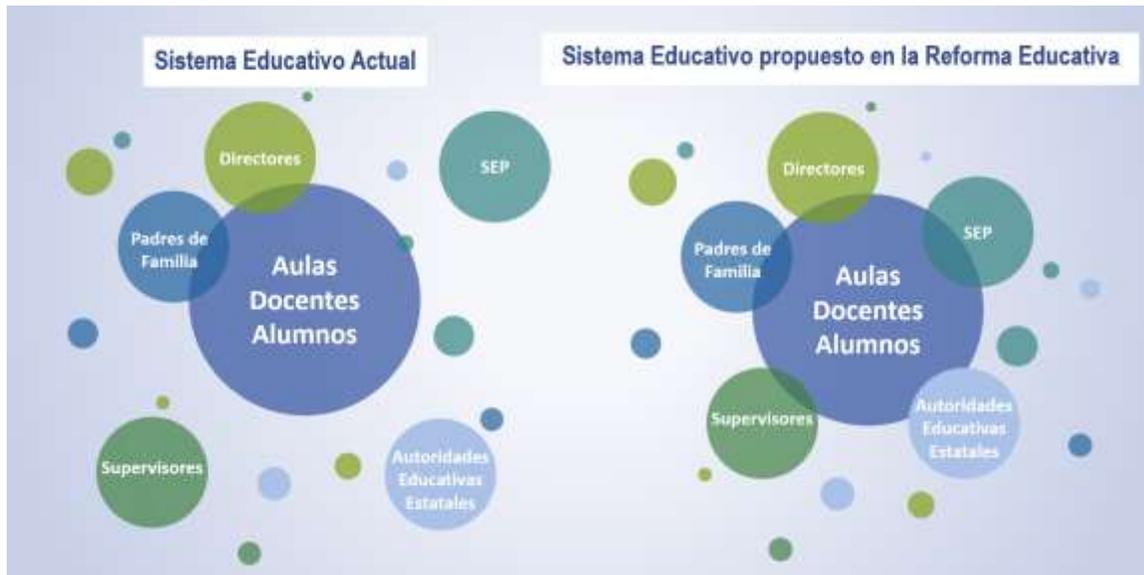
Se ha realizado la Reforma Educativa, la cual constituye una transformación profunda del sistema educativo para mejorar la calidad de la educación, es decir, que todos los estudiantes se formen integralmente, tal como señala el artículo 3º constitucional, y logren los aprendizajes que necesitan para ser exitosos en el siglo XXI.

La implementación de esos complejos cambios comenzó con el «Modelo Educativo 2016» que articula, en cinco grandes ejes, el planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa. (Figura 1.8)

1. La Escuela al Centro
2. El planteamiento curricular
3. Formación y desarrollo profesional docente
4. Inclusión y equidad
5. La gobernanza del sistema educativo.

Para lo cual se ha realizado la Propuesta Curricular para la educación obligatoria 2016, conteniendo un planteamiento curricular para Educación Básica y Media Superior

Figura 1.8
Aspectos y actores de la Reforma Educativa



Fuente: Secretaría de Educación Pública, La Escuela al Centro Siete prioridades SEP, 2016

En base a la realidad, se encuentran tanto en las escuelas públicas como privadas, líneas generales, la inclusión de las TIC, se desarrolla en cuatro escenarios que, muchas veces coexisten y se integran, pero que en la mayoría de los casos, actúan en forma aislada, sin vinculación entre sí. Los cuales son:

1. *Iniciación al manejo instrumental*: enfoque centrado en la adquisición de habilidades operatorias de manejo del equipamiento informático y de los programas.
2. *Ejercitación y esfuerzo*: uso de *software* educativo como recurso didáctico para presentar actividades específicas relacionadas con el desarrollo de contenidos de diferentes áreas del conocimiento.
3. *Apoyo didáctico de los docentes*: el uso de las TIC está vinculado, principalmente, al desarrollo de tareas referidas a la planificación de la enseñanza.
4. *Aprendizaje por descubrimiento*: se enfoca al desarrollo de actividades de aprendizaje interdisciplinarias, centradas en el alumno que aprende haciendo. Las TIC se utilizan como medios o recursos para acceder a la información y reelaborarla de forma significativa.

Partiendo de un análisis de los usos y modelos de integración en la educación básica, se presentan diferentes alternativas de aplicación que incluyen el *software* educativo, las herramientas de productividad, la computación en la nube y el desarrollo de proyectos de gestión de información, entre otras.

Las actividades sugeridas para los diferentes niveles y ciclos formativos no constituyen recetas cerradas y excluyentes. Su propósito es el de brindar una orientación que sirva de base para recrear o planificar nuevas propuestas a partir de ellas, adaptadas a las edades y características propias de cada grupo de alumnos.

1.2.2.2 Aprendizaje

En el Diccionario de la Real Academia Española se considera que proviene del latín *apprehendere*; de *ad*, a, y *prehendere*, agarrar, percibir, efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa. El término de aprendizaje es un término polisémico: puede ser un proceso mediante el cual se adquiere la capacidad de responder adecuadamente a una situación que puede o no haberse tenido antes; se considera el resultado observado en forma de cambio más o menos permanente del comportamiento de una persona, que se produce como consecuencia de una acción sistemática (por ejemplo de la enseñanza) o simplemente de una práctica realizada por el aprendiz; se estima también como la “búsqueda constante de una plena realización”; también se concibe como un proceso cognitivo que tiene como finalidad la ganancia o cambio en el comportamiento humano compartido y aprendido producido y experimentado por el que aprende; así también se considera como un proceso relativamente permanente que resulta de la práctica y se refleja en un cambio conductual. Por lo anterior, se podría decir que el aprendizaje hace referencia a la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, y los seres humanos no podrían adaptarse a los cambios si no fuese por este proceso.

1.2.2.3 Seguimiento

En siglos pasados predominaba la noción errónea de que aprender era memorizar, hasta que el alumno pudiera repetir las palabras del maestro o lo establecido en los libros de texto. Por tanto, si enseñar era sinónimo de repetir lecciones, aprender consistía en recitar de memoria lo aprendido. A partir del siglo XVIII la memorización paso a un segundo término en el aprendizaje; llegó a ser más importante la comprensión reflexiva y después la memorización de lo comprendido, para así poder aplicarlo. Debido a esta nueva concepción del aprendizaje, la enseñanza pretendía que los alumnos comprendieran primero aquello que tenían que aprender.

Actualmente se piensa que la explicación verbal del profesor sólo inicia el aprendizaje, pero no es el único medio para integrarlo y aplicarlo. La integración de lo aprendido por el educando y su aplicación a su vida configuran el verdadero aprendizaje.

1.2.2.4 Desarrollo en el ser humano

Los seres humanos conforme adquieren nuevas formas de conducta o la adaptación a las situaciones de vida mediante la experiencia van realizando un aprendizaje. La conducta y personalidad tiene un desarrollo, el mismo que se va a organizar progresivamente, al responder a un proceso dinámico, en el cual pueden modificarse de

manera más o menos estable. Cuando se logra modificar la conducta del sujeto se puede hablar de un verdadero aprendizaje.

A lo largo de los años, los estudios de muchos investigadores han permitido ir descifrando cómo funciona la memoria y cómo influye la observación o la experiencia en la hora de construir conocimiento y cambiar la manera de actuar en el individuo. En los procesos de enseñanza y aprendizaje actuales, cada día surgen nuevas tendencias apoyadas en herramientas tecnológicas y medios informáticos, que son de gran utilidad en la difusión y proceso de información, y por tanto, en los procesos de formación. Dichas tecnologías presentan nuevas formas de aprender que ayudan a ofrecer una educación personalizada y de calidad.

Cada persona es diferente y por tanto, aprende de forma distinta. No todas las personas tienen una forma de aprender fija y única, sino que existen ciertas predominancias e inclinaciones por unas u otras que pueden darse o no dependiendo de lo que se quiera aprender. Existe una gran diversidad de tipos de aprendizaje, con características muy variadas, no son fijos, pueden diferir en su terminología, que permiten generar las destrezas necesarias para aprender de forma efectiva ante cualquier situación o conocimiento e implementar en el proceso las tecnologías de la información para sacar el máximo provecho de cada aprendizaje e incrementar la participación, entre ellos los más destacados son (Ver Figura 1.9):

- *Aprendizaje implícito*: Hace referencia a un tipo de aprendizaje que se constituye en un aprendizaje generalmente no-intencional y donde el aprendiz no es consciente sobre qué se aprende. El resultado de este aprendizaje es la ejecución automática de una conducta motora. Lo cierto es que muchas de las cosas que se aprenden ocurren sin que el individuo se dé cuenta. Por ejemplo, hablar o caminar. El aprendizaje implícito fue el primero en existir y fue la clave para la supervivencia del ser humano. Siempre está aprendiendo sin darse cuenta.
- *Aprendizaje explícito*: Se caracteriza porque el aprendiz tiene intención de aprender y es consciente de qué aprende. Por ejemplo, este tipo de aprendizaje permite adquirir información sobre personas, lugares y objetos. Esta forma permite adquirir nueva información relevante y requiere cierta atención y selectividad sobre lo que se está aprendiendo. Se requiere la ejercitación de los lóbulos prefrontales.
- *Aprendizaje memorístico o repetitivo*: Es el aprendizaje de tipo tradicional. Consiste en aprender de memoria.⁶ Este tipo de aprendizaje sólo es útil cuando lo aprendido tiene aplicación en nuestra vida, significa aprender y fijar en la memoria distintos conceptos sin entender lo que significan, por lo que no realiza un proceso de significación, suele utilizarse para memorizar cosas invariables como fechas y

⁶ Juan Ricardo Nervi, op. Cit., p. 153.

nombres. Para lograr este tipo de aprendizaje pueden emplearse medios audiovisuales, es un tipo de aprendizaje que se lleva a cabo como una acción mecánica y repetitiva, es de corta duración.

Figura 1. 9
Tipos de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia a partir de investigación sobre los tipos de Aprendizajes. (2018)

- *Aprendizaje motor*: Este aprendizaje sólo busca como resultado la habilidad. "Supone sensaciones, la percepción y la coordinación de movimientos, además de los elementos de observación y práctica"⁷.

⁷ Celestino Sandín Conejo. Técnica de la Educación, t. III, Marfin, Valencia, 1967, p. 17.

- **Aprendizaje Asociativo:** Es un proceso por el cual un individuo aprende la asociación entre dos estímulos o un estímulo y un comportamiento. Uno de los grandes teóricos de este tipo de aprendizaje fue Iván Pavlov, que dedicó parte de su vida al estudio del condicionamiento clásico, un tipo de aprendizaje asociativo. “El educando logra el aprendizaje relacionando el objeto de estudio con todo su acervo cultural”⁸. El alumno puede aprender algo con mayor facilidad cuando lo relaciona con algo conocido.
- **Aprendizaje no Asociativo:** Es un tipo de aprendizaje que se basa en un cambio en nuestra respuesta ante un estímulo que se presenta de forma continua y repetida (habitación y sensibilización). Por ejemplo, cuando alguien vive cerca de una discoteca, al principio puede estar molesto por el ruido. Al cabo del tiempo, tras la exposición prolongada a este estímulo, no notará la contaminación acústica, pues se habrá habituado al ruido. Dentro de este aprendizaje se encuentran dos fenómenos: la habituación y la sensibilización, esto significa que se relaciona a la sensibilidad las costumbres adquiridas.
- **Aprendizaje por descubrimiento:** Es también conocido como el aprendizaje activo, en el que la persona en vez aprender los contenidos de forma pasiva, descubre, relaciona y reordena los conceptos, habilidades, destrezas, actitudes y valores para adaptarlos a su esquema cognitivo, mediante la indagación, aprenden participando de manera constante, interactúan con quien les enseña y se cuestionan, buscan información, relacionan las nuevas ideas con conceptos ya aprendidos y organizan cada idea de acuerdo a su mundo
- **Aprendizaje apreciativo receptivo:** Es contrario al aprendizaje por descubrimiento este tipo de aprendizaje impuesto pasivo, la persona recibe el contenido que ha de internalizar. Es necesario comprender lo que se estudia para poder aprenderlo verdaderamente. En el aula ocurre cuando el alumno, sobre todo por la explicación del profesor, el material impreso o la información audiovisual, solamente necesita comprender el contenido para poder reproducirlo. Los estudiantes son receptores de forma pasiva y no participan en el proceso más que recibiendo información desde el exterior.
- **Aprendizaje significativo:** Se da cuando las tareas están interrelacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprender así. En este caso el alumno recoge la información, la selecciona, organiza y establece relaciones con el conocimiento que ya tenía previamente, es el propio conductor de su conocimiento, es una forma de asociación, relacionando la información nueva con la que ya posee, logra hacer el conocimiento suyo, hace que perdure. Es uno de los aprendizajes más enriquecedores.
- **Aprendizaje cooperativo:** Requiere de una división de tareas entre los componentes del grupo. El profesor es quien forma los grupos y quien los guía, dirigiendo la actuación y distribuyendo roles y funciones, responsabilizándose cada uno por la solución de una parte del problema. Cada alumno aprende pero no

⁸ R. Saavedra y Manuel S., op. cit., p. 15.

solo, sino junto a sus compañeros, los alumnos son quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje debido a que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás

- *Aprendizaje colaborativo*: Este modelo implica que los alumnos aprendan a gestionar sus tareas de forma colaborativa. Es decir, que controlen su proceso de aprendizaje y el de sus compañeros. Es una técnica didáctica que promueve el aprendizaje centrado en el alumno basando el trabajo en pequeños grupos, donde los estudiantes con diferentes niveles de habilidad utilizan una variedad de actividades de aprendizaje para mejorar su entendimiento sobre una materia. Cada miembro del grupo de trabajo es responsable no solo de su aprendizaje, sino de ayudar a sus compañeros a aprender, creando con ello una atmósfera de logro. Los estudiantes trabajan en una tarea hasta que los miembros del grupo la han completado exitosamente. De este modo, la carga de trabajo para el docente se reduce, pasando éste a ser un orientador en el acceso al conocimiento y no el único responsable de garantizarlo. La responsabilidad pasa a ser compartida bajo este modelo. El aprendizaje colaborativo reúne a un grupo de alumnos con las herramientas necesarias para que por ellos mismos resuelvan problemas que les ayuden a conocer una realidad concreta, no solo potencian las capacidades de los alumnos, sino que los preparan para el inminente mundo laboral que se aproxima.
- *Aprendizaje emocional*: El aprendizaje emocional significa aprender a conocer y gestionar las emociones de manera más eficiente. Este aprendizaje aporta muchos beneficios a nivel mental y psicológico, pues influye positivamente en el bienestar del individuo, mejora las relaciones interpersonales, favorece el desarrollo personal y empoderamiento.
- *Aprendizaje observacional*: Se conoce como aprendizaje vicario, por imitación o modelado, es **indicado** para los individuos más visuales y se basa en una situación social en la que al menos participan dos individuos: el modelo (la persona de la que se aprende, que realiza la acción y da el ejemplo a otro) y el sujeto que realiza la observación de dicha conducta y la aprende en el proceso.
- *Aprendizaje experiencial*: Es producto de la experiencia, como su propio nombre indica. Esta es una manera muy potente de aprender. De hecho, cuando se habla de aprender **de** los errores, se refiere al aprendizaje producido por la propia experiencia. Los aprendices viven una situación o suceso y aprenden a través de ella, mediante ensayo y error. Ahora bien, la experiencia puede tener diferentes consecuencias para cada individuo, pues no todo el mundo va a percibir los hechos de igual manera. Permitiendo que a partir de la percepción sobre lo sucedido se genere una reflexión sobre la actitud tomada, lo que lleva de la simple experiencia al aprendizaje, es la autorreflexión.
- *Aprendizaje basado en proyectos*: Es una enseñanza que constituye un modelo de instrucción auténtico, en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tiene aplicación en el mundo real

más allá del aula de clase como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los alumnos aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos.

- *Aprendizaje basado en problemas*: Es un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, en el que se adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales.
- *Aprendizaje racional*: Se realiza cuando se comprende y asimila un cuerpo de conceptos teóricos, leyes científicas o principios filosóficos. “Es de tipo racional y busca como resultado el conocimiento en su más amplio sentido.”⁹

1.2.3 Descripción de los actores educativos

Los actores del proceso educativo tienen diferentes funciones, que al amalgamarse van a crear una escuela ideal que mejore la calidad en la educación.

1.2.3.1 Alumno

En cuanto al desarrollo del aprendizaje, éste se considera un proceso operativo, en el cual cumplen un papel fundamental la atención, el empeño y el esfuerzo del alumno. Éste debe identificar, analizar y reelaborar los datos del conocimiento que reciba e incorporarlos.

El maestro no es el único responsable del aprendizaje, sino que al igual que él, el alumno desempeña un papel preponderante en el proceso del aprendizaje. Para lograrlo el alumno deberá profundizar en temas de su interés, que le permitirá desarrollar habilidades y a la vez superará dificultades. Teniendo como beneficio el fortalecer su identidad y sentido de pertenencia.

1.2.3.2 Profesor

Un buen maestro tiene la tarea de llevar a los alumnos lo más lejos posible, mediante la construcción de los conocimientos planteados en el currículo y en el desarrollo de su potencial.

⁹ Celestino Sandin Conejo, op. cit., p. 17.

El docente debe de reconocer las características, necesidades e intereses de sus alumnos. Mediante la movilización de todas sus potencialidades para innovar y generar ambientes de aprendizaje. Y aprovechar la oportunidad de desarrollar otras habilidades. Debiendo procurar los siguientes principios pedagógicos.

1. Enfocarse en el proceso de aprendizaje.
2. Tener en cuenta los saberes previos del alumno.
3. Diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado.
4. Reconocer la naturaleza social del conocimiento.
5. Dar un fuerte peso a la motivación intrínseca del estudiante.
6. Favorecer la cultura del aprendizaje.
7. Ofrecer acompañamiento al aprendizaje.
8. Reconocer la existencia y el valor del aprendizaje informal.
9. Promover la relación interdisciplinaria.
10. Entender la evaluación como un proceso relacionado con la planeación.
11. Superar la visión de la disciplina como mero cumplimiento de normas.
12. Modelar el aprendizaje.
13. Mostrar interés por los intereses de sus alumnos.
14. Revalorizar y redefinir la función del docente.

1.2.3.3 Institución

La escuela ha dejado de ser el único lugar para aprender, por lo que es necesario replantear el papel de la escuela. Redefinir las habilidades y conocimientos que los estudiantes requieren en el siglo XXI. Es necesario reflexionar sobre las propuestas curriculares, las estrategias didácticas y los modelos de intervención educativa, para fortalecer a la escuela como un espacio de experiencias de conocimiento ricas y complejas sobre el mundo en el que vivimos. Tiene el compromiso además de la facultad para elegir e implementar propuestas curriculares innovadoras, que respondan a los intereses y necesidades de sus alumnos.

1.2.3.4 Sociedad

La educación consiste en la socialización de las personas a través de la enseñanza. Mediante la educación, se busca que el individuo adquiera ciertos conocimientos que son esenciales para la interacción social y para su desarrollo en el marco de una comunidad. Dadas las características de que nuestro mundo cada vez es más complejo, globalizado e interconectado y que estamos transitando hacia la sociedad del conocimiento, es necesario obtener en los alumnos: un desarrollo armónico; que tenga mayor capacidad de interpretación; debe de tener

fortalecido el sentido y significado de lo que aprende; haber desarrollado la capacidad para construir una sociedad justa.

El integrar las TIC en el aula es posible, incluso desde edades tempranas. Cada paso en este camino sería una oportunidad para repensar que la tarea de enseñar solo adquiere sentido si conduce al logro de aprendizajes significativos.

Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan al desafío de utilizar las TIC para brindar a los alumnos las herramientas y conocimientos que se requieren en el siglo XXI, en respuesta a las demandas sociales y culturales, las posibilidades económicas y de infraestructura específicas de cada institución educativa. Este desafío abarca desde la inversión en equipamiento, hasta el análisis pedagógico de la validez de su inclusión. Cómo, cuándo, dónde y quiénes tiene que hacerlo son interrogantes que deben de responderse. La integración de las TIC en el sistema educativo no se da de manera uniforme, sino a partir de procesos complejos y asimétricos, en los que coexisten diversas circunstancias. Las nuevas tecnologías imponen un cambio vertiginoso y acelerado. Sin embargo vienen generando el cimiento sobre el cual se pueden construir nuevos espacios y explorar estrategias didácticas innovadoras.

CAPÍTULO 2.

DISEÑO DE INSTRUMENTOS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

2.1 Introducción

El observar al mundo contemporáneo supone un esfuerzo de visión total, lo que es una ambición soberbia. Todas las personas viven inmersas en la realidad que les rodea. Cotidianamente, se presentan situaciones en las que se deben tomar decisiones que afectan el discurrir en la vida, aunque en ocasiones no es consiente esta situación. Para conocer dicha realidad social y poder tomar esas decisiones, de una manera u otra, es necesario observar alternativas de atención, para lo cual se requiere de la reflexión metodológica.

Los caminos para indagar, depende de la intención particular del sujeto de la acción, y del contexto de referencia en que ese sujeto se inscribe consciente o inconscientemente, voluntariamente o involuntariamente. El campo metodológico de la investigación de lo social, requiere de la relación entre ciencia y heurística, ambas se necesitan, una más jurídica, otra más artística, y ambas enlazadas en la interacción entre indagadores y procesos, entre intenciones y resultados, entre descubrimientos y catálogos.

La investigación social se modifica sustancialmente con el aumento en la cultura de comunicación, y en tránsito a una sociedad de comunicación. En México la cultura de información es baja, sólo se tiene la necesaria, el patrón de búsqueda o exploración es casi inexistente como norma general. El panorama en la investigación es triste, sólo algunos lugares la emplean para potenciarse como tomadores de decisiones. La imagen general es la de una sociedad dependiente e inmovilizada.

La cultura de investigación debe contextualizarse como una actividad colectiva, reflexiva y de retroalimentación. El pensamiento metodológico y tecnológico para el estudio de las relaciones sociales ha convertido a la encuesta en una herramienta fundamental para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ellos.

2.2 Contexto de estudio

En la actualidad la educación básica se desarrolla, en algunos planteles educativos, con la enseñanza de informática mediante el uso de herramientas tecnológicas y software que permite complementar las competencias y habilidades del alumnado. Específicamente, se busca identificar los aspectos clave que impulsan, inhiben o afectan el aprendizaje, así como el aprovechamiento y disciplina en alumnos de cuarto grado de primaria.

Para abordar desde una perspectiva holística los agentes o condiciones que influyen en el proceso formativo de la informática, se realizará un levantamiento de campo que recabe información del entorno familiar y educativo; así como de los hábitos y costumbres de los estudiantes en aprendizaje en este ámbito.

Tabla 2. 1
Descripción de cambios de los elementos clave del modelo de enseñanza

Elementos Clave	¿Cómo ha sido?	¿Cómo será después?
Objeto de enseñanza	Saber escribir y leer significa que una persona esta alfabetizada.	Saber leer y escribir ya no es suficiente, son sólo una base para acceder a la información que circula en la Red (se requiere de alfabetización digital).
Objetivos educativos	Educación selectiva en una sociedad industrializada.	Democratización de la educación en una sociedad de conocimiento.
Incorporación de las TIC's	La incorporación de las TIC's a la enseñanza se dio básicamente para educar sobre éstas (alfabetización digital) y no con las TIC's.	Integran las TIC's de forma transversal en la enseñanza de todas las asignaturas.
Utillaje educativo	Pupitre, pizarrón, lápices, cuadernos, libro de texto, lápices de colores.	Pantalla, computadora, ratón, teclado, multimedia, pizarra electrónica, software.
Evaluación del aprendizaje.	Las pruebas o exámenes se aplican para medir el progreso hasta que los estudiantes dominen completamente un conjunto de habilidades y para racionalizar el aprendizaje futuro.	La evaluación se utiliza para guiar las estrategias de aprendizaje y para identificar caminos o rutas para el aprendizaje futuro.

Fuente: Las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios. ITESM, 2009

2.2.1 Identificación del problema

La sociedad del conocimiento exige el aprendizaje continuo y permanente en el uso de las tecnologías de comunicación e información. Es evidente que el contexto socio-cultural e histórico condiciona el modelo educativo de cada sociedad. El nuevo modelo educativo converge con una sociedad que en la última década está cambiando sus hábitos debido al uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, apoyada por la expansión y acercamiento del internet u otros medios de comunicación virtual al contexto educativo y familiar. Paralelamente al avance de los recursos tecnológicos en conjunto con la transformación de la sociedad.

La sociedad debe regirse por un modelo educativo actualizado de forma que no quede obsoleta y sin directrices educativas, ocasionando así la pérdida futura de valores y posterior fracaso en el proceso enseñanza aprendizaje. Los elementos clave del modelo educativo evolucionarán en las próximas décadas como se describe en la Tabla 2.2.

Tabla 2. 2
Descripción de cambios de los elementos clave del modelo educativo

Elementos Clave	¿Cómo ha sido?	¿Cómo será después?
Actor educativo: Profesor	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisor de conocimiento, medidor de retención y juez de desempeño. • Seguidor de las indicaciones de la guía de estudios. • Es un instructor que se sabe la lección. • Es la fuente del conocimiento. • Recibe capacitación inicial más entrenamiento especial cuando ya está trabajando 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitador y guía para la creación del conocimiento. • Desarrollan planes de aprendizaje individualizado. • Es un asesor, un orientador y un mediador. • Los educadores son aprendices para toda la vida, la capacitación inicial y el desarrollo profesional permanente están entrelazados.
Actor educativo: Institución	Organización creada para la comunicación y la circulación del pensamiento, por vía encuentro personal.	Organización que conjunta acciones y actividades que hacen posible el proceso de educación, mediante la creación del conocimiento, por medio del encuentro personal y virtual.
Actor educativo: Sociedad	En la sociedad anterior, estable, simple y repetitiva, la memoria dominaba el proyecto, los principios se transmitían inmutables, los modelos ejemplares se conservaban como arquetipos. Era la primacía de la estructura sobre la génesis.	En la nueva sociedad, inestable, inventiva e innovadora, el proyecto se superpone a la memoria, el futuro domina el pasado, los modelos son constantemente puestos en tela de juicio. Es la primacía de la génesis sobre la estructura.
Elemento del proceso de aprendizaje: Currículo	Llamado "disciplina" para describir los cursos académicos, aludiendo así a un orden estructural más lo secuencial	Se asimila el currículo como carrera, o algo que progresa y avanza.
Evidencias de evaluación del aprendizaje	Son: Estímulo, respuesta y memorización. Procesos previamente manejados por teorías de aprendizajes y tradicionales.	Son: Saber-cómo y saber-qué están siendo suplementados con saber-dónde (la comprensión de dónde encontrar el conocimiento necesario)
Educación superior: Oferta formativa	Universidades presenciales, virtuales, con posgrados internacionales, en línea, cursos a distancia, especializados. Tutoriales presenciales y a distancia.	Carreras verdaderamente transdisciplinarias y transnacionales, en las que los estudiantes diseñen las carreras a la carta, tomando materias de diversas universidades tutoreadas por una central.
Educación básica	Era una simple alfabetización	Conocimientos complementarios y competencias profesionales.
Proceso educativo	Una persona pasa por las distintas etapas del sistema educativo: en un tiempo establecido y estandarizado. A partir de ahí, a excepción de algunos cursos de actualización ofrecidos en su ambiente profesional, se considera que está preparada para hacer frente a su vida productiva presente y futura,	Una persona pasa por las distintas etapas del sistema educativo y el aprendizaje debe continuar a lo largo de toda la vida a través de múltiples opciones educativas en entornos virtuales, donde el tiempo y el espacio no son una limitante, implica educación más formación.

Fuente: Elaboración propia a partir de Las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios. ITESM, 2009

Una vez determinado que debe realizarse una innovación en el aprendizaje, para obtener una mentalidad competitiva en los alumnos, mediante el cambio de las estrategias de enseñanza, es necesario para la implementación de éstas la inclusión y estandarización de la informática tanto en planteles educativos públicos y privados.

La informática es una ciencia aplicada que abarca la información mediante un tratamiento automático, utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales. También está definida como el procesamiento automático de la información. En cuanto si es importante en la educación, pues es un medio que con nuevas tecnologías puede hacer que el aprendizaje en la educación tenga un cambio significativo. Es especialmente en este terreno donde más deben emplearse los medios técnicos actualizados y capaces de mejorar la calidad de la enseñanza.

La informática como tema propio de enseñanza en todos los niveles del sistema educativo, se le ha denominado debido a su importancia en la cultura actual como «Educación Informática». Por otro lado, se tiene también a la informática como herramienta para resolver problemas en la enseñanza práctica de muchas materias: como un nuevo medio para impartir enseñanza y opera como factor que modifica en mayor o menor grado el contenido de cualquier currícula educativa a lo que se le conoce como «Informática Educativa»

Considerando ambos aspectos, se debe tener en cuenta que, enseñar el uso adecuado de las computadoras e Internet puede generar en nuestros niños la familiarización a estos elementos y así ellos puedan acceder al saber de una forma actualizada y autodidacta, son elementos que son indispensables en la enseñanza, para que en un futuro los estudiantes puedan participar en el proceso de producción de innovaciones.

En la actualidad, los centros educativos privados han determinado el incluir la enseñanza de la informática en la educación primaria, ya que en la escuela primaria es donde los estudiantes son preparados para el resto de sus carreras curriculares y para el resto de sus vidas. Por ende, la calidad y efectividad del curriculum en la educación de la niñez temprana es muy importante. Destaca el hecho de que en gran parte de los establecimientos escolares en los cuales la computadora forma parte de su equipamiento, el denominador común es que a las actividades informáticas se les asigne una baja carga horaria y que se lleven a cabo en forma aislada del resto de las asignaturas, en un espacio habitualmente denominado «laboratorio de computación», a cargo de un profesional o docente del área informática.

Los estudios relacionados con el impacto de las tecnologías de información en la educación primaria reflejan el hecho de que los maestros son el determinante más importante en el impacto de la tecnología en los estudiantes;

además para que la tecnología tenga un impacto significativo, los educadores deben integrar la tecnología a la forma en la que enseñan.

De ahí que el gobierno, además de implementar y brindar de un modo generalizado computadoras a las escuelas y alumnos, deberá reforzar a los docentes con capacitaciones, ya que todavía el desconocimiento del uso de las nuevas tecnologías genera un abismo en la implementación en el aula de las mismas; debido a que no se puede dar una tecnología moderna con una pedagogía anticuada, por lo que hay que innovar en las técnicas de aprendizaje.

2.2.2 Propuesta de solución

Las encuestas de tipo social se involucran con ciertas variables, con el propósito de hacer que los encuestados respondan de manera sencilla a preguntas cuyo contenido es algo complejo para ellos. Muchas veces vinculadas a problemas de diferente índole.

En la elaboración de un cuestionario dirigido a niños debe ser elaborado de tal forma que sus respuestas puedan ser fiables, precisas o sinceras. El cuestionario debe ser enfocado a respuestas en cuanto sus preferencias, porque así las respuestas obtenidas son más precisas.

En este caso se realizó una investigación de tipo cualitativa, ya que la recolección y análisis de los datos están orientados a hacia las cualidades más que a la cantidad, se desea investigar sobre los hechos existentes, realizar un análisis de tipo exploratorio, explorar un área no estudiada antes, en este caso al grupo de alumnos que cursan el 4° grado de primaria de una escuela particular, describir una situación o pretender una explicación e interpretar correctamente algunos aspectos de interés. La finalidad es obtener datos de utilidad sociológica interrogando al grupo de estudiantes del grado ya mencionado, para conocer sus opiniones, actitudes, intereses y comportamientos en el aprendizaje de la materia de informática, aspectos que son subjetivos, mediante un instrumento de medición, el cual fue la encuesta, ya que se pretende explorar, obtener y analizar datos de modo rápido y eficaz en base a ciertas características.

En cuanto a las encuestas, éstas se realizaron con respeto y dignidad, los entrevistados solo tenían la responsabilidad de responder a las preguntas formuladas, en donde se aseguró su protección y cumplimiento de sus derechos.

En la elaboración del cuestionario se cuidó el no enjuiciarlos, no herir su sensibilidad, ya que el contenido de las preguntas no los ponía en peligro, ni los humillaba o hacía que revivieran algún dolor ante el recuerdo de vivencias traumáticas. No se realizó discriminación alguna. No se les pidió que relataran o interpretaran algún hecho ajeno a su propia vivencia. Se cuidó la redacción de las preguntas, que pudieran reflejar con precisión el tema de interés

de la encuesta, no utilizar palabras complejas o inexactas. En el diseño de la encuesta se realizó el planteamiento de tal manera que no se encontraran preguntas que añadieran una carga más pesada, es decir, que dificultara al alumno encuestado el entendimiento de la pregunta y así generar un índice de respuesta bajo.

La encuesta fue redactada considerando la edad de los encuestados y cuidando que se sintieran a gusto a lo largo del proceso, permitiendo de esa forma que tuvieran la confianza para responder libremente y lo más veraz posible. Cada pregunta fue planteada de tal forma que el uso del lenguaje reflejara cómo se deseaba que pensarán y responderán los alumnos en cuanto a temas específicos. Otra forma de volver pesada la encuesta sería el añadir diferentes tipos de preguntas (opción múltiple, escalas, cuadros de texto, etc.), por lo cual fue preciso definir pocos tipos de pregunta en la encuesta, para evitar volverla demasiado monótona y aburrida. Cada tipo de pregunta tiene objetivos diferentes, tienen sus propias ventajas y limitaciones, intentando que fuera dinámica, amena y entretenida para la edad de los encuestados. Además de seguir un orden de lógica, está conformada por preguntas cualitativas. Se les explico el propósito de la encuesta, el uso que se pretendía hacer con ella. Se encontraban en una posición cómoda, y en un ambiente agradable, el salón de clases al que asistieron todo el ciclo escolar. Sólo una persona fue la que les aplicó la encuesta, su profesora titular de la asignatura de informática. La edad de los entrevistados oscilaba entre los 9 y 10 años, quienes pertenecían a dos grupos de los que conforman el nivel de 4° grado en el colegio.

La exposición visual de la encuesta fue realizada con la presentación inicial del escudo de nuestra casa máxima de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México, indicando el objetivo perseguido al aplicar dicha encuesta. El tipo de fuente y tamaño permitían que fuera legible para ellos. Sólo existen tres preguntas abiertas, las cuales son de carácter personal, relacionadas con su edad, la colonia en la que viven y cuando se refiere al caso de que no vivieran con ambos padres, pudieran especificar con quien vivían, las cuales por su tipo de naturaleza no era necesario considerarlas para ser codificadas e incluirlas en el análisis de los datos de la encuesta.

En las demás preguntas se emplearon los siguientes elementos:

- Casillas de opción: Se emplearon para seleccionar una sola opción dentro de un conjunto, y son excluyentes.
- Caritas: Se representan dos alternativas diferentes:
 - ⇒ Alternativa 1: Empleando tres caritas, cada una está relacionada con un tipo de respuesta diferente según sea la que corresponda a la pregunta planteada, la que deberá ser encerrada en un círculo. La primera carita sonriente 😊 indica una respuesta afirmativa, la segunda carita ☹ indica una respuesta negativa y la tercera 😐 indica que a veces el entrevistado realiza la acción o que es sujeto de la acción mencionada.

- ⇒ Alternativa 2: Empleando cuatro agrupaciones de caritas según corresponda al grado de la elección, indicando con una ✓ la opción que responde exactamente la preferencia del encuestado: La primera carita triste ☹ representando una respuesta negativa, la segunda carita que esta sonriente 😊 representando que en pocas ocasiones esa situación se presenta, dos caritas felices 😊😊 representan un término medio, es decir, más o menos la circunstancia citada se llega a presentar. Y al presentarse tres caritas felices 😊😊😊 indica que el caso mencionado es de una condición superlativa, es decir, es de un grado máximo el nivel de satisfacción obtenido.
- Circular: Encerrar en un círculo aquella situación o aseveración que mejor responda al cuestionamiento realizado.
 - Paloma ✓ : Indicando la opción que corresponda al tipo de actividad que más prefiere el encuestado o que más se acerca su elección o preferencia.

Los aspectos que se emplearon dentro de la encuesta para determinar el entorno, actitudes, intereses o preferencias, gustos y comportamientos son los siguientes:

- Ambiente familiar.
- Ambiente escolar.
- Estancia en la escuela.
- Estado emocional.
- Interés por el aprendizaje.
- Inteligencia lógica matemática.
- Inteligencia Lingüística.
- Preferencias en el empleo del tiempo libre y de esparcimiento

Que son considerados para determinar cuáles son los elementos clave que influyen en el proceso educativo de la Informática en el 4º grado de primaria. Al revisar las técnicas estadísticas que pudieran ser empleadas para analizar la información y poder formular una inferencia estadística y así alcanzar los objetivos planteados en la investigación, en el caso específico de los resultados obtenidos en la encuesta, se consideró aplicar la prueba de la X^2 que permite reconocer la asociación entre variables categóricas. Para determinar la relación existente entre ellas se plantearon diferentes hipótesis, al aplicar la prueba para comprobarlas, se podrá determinar si se cumplen las hipótesis planteadas que podrán permitir obtener predicciones sobre las tendencias del grupo en estudio.

2.2.3 Planteamiento de hipótesis

Se denomina Hipótesis a la aseveración elaborada sobre una población, con el propósito de ponerla a prueba, para verificar si la afirmación es razonable, para lo cual se usan los datos provenientes de una muestra de dicha población. En el análisis estadístico se hace una aseveración, es decir, se plantea una hipótesis, después se hacen las pruebas para verificar la aseveración o para determinar que no es verdadera. Por tanto, la prueba de hipótesis es un procedimiento basado en la evidencia muestral y la teoría de probabilidad; se emplea para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable.

Una prueba de hipótesis es una regla que especifica si se puede aceptar o rechazar una afirmación acerca de una población dependiendo de la evidencia proporcionada por una muestra de datos. Se puede decir que la prueba de hipótesis es un procedimiento estadístico que comienza con una suposición que se hace con respecto a un parámetro de la población. El objetivo de la prueba de hipótesis es decidir, basado en una muestra de la población, cuál de las dos hipótesis estadísticas propuestas es cierta. Dichas hipótesis se denominan: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia". La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero de acuerdo con la evidencia proporcionada por los datos de la muestra.

El objetivo de realizar este proyecto es con el fin de identificar asociación entre elementos que se consideran clave en el aprendizaje de la informática en niños de cuarto grado de primaria, tales como el apoyo con las tareas en casa, el gusto por las matemáticas, el gusto por la lectura, el acceso a una computadora, entre otros.

2.3 Diseño de instrumentos

El instrumento de captación más importante para los fines de la encuesta es el cuestionario que contiene preguntas, las cuales están enfocadas a documentar información individual acerca de la percepción que tienen los individuos. Este instrumento está elaborado con una técnica estructurada para recopilar datos, que consiste en una serie de preguntas, escritas y/u orales, que debe responder un entrevistado.

- *Supuestos.* El uso de cuestionarios en investigación supone que:
 - ⇒ El investigador debe partir de objetivos de estudio perfectamente definidos; cada pregunta es de utilidad para uno o más objetivos planteados por el trabajo.
 - ⇒ El investigador debe estructurar las preguntas teniendo en mente siempre los objetivos del trabajo.
 - ⇒ El que contesta está dispuesto y es capaz de proporcionar respuestas fidedignas.

- *Confiabilidad.* Una pregunta es confiable si significa lo mismo para todos los que la van a responder. Se puede confiar en una escala cuando produce constantemente los mismos resultados al aplicarla a sujetos similares. La confiabilidad implica consistencia.

El investigador debe asegurarse que el tipo de persona a quien se le va a hacer las preguntas tenga la información necesaria para poder responder. El asegurar la respuesta de los que se les aplique el cuestionario redundará en resultados confiables.

Para la confiabilidad de los resultados hay que determinar el por qué no todos respondieron el cuestionario. Es necesario investigar con los no respondientes para conocer las razones. Un cuestionario largo es demasiado cansado y las preguntas finales se responden sin entusiasmo, lo cual le resta confiabilidad.

- *Validez.* Una pregunta es válida si estimula al entrevistado a proporcionar información exacta y relevante. La selección y redacción influyen en la validez del cuestionamiento. Algunas interrogantes que son válidas para un grupo de personas, pueden no serlo para otro. Entre menos tenga que reflexionar el sujeto, más válida será la respuesta.

El cuestionario es un componente básico en cualquier investigación. Su función es medir comportamientos, actitudes y/o características de los entrevistados; sin embargo, un problema potencial en el diseño del cuestionario es el error de medición.

El error de medición es aquel en el que se puede incurrir por un diseño equivocado de preguntas, de tal forma que al resumir las respuestas se encuentre que los resultados carecen de sentido.

Ventajas

- ⇒ Diversidad. En el cuestionario pueden incluirse infinidad de herramientas y de preguntas
- ⇒ Velocidad y costo. Es un método mucho más barato y rápido que la observación.

Desventajas

- ⇒ La renuencia a responder. En ocasiones los entrevistados se resisten a contestar (exactitud y sin ambigüedades).
- ⇒ Carencia de información. Cuando el entrevistado no posee la información; la ha olvidado o necesita pasar por una serie de procesos para obtenerla.
- ⇒ Influencia del procedimiento de interrogatorio. Es posible que existan alteraciones en las respuestas debido a sesgos en la muestra, a preguntas mal planteadas o tendenciosas, o a la poca habilidad del entrevistador.

- *Estructura.* La estructura se refiere al grado en que las preguntas y posibles respuestas son formales y estandarizadas, es decir, preguntas establecidas de antemano, en un orden, ofrecen opciones de respuesta).

En este estudio se presenta el cuestionario directo y estructurado, el cual es el de mayor uso en la investigación; se siguen un cierto orden lógico en las preguntas, además de que el entrevistado percibe claramente cuáles son los fines que persigue el investigador. La estandarización tiende a dar resultados confiables (mismas preguntas, orden idéntico). El registro y análisis es fácil, es inflexible, requiere de pruebas piloto. El objetivo no es disfrazado.

El cuestionario se compone de cinco partes: La solicitud de cooperación, las instrucciones de llenado, el área de información solicitada, los datos de clasificación y el área de identificación.

- a. *La solicitud de cooperación.* La solicitud de cooperación es una redacción corta, pensada para obtener la cooperación del entrevistado. Generalmente ésta identifica al entrevistador, a continuación se explica el propósito del estudio y el tiempo requerido para llevar a cabo la entrevista.
- b. *Las instrucciones de llenado.* Esta es una guía preparada para indicarle al entrevistador cual es la forma en que se espera aplique el cuestionario. Estas indicaciones pueden aparecer a continuación de cada pregunta cuando se trata de cuestionarios por correo o telefónicos, y al reverso o en hojas anexas cuando se trata de cuestionarios personales. Las instrucciones generalmente tienen que ver con la forma de aplicar ciertas preguntas, la localización de prospectos, la codificación, etc.
- c. *Los datos de clasificación.* Estos son datos o características que permiten clasificar a los entrevistados, como edad, sexo, ingreso, ocupación, etc.
- d. *El área de información solicitada.* Ésta es la sección en la que vienen redactadas las preguntas y los espacios para anotar las respuestas.
- e. *El área de identificación.* En muchas ocasiones estos datos ocupan la primera sección de un cuestionario, pero por su importancia, momento de obtención y colaboración necesaria, muchos los recolectan también al final de la entrevista.

Antes de diseñar un cuestionario es muy aconsejable tener una lista detallada de la información necesaria y una definición clara del grupo de personas a entrevistar, esto último es muy importante porque la redacción de las preguntas no debe perder de vista la habilidad y buena voluntad de las personas para contestar. Muchos datos pueden recolectarse inexactos porque los entrevistados pueden estar mal informados, ser olvidadizos o renuentes a contestar. Básicamente, y por la respuesta que se obtiene, existen tres tipos de preguntas:

1. De respuesta abierta
2. De respuesta cerrada

- a. Dicotómicas
 - b. De selección múltiple
3. De respuesta jerarquizada
1. *Preguntas de respuesta abierta.* Es aquella en la que se le da al entrevistado libertad para contestar con sus propias palabras y expresar las ideas que considere adecuadas. Este tipo de interrogantes permiten dar una respuesta totalmente libre al encuestado y utilizar su propio lenguaje; sin embargo, para poder ser tratadas estadísticamente, deben ser agrupadas y codificadas, lo que puede entrañar cierta dificultad. De todos modos, son especialmente adecuadas en investigaciones exploratorias o cuando no se tiene mucho conocimiento sobre las respuestas posibles. Además son de gran ayuda para interesar a los entrevistados y así ganar su colaboración, para romper el aburrimiento en cuestionarios de muchas preguntas y para obtener ideas y explicaciones generales para las hipótesis de la investigación.

Desafortunadamente, no son fáciles de manejar para los entrevistadores, quienes generalmente no tienen el tiempo para anotar con exactitud lo que contesta el entrevistado y entonces se limitan a anotar generalidades suprimiendo aspectos que consideran poco importantes.

2. *Preguntas de respuesta cerrada.* La pregunta cerrada, es aquel tipo de cuestionamiento que contiene una relación exhaustiva de las respuestas posibles. En cuanto al número de alternativas de respuestas, la pregunta cerrada puede ser dicotómica, si tiene solo dos respuestas posibles o de elección múltiple si se tiene varias opciones para responder.
- a. *Preguntas dicotómicas.* Este tipo de pregunta es de la familia de selección múltiple, solo que en este caso el entrevistado únicamente tiene dos opciones para elegir: Si - No; Falso - Verdadero; De acuerdo - En desacuerdo; etcétera. Las ventajas son facilidad al contestar el entrevistado, ágil registro, codificación y análisis. Por su parte, las desventajas es que las respuestas a las preguntas no se cierran a una u otra opción y se oblique a contestar de éste modo, a lo que se obtendrán contestaciones simplistas.
 - b. *Preguntas de elección múltiple de respuestas.* En este tipo de preguntas se le pide al entrevistado que seleccione una o más respuestas de una lista de opciones proporcionada. Éstas son más fáciles de aplicar y administrar que las de respuesta abierta, y por lo mismo en muchos casos son preferidas tanto por los entrevistadores como por los entrevistados.

Es importante relacionar el mayor número posible de alternativas de respuesta en la lista que se presenta al entrevistado, por lo tanto, no debe olvidarse la opción otros (especificar). También resulta trascendente que las opciones sean mutuamente excluyentes, esto quiere decir, que le permita a quien responde el cuestionario identificar con precisión aquella que representa su respuesta, de otra manera el entrevistado

puede inclinarse por más de una alternativa, lo que pudiera complicar el procesamiento y análisis de los datos recolectados.

- ⇒ *Ventajas*: Estas preguntas son más fáciles de responder, ya que suponen menor elaboración y esfuerzo por parte de quien responde, son más fáciles de codificar, registrar y analizar.
- ⇒ *Desventajas*: Están conexas con las limitaciones del conjunto fijo de alternativas y con su efecto con el sujeto.

Las preguntas cerradas son adecuadas cuando se conocen las respuestas posibles, bien por el conocimiento por el tema de estudio, por la existencia de investigaciones previas o por la realización de un pre-test de la encuesta. Son más fáciles de contestar que las preguntas abiertas, dado que el encuestado sólo tiene que elegir una o varias alternativas, y su tratamiento estadístico es sencillo. Este tipo de preguntas suelen ser las más utilizadas en las encuestas.

3. *Preguntas de respuesta jerarquizada*. En este formato se presenta un listado de elementos o datos que deben ordenarse de acuerdo con un criterio determinado definido en las propias instrucciones. Las opciones de respuesta muestran los elementos de la lista en distinto orden, por lo que el entrevistado debe seleccionar aquella en la que los elementos se organicen tal como lo solicita el criterio. El ordenamiento pudiera ser: alfabético, cronológico, evolutivo, de fenómenos, de procesos, de conceptos o de ideas.

En este tipo de cuestionamiento se requiere elegir la opción que contiene el ordenamiento o secuencia correcta de los diversos elementos. Es útil para medir habilidades de razonamiento, de aplicación de los conocimientos o procesos. En la presentación de este tipo de pregunta, las palabras o frases aparecen iniciadas todas con mayúscula y se omiten los signos de puntuación que pudieran separar una de otra.

Es importante que las diferentes combinaciones que aparecen como posibles opciones sean viables o tengan un determinado grado de factibilidad o veracidad.

Además de las preguntas básicas, el cuestionario puede contener otras preguntas que complementan o facilitan la contestación de las cuestiones fundamentales de la investigación:

- *Pregunta introductoria*: Es una pregunta que se formula para establecer contacto con el encuestado, que se coloca al principio del cuestionario y que pretende interesar al entrevistado y ganar su confianza.
- *Pregunta filtro*: Es una pregunta cerrada, generalmente con pocas opciones, que tiene por objeto seleccionar submuestras concretas de encuestados para continuar la administración del cuestionario por vías total o parcialmente distintas.

- *Pregunta de control:* Es la que se formula para comprobar la consistencia de las respuestas, y en general, contrastar la calidad de la información facilitada por el encuestado.
- *Pregunta de relleno:* Es una pregunta sencilla, neutral y cuya información no es necesaria para la investigación, pero que se utiliza para iniciar la encuesta, cambiar de tema o relajar el ambiente cuando el tema del cuestionario es sensible o controvertido.
- *Preguntas de clasificación:* Es la que se formula al encuestado sobre sus atributos personales (edad, sexo, estudios, domicilio, nivel socioeconómico, etc.) o las características de la entidad a la que representa (núm. de empleados, cifra de ventas, etc.) que sirven para su clasificación.

El cuestionario en el que se sustentaron los resultados obtenidos y el cual incluyó las variables del cuadro 3.21. se muestra en la siguiente página:

Tabla 2.3



Cuestionario para la captación de información de alumnos de 4° grado

¡Hola!

El siguiente cuestionario es para un estudio de la Universidad Nacional Autónoma de México titulado "Análisis de relación de elementos clave en el proceso educativo de la informática en alumnos de cuarto grado de primaria"

¿Qué edad tienes? _____ ¿En qué colonia vives? _____

En cada pregunta marca con una ✓ la casilla que corresponda a tu respuesta correcta

1.- ¿En qué delegación vives?

- | | | | |
|--------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | Álvaro Obregón | <input type="checkbox"/> | Iztapalapa |
| <input type="checkbox"/> | Azcapotzalco | <input type="checkbox"/> | Magdalena Contreras |
| <input type="checkbox"/> | Benito Juárez | <input type="checkbox"/> | Miguel Hidalgo |
| <input type="checkbox"/> | Coyoacán | <input type="checkbox"/> | Milpa Alta |
| <input type="checkbox"/> | Cuajimalpa | <input type="checkbox"/> | Tláhuac |
| <input type="checkbox"/> | Cuauhtémoc | <input type="checkbox"/> | Tlalpan |
| <input type="checkbox"/> | Gustavo A. Madero | <input type="checkbox"/> | Venustiano Carranza |
| <input type="checkbox"/> | Iztacalco | <input type="checkbox"/> | Xochimilco |

2.- Soy

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Niña  | <input type="checkbox"/> | Niño  |
|--------------------------|--|--------------------------|--|

3.- Vives con tu papá y tu mamá

- Si ☺
- No ☹

¿Con quién vives? _____

4.- ¿Cómo te llevas con tu mamá?

- Muy bien
- Bien
- Regular
- No vivo con ella

5.- ¿Cómo te llevas con tu papá?

- Muy bien
- Bien
- Regular
- No vivo con él

Encierra en un círculo la opción correspondiente a la respuesta correcta:

6.- ¿Te gusta ir a la escuela?

Si ☺

No ☹

A veces ☹

7.- Cuando tienes tarea ¿te apoyan para hacerla?

Si ☺

No ☹

A veces ☹

8.- ¿Te revisan tus cuadernos y libros para ver tus tareas?

Si ☺

No ☹

A veces ☹

9.- ¿Tienes computadora o lpad en casa?

Si ☺

No ☹

10.- ¿Puedes utilizarla todo el tiempo?

Si ☺

No ☹

A veces ☹

11.- Si tienes que hacer tarea en la computadora. ¿Te ayudan a hacerla?

Si ☺

No ☹

A veces ☹

12.- ¿Te gusta tomar la clase de computación?

Si ☺

No ☹

A veces ☹

13.- ¿Te gusta tomar la clase de robótica?

Si ☺

No ☹

A veces ☹

14.- Me agrada la clase de la maestra(o):

Si ☺

No ☹

A veces ☹

15.- En mi trabajo escolar soy:

Callado e individualista, me gusta aprender por mí sola(o)

Callado e individualista, me gusta que me ayuden a aprender

Comunicativo, me gusta aprender por mí sola(o)

Comunicativo, me gusta que me ayuden a aprender

DISEÑO DE INSTRUMENTOS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Traza una ✓ para elegir la opción que corresponde a tu elección:

	☹	☺	☺☺	☺☺☺
	No	Poco	Más o menos	Mucho
16.- ¿Disfrutas tus clases de matemáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.- ¿Te interesan los juegos de matemáticas en computadoras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.- ¿Te gustan los juegos y rompecabezas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.- ¿Te gusta ordenar tus cosas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.- ¿Te gusta razonar sobre temas que te interesan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.- ¿Recuerdas fácilmente los nombres de lugares, fechas y personas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.- ¿Te gusta leer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.- ¿Te gusta desarmar cosas y volver a armarlas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.- ¿Te gusta aprender con imágenes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.- ¿Te consideras aplicado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.- ¿Prefieres hacer la tarea en forma individual?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Marca la casilla con una ✓ aquella que está más cercana a la actividad que te gusta o prefieras realizar. Si tu preferencia hacia las dos actividades es igual, marca la casilla de en medio.

		Mucho	Igual	Mucho	
27.-	Leer un libro				Aprender en la computadora
28.-	Aprender en la computadora				Realizar algún deporte
29.-	Jugar en la computadora				Aprender en la computadora
30.-	Aprender en la computadora				Limpiar mi cuarto
31.-	Jugar con mi mascota				Aprender en la computadora
32.-	Aprender en la computadora				Jugar Play u otro juego
33.-	Dormir una siesta				Aprender en la computadora
34.-	Aprender en la computadora				Hacer una tarea escolar
35.-	Hablar por teléfono				Aprender en la computadora
36.-	Aprender en la computadora				Estudiar

DISEÑO DE INSTRUMENTOS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Lee las afirmaciones y calificalas según lo que sientas al respecto de ellas, marcando con una ✓ en la casilla que corresponda

	Si	No
37.- Al emplear la computadora estoy ocupando adecuadamente mi tiempo		
38.- La computadora me permite aprender, pero no es un placer		
39.- Aprender en la computadora es aburrido		
40.- Cuando aprendo en la computadora, no me entretengo		
41.- Una computadora es un buen regalo		
42.- Un Ipad es un buen regalo		
43.- Sólo debería usar la computadora para hacer la tarea		
44.- Hay muchos programas de la computadora que me gustaría aprender		
45.- En las vacaciones me gustaría tomar clases de computación		
46.- Ver la televisión es mejor que aprender en la computadora		
47.- Prefiero jugar en la computadora que aprender en ella		

Elige la opción (sólo una) con la que más te gusta de cada una de las siguientes preguntas:

48.- ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más en la computadora?

- Escuchar música
- Ver videos o películas
- Usar juegos de destreza
- Armar rompecabezas

49.- ¿Qué programas de televisión prefieres?

- Animales y Ciencia
- Caricaturas
- Cómicos
- Deportes y Espectáculos

50.- Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?

- Rompecabezas
- Una computadora
- Un juego para armar
- Una bicicleta

51.- ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?

- Aprender en la computadora
- Ir al cine
- Armar un rompecabezas
- Jugar al aire libre

52.- ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en lugar de descanso?

- Aprender en la computadora
- Convivir con tu familia
- Jugar al aire libre
- Jugar un videojuego

¡ GRACIAS POR TU COLABORACIÓN !

2.3.1 De evaluación

Dentro del programa educativo dirigido al nivel de 4^a de primaria en la materia de informática, se busca la formación integral de los estudiantes, mediante un desarrollo de competencias, que les permita desarrollar las herramientas básicas para poner en práctica conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en contextos y situaciones diversas, tanto en el ámbito escolar como en su vida cotidiana. Para lo cual se asigna una hora semanal para la clase correspondiente a dicha materia, donde se realizan una serie de proyectos que son afines a temas académicos del programa oficial y se llevan a cabo durante el ciclo escolar. Con el fin de ayudar al estudiante a aplicar efectivamente la tecnología, usándola como medio de investigación, ya que se tiene como finalidad de enriquecer algunos contenidos que aprende el alumno en las clases curriculares.

2.3.1.1 Material

Dentro de las aplicaciones informáticas empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la informática se utilizan tres herramientas que son de gran uso en la educación debido a que, con el gran auge que han tenido las TIC, éstas vienen a simplificar en gran medida la vida de un educador las cuales son: Procesador de Textos, hoja de cálculo y presentadores. Ya que permiten mejorar la colaboración y la productividad en sus clases, se induce a una nueva forma de enseñanza más dinámica e interesante y que permite, tanto a docentes como estudiantes, desarrollarse en un medio electrónico y que prepara al estudiante a enfrentarse con instrumentos que en un futuro le serán de mucha ayuda para la elaboración de tareas escolares y como consecuencia en el medio laboral.

Aunado a estos conocimientos, se introduce a los alumnos a la programación, empleando el software educativo RoboMind, el cual es un entorno sencillo de programación educativa con lenguaje propio de scripts que permite a los principiantes aprender los fundamentos de la ciencia de la computación mediante la programación de un robot simulado.

Dado que en la actualidad nuestro mundo está marcado por la imagen, en cualquier actividad humana y en la sociedad audiovisual en la que nos encontramos inmersos, una imagen vale más que mil palabras. Por lo que es necesario que los alumnos comprendan los principios básicos de animación y así poder aplicarlos, para lo cual se emplea la aplicación de Stop Motion.

Se representan las aplicaciones informáticas empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la informática en el 4^o de primaria en la Figura 2.1

Figura 2. 1
**Aplicaciones informáticas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la informática
4º de primaria**



Fuente: Elaboración propia considerando las aplicaciones informáticas incluidas en el curso de informática para 4º de primaria (2017)

2.3.1.1.1 Procesador de texto

Un procesador de textos es un programa informático para crear y modificar documentos escritos. Permite elaborar diferentes tipos de textos, de manera muy sencilla y flexible. Una de sus principales funciones es la edición, que brinda la posibilidad de borrar y reorganizar fácilmente el contenido del documento. Además, incluye otras funciones, como cambiar el tipo y el tamaño de letra, aplicar diferentes formatos de párrafo, e insertar imágenes u otros objetos gráficos para ilustrar el contenido del texto, hacerlo más llamativo. También cuenta con correctores de ortografía y gramática en diferentes idiomas, y diccionarios de sinónimos. Este conjunto de herramientas facilita en gran medida las tareas de redacción y convierte al procesador de textos en un recurso indispensable para cualquier actividad de escritura.

Los estudios acerca de su impacto en la enseñanza están aún en proceso de desarrollo, pero una simple observación del uso de este programa con alumnos de escuelas primarias permite anticipar que ofrece notables ventajas frente al uso de los medios convencionales. Entre algunos aspectos, se puede mencionar que los alumnos tienden a producir textos más extensos y de mayor calidad, a corregir más la redacción empleada, asimismo verificar la ortografía personal, identificar sinónimos. Trasladar textos y hacerlos más llamativos por medio de bordes decorativos o imágenes ilustrativas; se pueden realizar tablas comparativas que funcionen para distintas asignaturas, realizar diversas prácticas que se pueden realizar en las aulas o como tareas, también para enviar, como avisos importantes y presentación de notas.

Entre la gran variedad de utilidades, permite hacer que un documento se visualice de mejor manera, por ejemplo, poder crear nuevos archivos y almacenarlos en distintos dispositivos de almacenamiento, también modificar un texto ya listo de diferentes formas, tener el documento físicamente por medio de la impresión y también usarlo como diccionario, como fichero de datos, o para mostrar gráficos. A la vez, existen diferentes procesadores de texto todas con herramientas similares como por ejemplo: Block de Notas, Word Pad, Office Word (con sus distintas versiones), Tiny Easy Word, Abiword, Writer de OpenOffice, WordPerfet Office, KOffice y Google Docs

2.3.1.1.2 Hoja de cálculo

La hoja de cálculo es una aplicación informática que ofrece la posibilidad de realizar cálculos, operaciones lógicas y manejo de datos. Se presenta como una hoja electrónica la cual contiene filas y columnas, cada una representada con números y letras del abecedario respectivamente.

Con esta herramienta informática, el usuario puede manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas compuestas por celdas, y así realizar operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, tabular información y realizar cálculos mediante fórmulas, empleando funcionalidades que van más allá de la tabulación, cálculo de fórmulas y graficación de datos, permitiendo crear y hacer uso de simulaciones que posibilitan a los estudiantes para realizar representaciones que permiten construir un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales.

Es una herramienta muy poderosa para crear ambientes de aprendizaje que enriquezcan la representación (modelado), comprensión y solución de problemas, especialmente en el área de matemáticas, como la obtención de porcentajes, modas y media. También se puede consultar por medio de estas diversas bases de datos que permite trabajar en conjunto junto con otras hojas de cálculo simultáneamente.

La inclusión de imágenes y gráficos explícitos también se pueden realizar en esta herramienta. Existen varias versiones de la hoja de cálculo, cada una con sus peculiares características. Algunas de ellas son: Cal Integrado en OpenOffice, Gnumeric de Gnome Office, Numbers integrado en Iwork de Apple, Microsoft Excel de Microsoft Office, Lotus 1-2-3 aplicación de Lotus SmartSuite y Hoja de cálculo de Google Apps.

2.3.1.1.3 Presentadores

Un presentador multimedia es un programa que permite crear presentaciones automáticas que pueden exhibirse en la pantalla de una computadora o proyectarse desde la computadora en una pantalla gigante. Estos programas tienen como unidad de trabajo las diapositivas, que son cada uno de los elementos que constituyen la presentación y cada una de ellas podría identificarse con una lámina o página, las cuales se pueden modificar de manera individual, involucrando texto, imágenes y animaciones.

Cuentan con distintas herramientas que permiten introducir audios y videos en los archivos, hacer animaciones de objetos y textos, e incluso controlar la duración de las diapositivas, controlando el tiempo en el cual se desea que permanezcan las imágenes y el audio, permitiendo que se vean imágenes, textos y audios, sincronizados en la presentación. Cuentan con una variedad de plantillas prediseñadas para facilitar su uso o se pueden hacer plantillas propias, con las especificaciones que necesite el usuario.

Por su versatilidad de uso, son empleados para cubrir las necesidades de distintos sectores como en presentaciones en negocios y empresas, así como en el ámbito educacional, y en la difusión vía internet, de distintas informaciones por su fácil manejo y capacidad para exponer de forma sencilla gran variedad de datos, mediante gráficas, combinadas con imágenes y textos, exponiendo una idea o proyecto, el cual se pretende mostrar a un determinado auditorio. Dentro de los diferentes presentadores electrónicos se tienen: Power Point de Microsoft Office, Open Impress de Open Office, Keynote, Lotus Freelance aplicación de Lotus SmartSuite, Quick Slide Show, Slide Rocket, Slide Boom, Issuu, Prezi, entre otros.

2.3.1.1.4 Introducción a la programación

En los primeros pasos al manejo de lenguaje y razonamiento computacional, existen diferentes herramientas para introducir a la programación, la lógica y la robótica. Estas disciplinas les servirán a diario en la práctica, y sobre todo en su futuro ya sea si quieren llegar a ser un ingeniero, un enfermero o un abogado. Una de ellas es RoboMind, ya que permite programar de manera sencilla un robot para que ejecute tareas en su entorno. Al mismo tiempo que se juega con el software, se aprende sobre las ciencias de la computación y la robótica. Los estudiantes no solo se familiarizan con la tecnología, sino también entrenan el pensamiento lógico y estructurado que permite al robot hacer las tareas correctas, ya que aumenta la motivación, mejora la autonomía y fomenta la creatividad de los estudiantes, además de prepararlos para un mercado laboral que cada vez demanda más profesionales en el área de las TIC. Este aprendizaje se realiza de una forma divertida, ya que mediante estructuras de control y sentencias condicionales los alumnos insertan o escriben directamente los comandos que les permiten resolver algunos retos e identificar mensajes de error.

Permite a los alumnos encarar procesos de autocorrección y búsqueda de errores (depurar un programa que no funciona adecuadamente), los enfrenta a retos de resolución de problemas complejos (introduciendo al alumno en la algoritmia) o les presenta conceptos que pueden llegar a ser complejos para un alumno de primer curso de ingeniería como, por ejemplo, la recursividad.

Este programa contribuye de manera importante a la promoción de las ciencias y la tecnología en la educación. Los alumnos aprenden sobre el pensamiento estructurado y lógico computacional, materias a menudo olvidadas en la educación primaria y secundaria. Además, los alumnos también desarrollan su aptitud para la lectura y su

capacidad aritmética mientras que resuelven los ejercicios, ya que el robot procesa solamente instrucciones precisas sin tolerar faltas de ortografía.

2.3.1.1.5 Programas de edición de imágenes y fotografías

Dado que la fotografía ha sido, sin ningún género de duda el punto de partida de los medios de comunicación, sin ella difícilmente hubiera existido ni el cine ni la televisión pero son también los documentos fotográficos a partir de los cuales se obtienen las imágenes. En el ámbito educativo, hay que considerar que la imagen puede ser y es un gran recurso y apoyo tanto para el profesorado como para los estudiantes.

Para que los alumnos puedan adecuar imágenes o realizar creaciones propias, es necesario familiarizar al alumno en la edición digital de imágenes, para lo cual se ocupa de la edición apoyada en computadoras de imágenes digitales, comúnmente un gráfico rasterizado, en otras palabras, es el gráfico que ha sido obtenido mediante el proceso de una imagen descrita en un formato gráfico vectorial y se convierte en un conjunto de píxeles o puntos para ser desplegados en un medio de salida digital, como una pantalla de computadora, una impresora electrónica o una Imagen de mapa de bits (bitmap). Este proceso es empleado en la mayoría de los casos en fotos o documentos escaneados. Dichas imágenes son editadas para optimizarlas y retocarlas con el fin de alcanzar la meta deseada.

Una forma amigable de comprender dichos principios es que el alumno haga animaciones digitales en un teléfono móvil, mediante la simulación del movimiento de objetos y personajes, de tal forma que deberán aprender a fusionar técnicas de animación en un cortometraje.

2.3.1.2 Técnica de evaluación

Para aplicar la encuesta como técnica de evaluación psicosocial de la población (conjunto de todos los elementos a los que se somete a un estudio estadístico), es necesario emplear algunas técnicas e instrumentos necesarios que posibilitan la aplicación correcta de la investigación realizada sobre la muestra (conjunto representativo del universo de referencia), de un conjunto de individuos (unidad estadística que representa a cada uno de los elementos que componen el grupo de estudio), que en número es menor que el de la totalidad de sujetos representativa de un colectivo más amplio, como el utilizar procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población.

Al ser una observación no directa de los hechos, ya que se considera lo que manifiestan los involucrados y así pueda aplicarse de una manera masiva, mediante un sistema de muestreo (reunión de datos que se desea estudiar, obtenidos de una proporción reducida y representativa de la población), para poder ser extendida en forma universal, permitiendo que la investigación social llegue a los aspectos subjetivos de los miembros de la sociedad. El muestreo es una herramienta de la investigación científica, su función básica es determinar qué parte de la realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre el todo de la que procede.

Es necesario que mediante la encuesta, bien por entrevistas o cuestionarios, se recupere información sobre sucesos de los entrevistados y se permita estandarizar los datos (cada uno de los valores que se ha obtenido al realizar un estudio estadístico para un análisis posterior, obteniendo gran cantidad de información en cuanto a recursos (costo y tiempo) de una forma óptima. Se realiza una inspección y estudio realizado por el investigador mediante la interrogación directa de los individuos, mediante una entrevista y posteriormente aplicar el cuestionario.

Por lo cual es necesario identificar la muestra representativa a la cual se va a aplicar los cuestionarios, que es una pequeña porción de lo que se está estudiando, que represente al resto del grupo de estudio. Dado que la población en estadística es todo aquello que se está estudiando en su totalidad, el grupo completo del que se obtienen muestras. El establecer qué es una muestra representativa y qué cualidades debe poseer es mucho más importante que el análisis mismo. El determinar cuál es la parte precisa del grupo total de individuos que debe escogerse para su estudio, es básico, ya que de ahí la finalidad es el poder inferir, con base a comportamientos o rasgos de dicho grupo, las tendencias generales del total de la población. Si una muestra no es representativa de lo que se desea estudiar, entonces el resto del procedimiento es virtualmente obsoleto y una pérdida de tiempo y recursos.

Los errores que surgen al tomar las muestras no pueden clasificarse como errores muestrales y se denominan *errores no muestrales*. El sesgo de las muestras es un tipo de error no muestral. El sesgo muestral se refiere a una tendencia sistemática inherente a un método de muestreo que da estimaciones de un parámetro que son, en promedio, menores (sesgo negativo), o mayores (sesgo positivo) que el parámetro real. El sesgo muestral puede suprimirse, o minimizarse, usando la aleatorización. La aleatorización se refiere a cualquier proceso de selección de una muestra de la población en el que la selección es imparcial o no está sesgada; una muestra elegida con procedimientos aleatorios se llama *muestra aleatoria*.

La selección o evaluación de la muestra representativa, no es un hecho que se pueda realizar al azar, pues cometer errores en la selección de dicha muestra acarrearía resultados, proyecciones y conclusiones erróneas, por lo que se debe conseguir en efecto un grupo poblacional que en realidad reproduzca en sus características y

comportamientos aquellos elementos que son comunes a la población en general, y que puedan conducir a la investigación estadística realmente a las conclusiones que está buscando.

En este sentido, la mayoría de las fuentes sobre Estadística y Metodología advierten sobre los errores más comunes que pueden cometerse a la hora de escoger una muestra representativa del universo a estudiar, a fin de realizar sondeos con fines estadísticos. A continuación, los dos errores más frecuentes que se pueden cometer son:

- *Error de Muestreo*: constituye uno de los principales errores que pueden cometerse al aplicar esta técnica estadística, y se basa en el hecho de producir conclusiones de tipo general, cuando se está estudiando solo una parte del conjunto completo de individuos. En tal sentido, se debería realizar un censo exhaustivo y no basarse sólo en lo que muestra una parte de la sociedad. Un proceso inductivo (que va de lo particular a lo general) se asocia inevitablemente a la posibilidad de cometer errores y éste es mayor en la medida que la parte observada sea más pequeña, y sobretodo, cuando dicha parte no refleja o “representa” la realidad sobre la que recaen las conclusiones de la inferencia. Obtener una “buena muestra” significa, obtener una versión simplificada del grupo de estudio, que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos (una población en miniatura) cuyo propósito es ahorrar recursos.
- *Error de inferencia*: asimismo se puede caer en el error de aplicar conclusiones a poblaciones mucho más grandes de aquella de la cual se tomó originalmente la muestra, en cuyo caso se estima que dichas inferencias son erradas porque proceden de técnicas no apropiadas.

Los errores que surgen al tomar las muestras no pueden clasificarse como errores muestrales y se denominan *errores no muestrales*. El sesgo de las muestras es un tipo de error no muestral. El sesgo muestral se refiere a una tendencia sistemática inherente a un método de muestreo que da estimaciones de un parámetro que son, en promedio, menores (sesgo negativo), o mayores (sesgo positivo) que el parámetro real. El sesgo muestral puede suprimirse, o minimizarse, usando la aleatorización. La aleatorización se refiere a cualquier proceso de selección de una muestra de la población en el que la selección es imparcial o no está sesgada; una muestra elegida con procedimientos aleatorios se llama *muestra aleatoria*. Existen diferentes criterios de clasificación de los diferentes tipos de muestreo, aunque en general pueden dividirse en dos grandes grupos: métodos de muestreo probabilísticos y métodos de muestreo no probabilísticos.

2.3.1.3 Muestreo probabilístico

Los métodos de muestreo probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos permiten la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables. Dentro de los métodos de muestreo probabilísticos encontramos los siguientes tipos:

1. *Muestreo aleatorio simple*: La selección de la muestra se realiza en una sola etapa, directamente y sin reemplazamientos. Se aplica fundamentalmente en investigaciones sobre poblaciones pequeñas y plenamente identificables, por ejemplo cuando disponemos de la lista completa de todos los elementos del universo.

El procedimiento empleado es el siguiente:

- Se asigna un número a cada individuo de la población
- A través de algún medio mecánico (bolas dentro de una bolsa, tablas de números aleatorios, números aleatorios generados con una calculadora u ordenador, etc.) se eligen tantos sujetos como sea necesario para completar el tamaño de muestra requerido. Este procedimiento, garantiza que todos los individuos que componen la población objetivo tienen la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra.

Ventajas

- Es sencillo el armar la muestra y de fácil comprensión, ya que cada miembro tiene igualdad de oportunidades de ser seleccionado.
- Permite la representatividad de la población y así hacer generalizaciones a partir de los resultados de la muestra con respecto a la población.

Desventajas

- Requiere que se posea un listado completo actualizado de toda la población.
- Al trabajar con muestras pequeñas pueden no representar de forma adecuada a la población.

2. *Muestreo aleatorio sistemático*: Se utiliza en muestras ordenadas. Consiste en seleccionar al azar un elemento y a partir de él, incrementando un intervalo fijo, seleccionar toda la muestra. Es una técnica de muestreo que requiere de una selección aleatoria inicial de observaciones seguida de otra selección de observaciones obtenida usando algún sistema o regla.

Este procedimiento exige, como el anterior, numerar todos los elementos de la población, pero en lugar de extraer n números aleatorios sólo se extrae uno. Se parte de ese número aleatorio i , que es un número elegido al azar, y los elementos que integran la muestra son los que ocupa los lugares $i, i+k, i+2k, i+3k, \dots, i+(n-1)k$, es decir se toman los individuos de k en k , siendo k el resultado de dividir el tamaño de la población entre el tamaño de la muestra: $k= N/n$. El número i que empleamos como punto de partida será un número al azar entre 1 y k .

El riesgo este tipo de muestreo está en los casos en que se dan periodicidades en la población ya que al elegir a los miembros de la muestra con una periodicidad constante (k) podemos introducir una homogeneidad que no se da en el grupo de estudio. Imaginemos que estamos seleccionando una muestra sobre listas de 10 individuos en los que los cinco primeros son varones y los cinco últimos mujeres, si empleamos un muestreo aleatorio sistemático con $k=10$ siempre seleccionaríamos o sólo hombres o sólo mujeres, no podría haber una representación de los dos sexos.

Ventajas

- Es de fácil aplicación.
- En algunas ocasiones no es necesario tener un listado de toda la población.

Desventajas

- Si la constante de muestreo está asociada con el fenómeno de interés, se pueden hallar estimaciones sesgadas.

3. *Muestreo aleatorio estratificado*: Trata de obviar las dificultades que presentan los anteriores ya que simplifican los procesos y suelen reducir el error muestral para un tamaño dado de la muestra. Se basa en dividir los elementos del universo en grupos, donde cada elemento del universo pertenece a un solo grupo, y el conjunto de los grupos forman la totalidad del universo. En cada subgrupo o estrato debe tener alguna característica en común que permita homogeneidad (se puede estratificar, por ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el sexo, el estado civil, etc.), que no se traslapen entre sí. Lo que se pretende con este tipo de muestreo es asegurarse de que todos los estratos de interés estarán representados adecuadamente en la muestra y así se mantenga la misma composición que la población.

Cada estrato funciona independientemente, pudiendo aplicarse dentro de ellos el muestreo aleatorio simple para elegir los elementos concretos que formarán parte de la muestra. La información de las muestras aleatorias simples de cada estrato constituiría entonces una muestra global.

En ocasiones las dificultades que plantean son demasiado grandes, pues exige un conocimiento detallado de la población. (Tamaño geográfico, sexos, edades...). Cuanto más homogéneos seas los estratos, más precisas resultaran las estimaciones.

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, y puede ser de diferentes tipos:

Afijación Simple: A cada estrato le corresponde igual número de elementos muestrales.

Afijación Proporcional: La distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.

Afijación Óptima: Se tiene en cuenta la previsible dispersión de los resultados, de modo que se considera la proporción y la desviación típica. Tiene poca aplicación ya que no se suele conocer la desviación.

Ventajas

- Se pueden obtener estimaciones más precisas y confiables.
- Puede realizar diferentes métodos de muestreo y/o estimación en determinados estratos, lo que permite reducir la varianza (desviación estándar) y por tanto disminuir el tamaño de la muestra.
- Facilita la coordinación y realización de los trabajos de campo.

Desventajas

- Los análisis son complicados
4. Muestreo aleatorio por conglomerados: Los métodos presentados hasta ahora están pensados para seleccionar directamente los elementos de la población, es decir, que las unidades muestrales son los elementos del grupo de estudio. El muestreo por conglomerados requiere de elegir una muestra aleatoria simple, la unidad muestral, es un grupo de elementos o unidades heterogéneas entre sí del universo de estudio que forman una unidad, a la que llamamos conglomerado. Cada elemento de la población pertenece exactamente a un conglomerado, y los elementos dentro de cada conglomerado son usualmente heterogéneos o disímiles. Los estudios de instituciones sociales como iglesias, hospitales, prisiones, los departamentos universitarios, una caja de determinado producto, etc., son llamados naturales, que son realizados con base en el muestreo por conglomerados. En otras ocasiones se pueden

utilizar conglomerados no naturales como, por ejemplo, las urnas electorales. Cuando los conglomerados son áreas geográficas suele hablarse de "muestreo por áreas".

El muestreo por conglomerados consiste en seleccionar aleatoriamente un cierto número de conglomerados (el necesario para alcanzar el tamaño muestral establecido) y en investigar después todos los elementos pertenecientes a los conglomerados elegidos.

Ventajas

- Resulta muy eficiente cuando el universo de estudio es enorme.
- Minimiza Costos.
- No es necesario tener un listado de toda la población, pueden ser necesario solo de las unidades primarias del muestreo.

Desventajas

- El error estándar es mayor que en el muestreo aleatoria simple o estratificado.
- Es complejo su cálculo de error estándar.

2.3.1.4 Muestreo no probabilístico

A veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, aun siendo conscientes de que no sirven para realizar generalizaciones (estimaciones inferenciales sobre la población), pues no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa, ya que no todos los sujetos del grupo de estudio tienen la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando, en la medida de lo posible, que la muestra sea representativa.

En algunas circunstancias los métodos estadísticos y epidemiológicos permiten resolver los problemas de representatividad aun en situaciones de muestreo no probabilístico, por ejemplo, los estudios de caso-control, donde los casos no son seleccionados aleatoriamente de la población. El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados. No se efectúa bajo normas probabilísticas de selección, durante sus procesos intervienen opiniones y criterios personales del investigador o no existe norma bien definida o validada. Por esta razón es aquel que se utiliza de forma empírica. Entre los métodos de muestreo no probabilísticos más utilizados en investigación se encuentra:

1. *Muestreo por cuotas*: También denominado en ocasiones "accidental". Se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más "representativos" o "adecuados" para los fines de la investigación. Mantiene, por tanto, semejanzas con el muestreo aleatorio estratificado, pero no tiene el carácter de aleatoriedad de aquél. En este tipo de muestreo se fijan unas "cuotas" que consisten en un número de individuos que reúnen unas determinadas condiciones, por ejemplo: 20 individuos de 25 a 40 años, de sexo femenino y residentes en el Distrito Federal. Una vez determinada la cuota se eligen los primeros que se encuentren que cumplan esas características. Este método se utiliza mucho en las encuestas de opinión.

Ventajas

- Es semejante al muestreo aleatorio estratificado.
- Se basa en los individuos más representativos de la población.

Desventajas

- En algunos casos esta técnica no es totalmente representativa del universo de estudio.
- Se debe saber que se han tenido en cuenta solo los rasgos seleccionados de la población para formar los subgrupos.

2. *Muestreo intencional o de conveniencia*: Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Pretende seleccionar unidades de análisis que cumplen los requisitos de la población objeto de estudio, pero que sin embargo, no son seleccionadas al azar. Se utiliza preferentemente en estudios exploratorios.

Las pruebas pilotos, también usan con frecuencia este tipo de muestreo. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales de zonas que en anteriores votaciones han marcado tendencias de voto. También puede ser que el investigador seleccione directa e intencionadamente los individuos de la población.

El caso más frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra a individuos a los que se tiene fácil acceso (los profesores de universidad emplean con mucha frecuencia a sus propios alumnos).

Ventajas

- Menos costoso.
- No requiere mucho tiempo.
- Fácil de administrar.

- Por lo general asegura alta tasa de participación.
- Posible generalización a sujetos similares.

Desventajas

- Difícil generalizar a otros sujetos.
- Menos representativa de una población específica.
- Los resultados dependen de las características únicas de la muestra.
- Mayor probabilidad de error debido al investigador o influencia de sujetos (sesgos).

3. *Bola de nieve*: Se lleva a cabo generalmente cuando hay una población muy pequeña. En este tipo de muestreo, el investigador le pide al primer sujeto que identifique a otro sujeto potencial que también cumpla con los criterios de la investigación, es decir, se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Para llevarlo a cabo se reúnen los datos de los pocos miembros del grupo de estudio objetivo que se puedan localizar y se les pide información necesaria para ubicar a otros miembros que conozcan de esa población. Este tipo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones "marginales", delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc.

Ventajas

- El proceso en cadena permite que el investigador llegue a poblaciones que son difíciles de abordar cuando se utilizan otros métodos de muestreo.
- El proceso es barato, simple y rentable.
- Esta técnica de muestreo necesita poca planificación y menos mano de obra que otras técnicas de muestreo.

Desventajas

- El investigador tiene poco control sobre el método de muestreo. Los sujetos que el investigador puede obtener se basan principalmente en los sujetos observados anteriormente.
- La representatividad de la muestra no está garantizada.
- El investigador no tiene ni idea de la verdadera distribución de la población ni de la muestra.

4. *Muestreo discrecional o casual*: A criterio del investigador los elementos son elegidos sobre lo que él cree que pueden aportar al estudio. Aplica bien para estudios de pre-prueba o prueba piloto para un

instrumento. La idea se centra en que el investigador elige la muestra por que los considera los más representativos.

Ventajas

- Este método es sumamente fácil de aplicar.
- No es costoso.
- Depende del conocimiento que tiene el investigador.

Desventajas

- No es tan preciso, ya que depende del juicio del investigador.

Existen diversos tipos de muestreo, lo más difícil es el saber cuál es el adecuado para cada circunstancia, ya que el muestreo resulta ser sumamente importante en una investigación. Además de que en ocasiones se escucha hablar del termino probabilidad e inmediatamente se relaciona con cuestiones de matemáticas, haciendo de este término, algo complejo. Sin embargo el campo de estudio de la probabilidad es muy amplio, un buen ejemplo de esto es el tema de muestreo probabilístico y el muestreo no probabilístico, así que en este documento se mencionan los principales métodos de estos dos tipos de muestreo, así como el resaltar que estos métodos de muestreo son de vital importancia en muchos ámbitos de la vida, como la política y sobre todo, el campo de los negocios, que son los que mueven al mundo.

2.3.2 De levantamiento de información

El proceso para realizar la recolección de información es conocido como levantamiento de información o de campo, en el cual se usan una serie de instrumentos y técnicas de recopilación de datos e información. Para preparar dicho levantamiento, es necesario tener listos los instrumentos de captación de información y el diseño de la muestra, elementos indispensables para la estrategia de levantamiento, que se detalla a continuación:

1. La aplicación de la encuesta se realizó en dos grupos que se seleccionaron para dicho estudio, previa explicación de los objetivos del estudio y las indicaciones para crear un ambiente de confianza, sobre todo convenciéndolos de que su participación y colaboración serían de gran ayuda para el trabajo de investigación.
2. El levantamiento de la encuesta se efectuó en forma colectiva en el salón de informática, en dos momentos diferentes, en forma individual cada grupo, dependiendo del horario de clase que les correspondía a cada

grupo en cuestión, a través de cuestionarios impresos, se revisaron que todas las preguntas estén contestadas, para posteriormente proceder con la tabulación de los datos.

Figura 2.2 Evidencia fotográfica del levantamiento de campo en el grupo de estudio



Se aplicó el cuestionario a una muestra de 31 alumnas y alumnos del turno matutino (único), con una duración de 20 minutos, con las características siguientes: 6 niñas de 9 años, 12 niñas de 10 años, 5 niños de 9 años y 8 niños de 10 años, que conforman la población encuestada. Formando una agrupación de 18 niñas y 13 niños. Previa aplicación de la prueba piloto. Las principales características de la población encuestada se muestran en las siguientes gráficas:

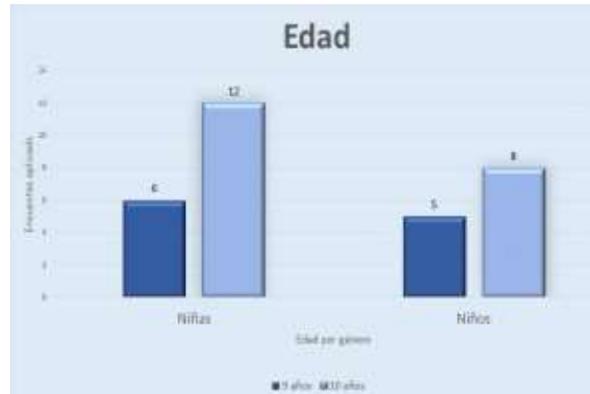
Gráfica 2. 1
Datos Estadística descriptiva de la población encuestada.



Se puede observar que a nivel micro se mantiene ligeramente mayor la proporción de niñas con respecto a los niños en relación al porcentaje de niñas 58 % que el de niños del 42 %. Esta proporción es relativamente similar en los dos grupos en los que se realizó la encuesta

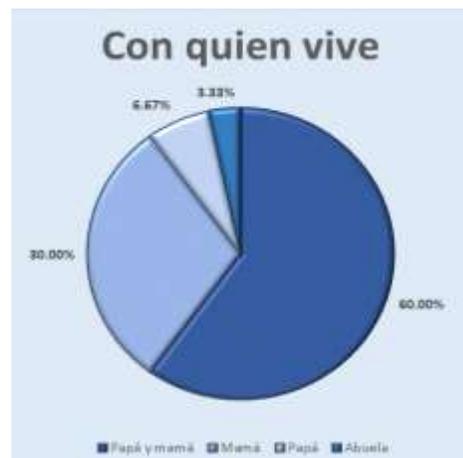
Gráfica 2. 2
Estadística descriptiva de la población encuestada.

En relación a la edad son más alumnos que tienen 10 años, en este caso son 20 y para aquellos que tienen 9 años, sólo son 11.



De las 16 delegaciones que conforman el Distrito Federal, sólo se reflejan 6 de donde viven los alumnos (Álvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco)

Principalmente la característica sobre el ambiente familiar refleja que la mayoría de los estudiantes se encuentran inmersos en una familia nuclear (formada por la madre, el padre y los hijos, que es considerada como la familia tradicional)



2.3.2.1 Población objetivo

Una vez definida la población finita que va a ser objeto del análisis de la información generada a través del muestreo, debe precisarse de acuerdo a los conceptos y variables que se quieren medir. Para seleccionar la muestra correctamente, el grupo de estudio objetivo deberá de coincidir con la que se muestrea; en caso de no ser así los resultados son aplicables únicamente a la población muestreada. Se debe considerar aquella que sea idónea con los propósitos de la investigación y que cumpla con las siguientes características:

- Residentes en México Distrito Federal.
- Niñas y niños entre 9 a 11 años.
- Estudiantes de 4º grado de nivel primaria de un colegio particular.
- Posibilidades de contestar un cuestionario impreso.
- Con un campo formativo que incluya la materia de informática.
- Con una hora de clase semanal de la asignatura en cuestión.

La población objetivo a estudiar es el total de alumnos de 4º grado nivel primaria de un colegio, que pertenece a una comunidad estudiantil que está conformada por los 6 grados del nivel primaria, identificados como 1º grado, 2º grado, 3º grado, 4º grado, 5º grado, 6º grado. La cual reúne determinadas condiciones como: escolaridad promedio de los papás, nivel socio económico promedio, residencia en el sur de la ciudad.

Para elegir el grado que sería seleccionado como población a estudiar y realizar el muestreo aleatorio simple (misma probabilidad de ser elegidos a todos los elementos de la población), se procedió a elegir mediante el azar el grado que sería objeto de estudio, con el fin de que no haya sesgo en la información, la forma de hacerlo fue el usar una calculadora con la función RND. El grupo que resultó seleccionado fue el 4º grado, a partir de la misma probabilidad de ser elegido entre los 5 grados restantes.

Debido a que es un estudio de tipo exploratorio se aplicó el criterio a los dos grupos de 4º grado, cuyo tamaño es de 34 alumnos, realizando el cálculo del tamaño de la muestra se obtuvo que debería ser de 31 elementos. El procedimiento de selección de los elementos de la muestra fue enumerar en una sola lista a todos los alumnos, previamente ordenados de forma alfabética, al emplear la función RND se eligieron los 31 elementos que deberían de conformar la muestra representativa

Al realizar el manejo de la información y elaborar las bases de datos no se detectaron valores perdidos "Missings", dado que la forma en que se elaboró la encuesta y aplicándola en la prueba piloto, se detectó las posibles confusiones o errores de sí que pudieran alterar los resultados, por lo que se adecuó para que fueran estos correctamente tratados.

Para la realización de las encuestas dirigidas al mercado meta, se aplicaron a los grupos que componen el 4° grado del colegio, considerando tanto a niñas como a niños, por lo que fueron 31 cuestionarios de 54 preguntas. De acuerdo con los objetivos específicos, y a los indicadores, las preguntas se estructuraron como reactivos de: opción múltiple, abiertas, dicotómicas y ordenamiento.

2.3.2.2 Prueba piloto

Consiste en la aplicación del cuestionario a una muestra pequeña de la población objeto de estudio, en condiciones similares a las que se aplicarán en la encuesta real, para probar que esté bien redactado, secuenciado y las instrucciones se entiendan. Los resultados que se obtengan de esta prueba servirán para verificar si los datos obtenidos muestran confiabilidad y validez.

El cuestionario consta de siete módulos:

- Datos generales (edad, colonia, delegación sexo),
- Ambiente familiar (Tipo de familia).
- Ambiente escolar (inclinación, apoyo y recursos al estudio)
- Estilo de aprendizaje (actitud, interés y estado emocional ante el aprendizaje)
- Inteligencia lógica matemática.
- Inteligencias varias (Lingüística, física, cinestésica, espacial e intrapersonal).
- Preferencias en el empleo del tiempo libre y de esparcimiento.

Para la validación del cuestionario, se realizó un piloteo del instrumento de 5 cuestionarios, con la siguiente proporción: dos niñas de 9 años; una niña de 11 años; dos niños de 10 años quienes estudiaban en diferentes colegios particulares, no se conocían entre sí, se les explicó el objetivo de la encuesta, en un inicio se sentían algo nerviosos, creían que se les iba a calificar, al momento de que entendieron el motivo de la encuesta se relajaron y contestaron con tranquilidad.

Los infantes entrevistados solamente observaron confusión en la pregunta 3 que indicaba con quién vivían (papá y mamá) expresando que vivían con sólo uno de ellos.

Tabla 2. 3
Observaciones sobre la Prueba Piloto

Módulo	Observaciones
Datos generales	Desconocimiento u olvido del nombre de la colonia en la que viven.
Ambiente familiar	Al elegir la respuesta que cumplía con la característica de la conformación familiar, donde la respuesta era de elección única, sólo en un cuestionario en vez de marcar la respuesta con una ✓, escribieron en el recuadro asignado para la respuesta la palabra no en la opción que correspondía a dicha respuesta.
Ambiente escolar	Fue leído, entendido y respondido de la forma solicitada.
Estilo de aprendizaje	Se contestó correctamente en la forma solicitada.
Inteligencia lógica matemática	Sólo un estudiante además de rellenar el recuadro que contestaba la respuesta correcta (que media la intensidad de la misma, se confundió y escribió de forma afirmativa en todas las preguntas de este módulo.
Inteligencias múltiples	Sólo un estudiante además de rellenar el recuadro que contestaba la respuesta correcta (que media la intensidad de la misma, se confundió y escribió de forma afirmativa en todas las preguntas de este módulo.
Preferencias en el empleo del tiempo libre y de esparcimiento.	El mismo alumno que generaba duplicidad al contestar, omitió el elegir la actividad que estaba más cercana a su preferencia.

Después de aplicar la prueba piloto, se pudo observar que el individuo que difirió en la forma de contestar el cuestionario de lo ahí indicado, presentaba características de atención dispersa. En forma general, no se detectó algún cambio por realizar al cuestionario, excepto el cambio de puntuación en la pregunta 15, donde se sustituyó (.) por (:).

A las niñas y niños a los que se les aplicó el cuestionario piloto no fueron considerados posteriormente en la encuesta, por varias razones, entre ellas no se les podía aplicar al mismo tiempo ya que sus colegios se encontraban distantes entre sí, además son de características diferentes ya en forma particular ya que el temario del curso de computación es variado, las metodologías aplicadas en la enseñanza difieren entre sí, los equipos de cómputo empleados en las clases también. Condiciones que influirían en los resultados de la encuesta, ya que no pertenecen al grupo de estudio.

CAPÍTULO 3.

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE ELEMENTOS CLAVE

3.1 Introducción

Para obtener información, de las encuestas realizadas es importante que, ésta debe ser manejada y analizada de manera rigurosa, para lo cual es necesario emplear diferentes herramientas estadísticas (descriptivas o inferenciales) y determinar de manera específica el método a emplear para describir e interpretar la información obtenida. Cuando se tiene una variable se busca información que describa su comportamiento, el cual puede ser descrito por diferentes medidas:

- Medidas de Tendencia Central e Indicadores de Posición, entre ellos: mediana: media, moda, cuartiles, deciles o percentiles, etcétera.
- Indicadores de variabilidad o de dispersión, como rango, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, etcétera.
- Indicadores de forma como: asimetría y curtosis (grado de concentración que presentan los valores alrededor de la zona central de la distribución)
- Representaciones de los datos como: histograma, boxplot (gráfico basado en cuartiles, mediante el cual se visualiza un conjunto de datos), diagrama de tallo y hojas (diagrama donde cada valor de datos es dividido en una "hoja- último dígito" y un "tallo-los otros dígitos"), etcétera.

Cuando se tiene dos variables, éstas se pueden manejar separadas y realizar con ellas las mismas pruebas como si se tuviera una sola variable; también se podrían comparar las dos, por ejemplo:

- Con pruebas de hipótesis (de dos medias, de dos proporciones y de independencia)
- Encontrar si están asociadas o correlacionadas.

A este análisis se le denomina bivariado y está comprendido dentro del análisis multivariante. Con los datos de la encuesta, se procedió a realizar un análisis estadístico básico y las interpretaciones necesarias en su caso.

3.2 Metodología

Para solucionar problemas referentes a la metodología estadística empleada en cualquier ámbito que lo requiera es necesario considerar los siguientes aspectos:

1. *Diseño*.- El diseño del estudio estadístico es clave y de la elección de éste dependerán los resultados del estudio. El problema radica en la buena elaboración y elegir la mejor opción para probar nuestras hipótesis.
2. *Encuestas/Cuestionarios*.- No cabe duda que los cuestionarios o encuestas también son una fuente de problemas, sobre todo porque, de cómo es que se recogerá la información, dependerán en gran medida los resultados.
3. *Muestreo*.- Identificar qué tipo de muestreo es el adecuado para el estudio, como pudiera ser: Estratificado, Por conglomerados, Bietápico (dentro de cada conglomerado seleccionado se extraen algunos individuos para formar la muestra, mediante un muestreo aleatorio simple o sistemático), etc., así como el determinar cuál debe ser el tamaño muestral mínimo necesario. Se requiere plantear adecuadamente este tipo de interrogantes al iniciar cualquier tipo de estudio.
4. *Bases de datos / Tratamiento de missings*.- El buen manejo y elaboración de las bases de datos es primordial para realizar un correcto tratamiento de los datos y así obtener buenos resultados. En ocasiones se presentan bases de datos con gran cantidad de valores perdidos "Missings", que sesgaran los resultados si estos no han sido correctamente tratados.
5. *Análisis de datos / Pruebas estadísticas*.- No todas las pruebas estadísticas se pueden aplicar en todos los casos, por eso existen los criterios de aplicabilidad que no siempre cumplen los datos obtenidos. Y esto obliga a enfrentar pruebas poco convencionales que es necesario analizar para determinar que software estadístico debe aplicarse.
6. *Software estadístico*.- Los paquetes estadísticos cada vez son más sofisticados, y a la vez más fáciles de manejar, por lo cual es necesario investigar su funcionamiento y la capacidad de análisis que tienen, debido a las múltiples funciones que disponen. Para la realización de este estudio, los primeros cuatro aspectos fueron considerados y aplicados en el capítulo anterior.

Dentro de las dos grandes ramas de la estadística, se encuentra la descriptiva y la inferencial.

- *Estadística Descriptiva*: Analiza las características de una población o muestra, dedicándose única y exclusivamente al ordenamiento y tratamiento mecánico de la información para su presentación por medio de tablas y de representaciones gráficas, así como de la obtención de algunos parámetros o estadísticos útiles para la explicación de la información.

- *Estadística Inferencial*: Basándose en los resultados obtenidos de una muestra induce o estima las leyes reales de comportamiento de la población de la que proviene dicha muestra. El proceso inductivo es útil para proporcionar resultados útiles y confiables. Las dos actividades principales de la estadística inferencial son el uso de datos para:
 - Estimar un parámetro poblacional (como la estimación de un parámetro poblacional con un intervalo de confianza)
 - Someter a prueba una hipótesis o afirmación sobre características de la población.

Las estadísticas se emplean para estimar valores de parámetros desconocidos o funciones de éstos. La prueba o contraste de una hipótesis estadística tiene una fuerte relación con el concepto de estimación.

3.2.1 Prueba de Hipótesis Estadísticas

Para poder evaluar la realidad se pueden hacer suposiciones sobre el valor de algún parámetro estadístico. Donde esas proposiciones se deben contrastar con la realidad (mediante el muestreo de datos) para tomar una decisión entre aceptar o rechazar la suposición.

Una hipótesis estadística es una afirmación o aseveración con respecto a alguna característica desconocida de una población de interés. La esencia de probar una hipótesis estadística es el decidir si la afirmación se encuentra apoyada por la evidencia experimental que se obtienen a través de una muestra aleatoria. En forma general, la afirmación involucrada ya sea a algún parámetro o a alguna forma funcional no conocida de la distribución de interés a partir de la cual se obtiene una muestra aleatoria. La decisión acerca de si los datos muestrales apoyan estadísticamente la afirmación se toma con base en la probabilidad y si ésta es mínima, entonces será rechazada. Las suposiciones realizadas que se desean contrastar con la realidad se denominada Hipótesis y el procedimiento para decidir si se aceptan o se rechazan se llama prueba de hipótesis o significación. Una prueba de hipótesis es una herramienta de análisis de datos muy importante para la toma de decisiones, que puede en general formar parte de un experimento comparativo más completo entre un supuesto y la realidad.

3.2.2 Tipo de hipótesis

Los procedimientos de prueba de hipótesis dependen del empleo de la información contenida en la muestra aleatoria de la población de interés. Si esta información es consistente con la hipótesis, se concluye que ésta es verdadera; sin embargo si esta información es inconsistente con la hipótesis, se concluye que esta es falsa. Por lo cual se examina dos hipótesis opuestas: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa.

La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia", es la afirmación que al inicio se supone cierta (es decir, la "creencia a priori"). La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero de acuerdo con la evidencia proporcionada por los datos de la muestra, y ésta generalmente es la hipótesis a investigar. La hipótesis nula se rechaza en favor de la hipótesis alternativa, sólo si la evidencia muestral sugiere que H_0 es falsa. Si la muestra no contradice decididamente a H_0 , se continúa creyendo en la validez de la hipótesis nula. Entonces, las dos conclusiones posibles de un análisis por prueba de hipótesis son:

Rechazar H_0 o No rechazar H_0 .

Con base en los datos de la muestra, la prueba determina si se puede rechazar la hipótesis nula. Se utiliza el valor p para tomar esa decisión. Si el p -value es menor que el nivel de significancia (denotado como α o alfa), entonces se puede rechazar la hipótesis nula.

Un error común de percepción es que las pruebas estadísticas de hipótesis están diseñadas para seleccionar la más probable de dos hipótesis. Sin embargo, al diseñar una prueba de hipótesis, se establece la hipótesis nula como lo que se quiere desaprobar. Puesto que se establece el nivel de significancia para que sea pequeño antes del análisis (por lo general, un valor de 0.05 funciona adecuadamente), cuando se rechaza la hipótesis nula, existe la probabilidad de que la alternativa es verdadera. En cambio, si no se puede rechazar la hipótesis nula, no se tiene prueba estadística de que la hipótesis nula sea verdadera. Esto se debe a que no se estableció la probabilidad de aceptar equivocadamente la hipótesis nula para que fuera pequeña.

- **Hipótesis Nula (H_0).** Representa la hipótesis que se considera como cierta hasta que los datos indiquen falsedad. Ésta nunca se considera aceptada, en realidad lo que se quiere decir es que no hay suficiente evidencia estadística para rechazarla, por lo que aceptar H_0 no garantiza que sea cierta.
- **Hipótesis Alternativa (H_1).** Es cualquier hipótesis que difiera de la hipótesis nula, conocida como la hipótesis de investigación. Es una afirmación que al compararse con el estadístico de prueba de los datos muestrales proporciona evidencia suficiente de que la hipótesis nula es falsa, por lo que se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa para lo cual se deberá considerar la regla de decisión.

Ninguna prueba de hipótesis es 100% cierta. Debido a que la prueba se basa en probabilidades, siempre existe la posibilidad de llegar a una conclusión incorrecta. Cuando se realiza una prueba de hipótesis, se puede cometer dos tipos de error: tipo I y tipo II. Los riesgos de estos dos errores están inversamente relacionados y se determinan según el nivel de significancia y la potencia de la prueba (en el error tipo II es una consecuencia de este error, que es $1 -$ la probabilidad del error tipo II). Por lo tanto, se debe determinar qué error tiene consecuencias más graves para su situación antes de definir los riesgos.

Un *error tipo I* se presenta si la hipótesis nula H_0 es rechazada cuando es verdadera y debía ser aceptada. La probabilidad de cometer un error tipo I se denomina con la letra alfa α , que es el nivel de significancia que se establece para su prueba de hipótesis. Un α de 0.05 indica que se está dispuesto a aceptar una probabilidad de 5% de estar equivocado al rechazar la hipótesis nula. Para reducir este riesgo, se debe utilizar un valor menor para α . Sin embargo, usar un valor menor para alfa significa que se tendrá menos probabilidad de detectar una diferencia si ésta realmente existe.

Un *error tipo II*, se denota con la letra griega β se presenta si la hipótesis nula es aceptada cuando de hecho es falsa y debía ser rechazada. La probabilidad de cometer un error de tipo II es β , que depende de la potencia de la prueba. Puede reducir el riesgo de cometer un error de tipo II al asegurarse de que la prueba tenga suficiente potencia. Para ello, se asegura de que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande como para detectar una diferencia práctica cuando ésta realmente exista. La probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa es igual a $1-\beta$. Este valor es la potencia de la prueba.

En cualquiera de los dos casos se comete un error al tomar una decisión equivocada. El uso adecuado de los tamaños muestrales disminuye la posibilidad de cometer un [error tipo II], puesto que aumenta al mismo tiempo la eficacia de la prueba. Es decir, a medida que se aumenta el tamaño de la muestra, disminuye la posibilidad de cometer un error tipo II (un falso negativo: No rechazar la hipótesis nula cuando ésta en realidad es falsa).

En la siguiente tabla se muestran las decisiones que pueden tomar y las consecuencias posibles.

Tabla 3.1
Tabla de Errores en la Prueba de Hipótesis

Decisión basada en la muestra	Verdad acerca de la población	
	H_0 es verdadera	H_0 es falsa
No rechazar H_0	Decisión correcta (probabilidad = $1 - \alpha$)	Error tipo II - no rechazar H_0 cuando es falsa (probabilidad = β)
Rechazar H_0	Error tipo I - rechazar H_0 cuando es verdadera (probabilidad = α)	Decisión correcta (probabilidad = $1 - \beta$)

3.3 Prueba Ji-Cuadrada

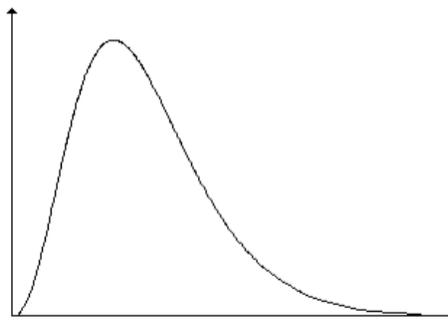
Un método estadístico, llamado técnica Ji-cuadrada, permite interpretar las variables que se han medido a nivel nominal. Es decir que sus valores representan categorías o grupos en una variable. Cuando a cada elemento de una población se asigna a una y solo una de varias categorías o clases, se le llama población multinomial. La distribución multinomial de probabilidad se puede concebir como una extensión de la distribución binomial para el caso de tres o más categorías. En cada ensayo o prueba de un experimento multinomial solo se presenta uno y

sólo uno de los resultados. Cada prueba del experimento se supone independiente y las probabilidades de los resultados permanecen igual para cada prueba. La técnica Ji-cuadrada tiene cuatro aplicaciones principales:

1. Probar la supuesta independencia de dos variables cualitativas de una población.
2. Hacer inferencias sobre más de dos proporciones de una población.
3. Hacer inferencias sobre la varianza de la población.
4. Realizar pruebas de bondad de ajuste para evaluar la credibilidad de que los datos muestrales, vienen de una población cuyos elementos se ajustan a un tipo específico de distribución de probabilidad.

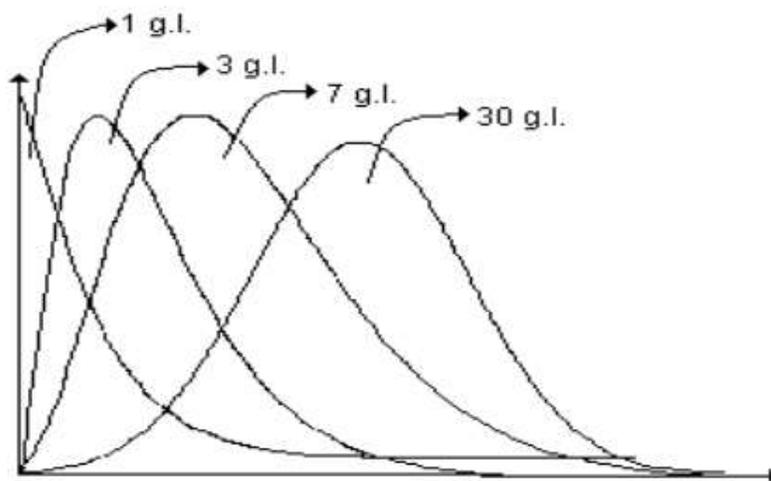
La distribución Ji-cuadrada, es una distribución de probabilidad, que tiene un sesgo positivo como se puede observar en la siguiente figura:

Gráfica 3. 1
Distribución Ji-cuadrada



La distribución de Ji-cuadrada, o Chi-cuadrada, como también se le conoce, tiende a la normalidad, tal y como se muestra en la siguiente figura a medida que aumentan los grados de libertad.

Gráfica 3. 2
Áreas de distribución Ji-cuadrada con sus respectivos grados de libertad.



3.3.1 Prueba Ji-cuadrada de independencia

La prueba de independencia Ji-cuadrado, permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es necesario resaltar que esta prueba indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia. Para comprender mejor este tema es necesario recordar cuales son los eventos independientes y cuales los dependientes.

“Dos eventos aleatorios, A y B, son eventos independientes, si la probabilidad de un evento no esta afectada por la ocurrencia del otro evento; por lo tanto $p(A) = p(A/ B)$.”

“Dos eventos aleatorios, A y B, son eventos dependientes si la probabilidad de un evento está afectada por la ocurrencia del otro; por lo tanto, $p(A) \neq p(A/ B)$.”¹

Una prueba de independencia usa la pregunta de si la ocurrencia del evento **X** es independiente a la ocurrencia del evento **Y**, por lo que el planteamiento de las hipótesis para esta prueba de independencia es;

H_0 ; La ocurrencia del evento **X** es independiente del evento **Y**.

H_1 ; La ocurrencia del evento **X** no es independiente del evento **Y**.

En las pruebas de independencia se utiliza el formato de la tabla de contingencia, y por esa razón a veces se le llama prueba de tabla de contingencia, o prueba con tabla de contingencia, término que fue introducido por Karl Pearson en 1904 considerando los conceptos lo que se observa vs lo que se espera. Otra forma de denominarla es tabla de clasificación cruzada.

Una tabla de contingencia es una de las formas más común de resumir datos categóricos. En general, el interés se centra en estudiar si existe alguna asociación entre una variable denominada fila y otra variable denominada columna y se calcula la intensidad de dicha asociación. Dicha tabla muestra todas las posibles combinaciones de categorías, o contingencias, que explican su nombre.

A la suma de todas las razones que se puedan construir al tomar la diferencia entre cada frecuencia observada (número real de casos en el estudio) y esperada (número de casos que debería haber en la casilla si las categorías fueran independientes) en una tabla de contingencia, elevándola al cuadrado, y luego dividiendo esta desviación cuadrada entre la frecuencia esperada, se le llama estadístico Ji-cuadrada.

No sólo se le da valor a lo que estoy observando a priori, si hay una diferencia entre lo que estoy observando contra lo que estoy esperando por lo que debo valorar cual es el tamaño de esa diferencia para sacar esa inferencia. Si está dentro de la probabilidad obtenida por la X^2 de Pearson se infiere que no es suerte, se le atribuye a un aspecto inherente de la población.

3.3.1.1 Tablas de Contingencia

Cuando se desea comparar dos caracteres (X, Y) en una misma población que admiten las modalidades: X (x₁, x₂, ..., x_j, ..., x_k) Y (y₁, y₂, ..., y_j, ..., y_m), se toma una muestra de tamaño n, representando por n_{ij} el número de elementos de la población que presentan la modalidad x_i de X e y_j de Y.

Tabla 3.2
Tablas de Contingencia: Frecuencias observadas.

X \ Y	y₁	y₂	...	y_j	...	y_m	$\sum_{j=1}^m n_{j\cdot}$
x₁	n₁₁	n₁₂	...	n_{1j}	...	n_{1m}	n_{1\cdot}
x₂	n₂₁	n₂₂	...	n_{2j}	...	n_{2m}	n_{2\cdot}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
x_j	n_{j1}	n_{j2}	...	n_{ij}	...	n_{im}	n_{i\cdot}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
x_k	n_{k1}	n_{k2}	...	n_{kj}	...	n_{km}	n_{k\cdot}
$\sum_{i=1}^k n_{i\cdot}$	n_{\cdot 1}	n_{\cdot 2}	...	n_{\cdot j}	...	n_{\cdot m}	n = n_{\cdot\cdot}

Bajo la hipótesis nula, cada frecuencia observada n_{ij} (i = 1, ..., k ; j = 1, ..., m) de la tabla de contingencia (k x m) hay una frecuencia esperada e_{ij} que se obtiene mediante la expresión:

$$e_{ij} = p_{ij} \cdot n = \frac{n_{i\cdot} \times n_{\cdot j}}{n}, \text{ donde } p_{ij} = \frac{n_{i\cdot}}{n} \cdot \frac{n_{\cdot j}}{n}$$

Agrupando frecuencias observadas y esperadas en la tabla de contingencia (k x m): (Tabla 3.3)

Tabla 3. 3
Tablas de Contingencia: Frecuencias observadas y esperadas.

$X \backslash Y$	y_1	y_2	\dots	y_j	\dots	y_m	$\sum_{j=1}^m n_{.j}$
x_1	n_{11} (e_{11})	n_{12} (e_{12})	\dots	n_{1j} (e_{1j})	\dots	n_{1m} (e_{1m})	$n_{1\cdot}$
x_2	n_{21} (e_{21})	n_{22} (e_{22})	\dots	n_{2j} (e_{2j})	\dots	n_{2m} (e_{2m})	$n_{2\cdot}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
x_j	n_{j1} (e_{j1})	n_{j2} (e_{j2})	\dots	n_{jj} (e_{jj})	\dots	n_{jm} (e_{jm})	$n_{j\cdot}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
x_k	n_{k1} (e_{k1})	n_{k2} (e_{k2})	\dots	n_{kj} (e_{kj})	\dots	n_{km} (e_{km})	$n_{k\cdot}$
$\sum_{i=1}^k n_{.j}$	$n_{\cdot 1}$	$n_{\cdot 2}$	\dots	$n_{\cdot j}$	\dots	$n_{\cdot m}$	n

Las condiciones necesarias para aplicar la prueba de la Ji-cuadrada exigen que al menos el 80% de los valores esperados de las celdas sean mayores que 5. Cuando esto no ocurre hay que agrupar modalidades contiguas en una sola hasta lograr que la nueva frecuencia sea mayor que cinco. En una tabla de contingencia de 2 x 2 será necesario que todas las celdas verifiquen esta condición, si bien en la práctica suele permitirse que una de ellas tenga frecuencias esperadas ligeramente por debajo de 5.

El estadístico de contraste observado:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = X^2_{(k-1)(m-1)}$$

que sigue aproximadamente una Ji-cuadrada con $(k - 1) \times (m - 1)$ grados de libertad.

Por la forma de la estadística, es obvio que si el valor de la misma es grande, entonces los valores esperados y los observado difieren mucho, lo que implicaría que la hipótesis nula es falsa. De lo contrario, estos valores son similares, lo que implicaría que la hipótesis nula es cierta y las variables son independientes.

Para un nivel de significación α se puede contrastar la diferencia significativa entre las dos distribuciones empíricas o la independencia de las distribuciones empíricas.

Procedimiento para elaborar una prueba de independencia.

1. Obtener la frecuencia observada (F.O.), proveniente de una encuesta, estudio o experimento.
2. Resumir los datos obtenidos, es decir, la frecuencia observada, en un cuadro de contingencia.
3. Calcular la frecuencia esperada (F.E.) y se calcula con la siguiente formula:

$$F.E. = \frac{(Total\ columna)(Total\ renglón)}{Gran\ total}$$

4. Determinar el nivel de significancia (α), y los grados de libertad, con la siguiente formula:

$$g.l. = (\#renglones) (\#columnas)$$

5. Plantear las hipótesis

H_0 : Independencia

H_1 : Dependencia

6. Construir las áreas de aceptación y rechazo.
7. Calcular Ji-Cuadrada X^2

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(F.O. - F.E.)^2}{F.E.}$$

8. Tomar una decisión y emitir una conclusión en términos del problema.

La distribución Ji-cuadrada es una distribución continua que, en el caso de la prueba Ji-cuadrada de Pearson, aproxima a un proceso discreto, por lo que hay que verificar ciertas reglas de uso para garantizar que esta aproximación sea adecuada en una situación particular.

- Para el caso de Tablas de 2 x 2 se debe considerar para analizar lo siguiente:
 - ⇒ Si $n < 20$, utilizar la prueba exacta de Fisher
 - ⇒ Si $n \geq 20$, utilizar la Ji-cuadrada si los valores esperados son mayores o iguales que 5 ($n_{ij} \geq 5$).

- Para Tablas I x J
 - ⇒ Usar la Ji-cuadrada si a lo más el 20% de las celdas tiene $n_{ij} < 5$, pero ninguna de ellas tiene un valor esperado menor que 1.
 - ⇒ Cuando no se cumpla esta regla, pueden agruparse categorías, siempre y cuando esto tenga sentido.

3.3.2 Prueba exacta de Fisher

Cuando en una tabla 2 x 2 no se cumplen las condiciones para utilizar la prueba Ji-Cuadrada, se puede utilizar la prueba exacta de Fisher, que se basa en el hecho de que la probabilidad exacta de observar una tabla con celdas: a, b, c y d, corresponde a una distribución hipergeométrica. Esta prueba asume que los marginales son fijos, por lo que su distribución depende únicamente de una de sus celdas.

Tabla 3. 4
Tabla de contingencia comparando dos variables dicotómicas para grupos independientes.

Tabla (X , Y)			
	y ₁	y ₂	Total
x ₁	a	b	a + b
x ₂	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d = n

Entonces

$$P(a, b, c, d) = \frac{\binom{a+b}{a} \binom{c+d}{c}}{\binom{n}{a+c}} = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)!}{n!a!b!c!d!}$$

En el caso de la Ji-cuadrada para datos pequeños, dispersos o desequilibrados, los valores p exactos y asintóticos pueden ser bastante diferentes y pueden llevar a conclusiones opuestas con respecto a la hipótesis de interés.

En contraste, la prueba exacta de Fisher es, como su nombre lo indica, exacta siempre que el procedimiento experimental mantenga fijos los totales de filas y columnas, y por lo tanto puede usarse independientemente de las características de la muestra.

3.3.3 Medidas de Asociación

La conclusión a través de la Ji-cuadrada es si las variables son o no independientes. En caso de que fueran, se puede afirmar que no están asociadas o que su grado de asociación es nulo, pero cuando no son independientes, la Ji-Cuadrada no proporciona ninguna medida para determinar este grado o fuerza de asociación, ni tampoco la dirección de la misma. Esto hace necesario la introducción de medidas relacionadas a estas tablas de contingencia, que proporcionen la magnitud de esta asociación y su dirección.

Una forma de medir la asociación entre distintas categorías de estas tablas, es a través de los residuos asociados a la X^2 .

Ya que esta estadística compara valores esperados bajo el supuesto de independencia, con los valores observados, entonces, la diferencia

$$n_{ij} - e_{ij}$$

debería ser una medida de la falta de independencia, es decir, una medida de correlación o de asociación.

Los residuos estandarizados de estas tablas, son

$$re_{ij} = \frac{e_{ij} - n_{ij}}{\sqrt{e_{ij}}}$$

Y los ajustados

$$ra_{ij} = \frac{e_{ij} - n_{ij}}{\sqrt{e_{ij} \left(1 - \frac{n_{i.}}{n}\right) \left(1 - \frac{n_{.j}}{n}\right)}}$$

Obsérvese que los residuos estandarizados son, de hecho, la raíz cuadrada de cada uno de los elementos de la Ji-cuadrada, y los residuos ajustados, son una modificación de los estandarizados. Esta modificación tiene el objetivo de dar importancia a los elementos de la tabla que pertenecen a renglones o columnas con baja frecuencia. Entonces, su objetivo es que estas diferencias no se vean atenuadas por frecuencias bajas. Además, los residuos ajustados tienen una distribución aproximadamente normal para muestras grandes, lo que permite determinar cuáles de ellos pueden considerarse grandes.

En los casos con residuo positivo tenemos que el valor esperado bajo independencia, es menor que el valor observado, mientras que cuando el residuo es negativo, tenemos valores esperados mayores que los observados.

3.3.3.1 Momio

A la comparación de las probabilidades de observar una respuesta y no observar esta respuesta, entre individuos con la misma característica es conocida como momio (odd). Si algún evento ocurre con probabilidad p , entonces el momio a favor de este evento es

$$O = \frac{p}{1-p}$$

3.3.3.2 Razón de momios

Una de las medidas de asociación de mayor uso es el llamado cociente de momios (OR= Odds Ratio o razón de momios), generalmente se emplea en aquellos estudios que tienen un diseño retrospectivo, cuando ya se conoce lo que ocurrió, lo que hace es una relación entre los sujetos que presentaron el desenlace que se espera cuando estaban expuestos o que se había presentado en ellos el factor de riesgo de interés con respecto a los que no estaban expuestos o presentaban ese factor de interés.

El término de Odds Ratio es una medida que constituye una aproximación al riesgo relativo, considerándose como una “razón de posibilidades”, llamándose también “razón de productos cruzados”, “desigualdad relativa”, “relación de probabilidad” o “razón de momios”.

Se trata de la razón de entre las odds (posibilidades) a de que no ocurra (1-P), o, lo que es lo mismo, el cociente entre el número de posibles “éxitos”.

$$\theta = \frac{\Omega_1}{\Omega_2}$$

Cuyas características son:

- Independencia: Cuando $\pi_1 = \pi_2$, entonces

$$\Omega_1 = \Omega_2 \Rightarrow \theta = \frac{\Omega_1}{\Omega_2} = 1$$

- Dependencia: Cuando $\pi_1 > \pi_2$, entonces

$$\Omega_1 > \Omega_2 \Rightarrow 1 < \theta < \infty$$

- Dependencia: Cuando $\pi_1 < \pi_2$, entonces

$$\Omega_1 < \Omega_2 \Rightarrow 0 < \theta < 1$$

La estimación de este cociente de momios es

$$\hat{\theta} = \frac{\hat{\Omega}_1}{\hat{\Omega}_2} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

3.4 Definición de variables

Para el tratamiento y generación de la base de datos es necesario determinar las diferentes escalas de medición, que permite entender de qué manera se miden las variables para determinar cuál técnica puede aplicarse a la investigación. Cada una de las características o cualidades que poseen los individuos de una población se identifica con una variable.

La manera de cuantificar los datos en este estudio, da la pauta hacia qué rumbo dirigirse, de ahí la importancia de su adecuado análisis para demostrar si se está en lo correcto o no, en la hipótesis planteada.

Para registrar algunos datos de índole general acerca de los estudiantes como edad, delegación y género se emplearon variables numéricas.

Las variables de análisis empleadas para el identificar las características de la población objetivo son de tipo categórico o cualitativo, su clasificación es la siguiente:

Variable cualitativa o no métrica.- Las variables cualitativas se refieren a características o cualidades que no pueden ser medidas con números. Puesto que las observaciones no se pueden ordenar o medir, sólo se pueden clasificar o enumerar. El análisis cualitativo procede de modo inductivo, ya que tiene una doble dirección, desde los datos se crean las categorías, las cuales facilitan la lectura de datos nuevos. Se da sentido a un conjunto de datos al configurar las categorías.

- ⇒ **Variable cualitativa nominal o clasificatoria.-** Presenta modalidades no numéricas que no admiten un criterio de orden, sólo pueden clasificarse en categorías. Ejemplo: El estado civil, con las siguientes modalidades: soltero, casado, separado, divorciado y viudo.
- ⇒ **Variable cualitativa ordinal o de rango.-** Presenta modalidades no numéricas en las que existe un orden, es decir, cada categoría es mayor que la siguiente, también conocida como variable cuasicuantitativa. Ejemplos:
 - ✓ La nota en un examen: suspendido, aprobado, notable, sobresaliente.
 - ✓ Puesto conseguido en una prueba deportiva: 1º, 2º, 3º,...
 - ✓ Medallas de una prueba deportiva: oro, plata, bronce.

La obtención de los datos predominantemente es de tipo cualitativa, ya que se refieren a características o cualidades que no pueden ser medidas con números, pueden tomar distintos valores ordenados siguiendo una escala establecida, aunque no es necesario que el intervalo entre mediciones sea uniforme, son descriptivos. Los cuales se transforman al asignar a cada variable un valor de tipo discreto considerando una relación de orden.

Considerando ubicar por categorías, darle un orden de acuerdo a su importancia para así poder realizar gráficas o tablas para representarlos.

Para analizar la información recabada en el levantamiento de campo, se emplean varias herramientas estadísticas. Por lo cual se tienen que seleccionar el número de variables adecuado que refuerce la investigación con un análisis empírico de datos y dependiendo del número de variables a estudiar el análisis podría ser: univariable (estudio de las variables en forma individual), bivariable (estudiar las relaciones que hay entre variables tomadas de dos en dos) o multivariable.

Se puede definir el análisis multivariante como “El conjunto de técnicas estadísticas que de forma simultánea miden, explican, y predicen todas las relaciones existentes entre los elementos que conforman una tabla de datos, proporcionando un resultado que debe ser interpretado minuciosamente por el analista”.¹⁰

Ante el manejo de la gran cantidad de información en los análisis de encuestas, han sido de gran ayuda a través del tiempo la creación de los paquetes estadísticos, ya que minimizan el tiempo de realización de cálculos para tener resultados de una manera veraz y rápida, por lo que en este estudio se hará uso de dos herramientas:

- Paquete estadístico Statistical Product and Service Solutions (SPSS por sus siglas en inglés)¹¹ para el análisis de datos. Ya que tiene la versatilidad de crear archivos de datos en una forma estructurada y también organizar una base de datos que puede ser analizada con diversas técnicas estadísticas; así mismo proporciona las características que se requieren para inspeccionar, transformar y limpiar datos para cumplir con el objetivo del estudio y efectuar análisis estadísticos complejos.
- R es un entorno y lenguaje de programación libre que se utiliza para el procesamiento y análisis estadístico de datos implementado en el lenguaje S de GNU. Es gratuito y de código abierto. El desglose de los datos y su análisis es parte fundamental del proceso que se lleva a cabo cuando se desarrolla una investigación científica.

3.4.1 Categóricas

Una variable categórica o variable de atributo es aquella que puede tomar un valor de un número limitado, y por lo general fijo, de posibles opciones, asignando en base a alguna característica cualitativa de cada unidad individual u otro tipo de observación a un grupo en particular o categoría nominal. Comúnmente a cada uno de los posibles

¹⁰ Lévy, Varela, Análisis multivariable para las ciencias sociales, pp.6

¹¹ Es software estadístico que se emplea muy a menudo en las ciencias sociales y en particular por las empresas y profesionales de investigación de mercados para realizar cálculos estadísticos simples y complejos, permite manejar bases de datos de gran tamaño, así como la recodificación de variables y registros según las necesidades del usuario. Está conformado por un módulo base y módulos anexos que se han actualizado constantemente con nuevos procedimientos estadísticos y mejoras de rendimiento.

valores de una variable categórica se le conoce como un nivel. Los valores de una variable categórica son categorías o grupos mutuamente excluyentes.

Los datos categóricos pueden tener o no un orden lógico, cada forma particular en que pueden presentarse se denomina modalidad. Las variables categóricas suelen utilizarse para agrupar o crear un subconjunto de los datos en las gráficas o los análisis

3.4.2 Escala

Las escalas de medición son una sucesión de medidas que permiten organizar datos en orden jerárquico, pueden ser clasificadas de acuerdo a una degradación de las características de las variables.

La escala de medición, es una clasificación acordada con el fin de describir la naturaleza de la información contenida dentro de los números asignados a los objetos y, por lo tanto, dentro de una variable. Una vez asignadas las escalas no deben ser cambiadas éstas, ya que es importante mantener el orden de las categorías asignadas perdiendo el sentido la variable.

3.4.3 Construcción de factores

Para manejar de la mejor forma la información en cuanto a la aplicación del modelo estadístico, se realizaron algunas reclasificaciones a las variables, considerando valores de tipo discreto y con una relación de orden.

En la Tabla 2.5 se presentan todas las variables que se consideran en el cuestionario, así como su escala o código de clasificación, dichas variables categóricas se dividieron en diferente índole:

- Variables sociodemográficas
- Ambiente familiar
- Estilo de Aprendizaje
- Inteligencia lógica matemática
- Inteligencia lingüística
- Inteligencia Física y Cinestésica
- Inteligencia Espacial
- Preferencias a Actividades

Tabla 3.5
Descripción de las variables sociodemográficas

Variable	Significado	Código
Edad	Número de años cumplidos a la fecha de la encuesta.	Numérico
Colonia	Colonia en la que se encuentra el domicilio del encuestado.	Alfanumérico
DelViv	Delegación en la que vive el encuestado.	1 = Álvaro Obregón 2 = Azcapotzalco 3 = Benito Juárez 4 = Coyoacán 5 = Cuajimalpa 6 = Cuauhtémoc 7= Gustavo A. Madero 8= Iztacalco 9 = Iztapalapa 10 = Magdalena Contreras 11 = Miguel Hidalgo 12 = Milpa Alta 13= Tláhuac 14= Tlalpan 15= Venustiano Carranza 16 = Xochimilco 17= Edo. de México
Soy	Recolecta la información del género del encuestado.	1=Niña, 2=Niño

Tabla 3.6
Descripción de las variables de ambiente familiar

Variable	Significado	Código
VivPaMa	Vive con su papá y mamá	1=Si, 2=No
LlevMa	Como se lleva con su mamá	1=Muy bien, 2=Bien, 3=Regular, 4=No vive con ella
LlevPa	Como se lleva con su papá	1=Muy bien, 2=Bien, 3=Regular, 4=No vive con él
GusEsc	Le gusta ir a la escuela	1=Si, 2=No, 3=A veces
TarApoyo	Le apoyan para hacer la tarea	1=Si, 2=No, 3=A veces
RevTare	Le revisan sus cuadernos y libros para ver sus tareas	1=Si, 2=No, 3=A veces
CompCasa	Tiene computadora o lpad en casa	1=Si, 2=No, 3=A veces
UsaTiempo	Puede usarla todo el tiempo	1=Si, 2=No, 3=A veces
AyuTareComp	Si tiene tarea que hacer en la computadora. ¿Le ayudan a hacerla?	1=Si, 2=No, 3=A veces

Tabla 3.7
Descripción de las variables de estilo de aprendizaje

Variable	Significado	Código
GusClasComp	Le gusta tomar la clase de computación	1=Si, 2=No, 3=A veces
GusClasRobo	Le gusta tomar la clase de robótica	1=Si, 2=No, 3=A veces
GusClasProfa	Le agrada la clase de la maestra	1=Si, 2=No, 3=A veces
TrabEsc	En su trabajo escolar es:	1= Callado e individualista, le gusta aprender por si solo(a) 2= Callado e individualista, le gusta que le ayuden a aprender 3= Comunicativo, le gusta aprender por sí solo(a) 4= Comunicativo, le gusta que le ayuden a aprender

Tabla 3.8
Descripción de las variables de Inteligencia Lógica Matemática

Variable	Significado	Código
DisClasMat	Disfruta sus clases de matemáticas	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho
IntJuegMat	Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho
GusJuegRomp	Le gustan los juegos de rompecabezas	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho
GusOrden	Le gusta ordenar sus cosas	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho
Gusrazon	Le gusta razonar sobre los temas que le interesan	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho

Tabla 3.9
Descripción de las variables de Inteligencia lingüística

Variable	Significado	Código
RecNomb	Recuerda fácilmente los nombres de lugares, fechas y personas	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho
GusLeer	Le gusta leer	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho

Tabla 3.10
Descripción de las variables de Inteligencia Física y Cinestésica

Variable	Significado	Código
GusDesar	Le gusta desamar cosas y volver a armarlas	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho

Tabla 3.11
Descripción de las variables de Inteligencia Espacial

Variable	Significado	Código
GusImag	Le gusta aprender con imágenes	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho

Tabla 3.12
Descripción de las variables de preferencias a actividades

Variable	Significado	Código
ConsiApli	Se considera aplicado	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho
TarInd	Prefiere hacer la tarea en forma individual	1=No, 2=Poco, 3=Más o menos, 4=Mucho
LeeLib.AprComp	Prefiere leer un libro o aprender en la computadora	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
AprComp.Deporte	Prefiere aprender en la computadora o realizar algún deporte	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
JugComp.AprComp	Prefiere jugar en la computadora o aprender en la computadora	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
AprComp.LimpCuar	Prefiere aprender en la computadora o limpiar su cuarto	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
JugMasc.AprComp	Prefiere jugar con su mascota o aprender en la computadora	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
AprComp.JugPlay	Prefiere aprender en la computadora o jugar play u otro juego	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
Dor.ApreComp	Prefiere dormir una siesta o aprender en la computadora	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
AprComp.Tarea	Prefiere aprender en la computadora o hacer una tarea escolar	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
HabTel.AprComp	Prefiere hablar por teléfono o aprender en la computadora	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho
AprComp.Est	Prefiere que aprender en la computadora o estudiar	1=Mucho, 2=Igual, 3=Mucho

Tabla 3.13
Descripción de las variables de Preferencias y gustos a disfrutar en el tiempo libre.

Variable	Significado	Código
OcupTiemp	Considera que al emplear la computadora está ocupando adecuadamente su tiempo	1=Si, 2=No
CompPerAprend	Considera que la computadora le permite aprender, pero no es un placer	1=Si, 2=No
AprenCompAburr	Considera que aprender en la computadora es aburrido	1=Si, 2=No
Apr.CompNoEntreten	Considera que cuando aprende en la computadora, no se entretiene	1=Si, 2=No
CompBuenRegalo	Considera que una computadora es un buen regalo	1=Si, 2=No
IpadBuenRegalo	Considera que un Ipad es un buen regalo	1=Si, 2=No
CompUnicTar	Considera que sólo debería la computadora para hacer la tarea	1=Si, 2=No
ProgCompApren	Considera que hay muchos programas de la computadora que le gustaría aprender	1=Si, 2=No
VacAprenComp	Considera que en las vacaciones le gustaría tomar clases de computación	1=Si, 2=No
TelMejorComp	Considera que ver la televisión es mejor que aprender en la computadora	1=Si, 2=No
JugCompNoApren	Prefiere jugar en la computadora que aprender en ella	1=Si, 2=No
DisfComp	Actividad que disfruta más	1= Escuchar música 2= Ver videos o películas 3= Usar juegos de destreza 4= Armar rompecabezas
ProgTel	Prefiere los programas de televisión de	1= Animales y Ciencia 2= Caricaturas 3= Cómicos 4= Deportes y Espectáculos
ArtRecrea	De un artículo que pudiera adquirir elegiría	1= Rompecabezas 2= Una computadora 3= Un juego para armar 4= Una bicicleta
ActSab	Preferiría hacer en un sábado por la tarde	1= Aprender en la computadora 2= Ir al cine 3= Armar un rompecabezas 4= Jugar al aire libre
TiempDesc	Preferiría ocupar su tiempo en lugar de descanso	1= Aprender en la computadora 2= Convivir con mi familia 3=Jugar al aire libre 4=Jugar un videojuego

3.4.4 Hipótesis

Ya que se ha observado una asociación positiva entre el apoyo parental en las tareas y el aprendizaje de los niños¹², esperamos que los niños que son apoyados y supervisados en casa sean los que tengan mayor gusto por la lectura e interés por los juegos de matemáticas en la computadora.

3.4.5 Supuestos

Las pruebas no paramétricas no están exentas del cumplimiento de un par de supuestos que, por lo esencial de los mismos, son comunes a cualquier prueba de significación:

1. Que la muestra sea representativa de la población objeto de estudio.
2. Que las observaciones sean independientes, esto es, que los datos de cualquier caso en las variables medidas no estén condicionados por los datos de otros casos en la muestra.

3.5 Aplicación de la prueba Ji-cuadrada de independencia y prueba Exacta de Fisher

Para aplicar la prueba de Ji-cuadrada se seleccionaron ciertas variables que están relacionadas con lo que se desea analizar en este trabajo y detectar si existe dependencia o independencia entre ellas.

Para evaluar la asociación entre las variables, se fusionaron categorías en las tablas de contingencia puesto que se tenían 31 observaciones, y en muchas de las categorías las frecuencias esperadas eran menores a 5 e incluso, menores a 1, hacia inadecuado realizar pruebas de χ^2 de independencia. De esta manera, se generaron tablas de 3x2 y de 2x2, en vez de las tablas de 3x4 y 4x4 que inicialmente se tenían.

En el caso de las tablas de 3x2, aún con las categorías fusionadas, habían frecuencias esperadas menores a 5 en más de un 20% de las celdas, lo que aún hacía inadecuado realizar pruebas de χ^2 . Por lo tanto, se realizaron en esos casos pruebas exactas de Fisher con la extensión de Freeman y Halton.

3.5.1 Tablas de Contingencia, obtención de estadísticos y Mosaic plot

El estadístico Chi-cuadrado permite medir empíricamente la asociación estadística de las variables, aunque dado que no está acotado en su límite superior, se recurre a utilizar otras medidas basadas en su valor (Phi, Coeficiente de contingencia y V de Cramer).

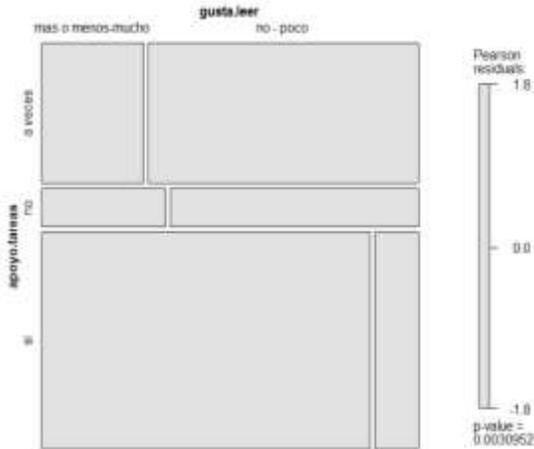
¹² Cooper, Robinson, y Patall, (2006) "Ponen de manifiesto la necesidad e importancia de que los padres se involucren en la tarea de sus hijos porque su participación hará una diferencia positiva en el aprendizaje de sus hijos"

1. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos cuando les apoyan para hacer la tarea y el que les guste leer?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que son apoyados para realizar la tarea y el que les guste leer.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que son apoyados para hacer la tarea y el que les guste leer.

Es apoyado en la realización de tareas en casa	Le gusta leer	
	más o menos-mucho	no-poco
si	15	2
no	1	2
a veces	3	8



Test de Fisher's

El valor p (p-value) es de 0.002167 < 0.05

Se rechaza H₀ (Rechazándose la independencia)

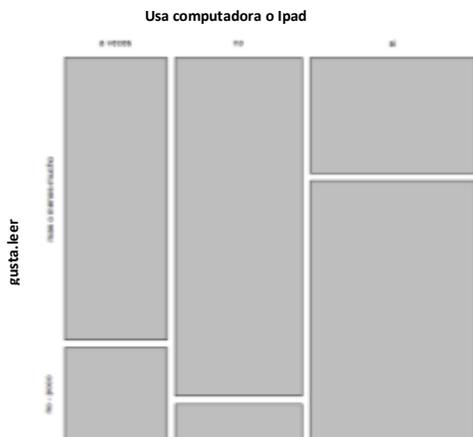
Y por lo tanto, no hay independencia entre el aprendizaje de los alumnos que son apoyados en la realización de sus tareas y el que les guste leer.

2. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que usan todo el tiempo la computadora o Ipad y el que les guste leer?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre los que usan todo el tiempo la computadora o Ipad y los que les gusta leer.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre los que usan todo el tiempo la computadora o Ipad y los que les gusta leer.

Usa todo el tiempo la computadora	Le gusta leer	
	más o menos-mucho	no-poco
si	4	9
no	9	1
a veces	6	2



Test de Fisher's

El valor p (p-value) es de 0.01196 < 0.05

Se rechaza H₀ (Rechazándose la independencia)

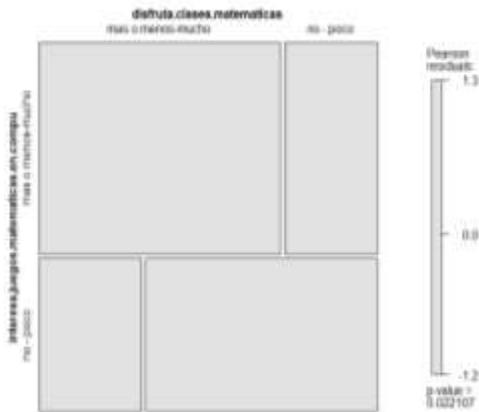
Y por lo tanto, no hay independencia entre el aprendizaje de los alumnos que usan todo el tiempo la computadora o Ipad y el que les guste leer.

3. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora y que disfrutan sus clases de matemáticas?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora y que disfrutan sus clases de matemáticas.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora y que disfrutan sus clases de matemáticas.

Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora	Disfruta clases de matemáticas		
		más o menos-mucho	no-poco
	más o menos-mucho	13	5
no-poco	4	9	



Prueba Ji- cuadrada de Pearson

$X^2 = 5.2374$ p-value = 0.022107 < 0.05

Se rechazó la hipótesis de independencia

La asociación entre variables fue regular (Phi=0.411)

Odds ratio = 5.885

Intervalo de confianza al 95% [1.222479, 27.994356].

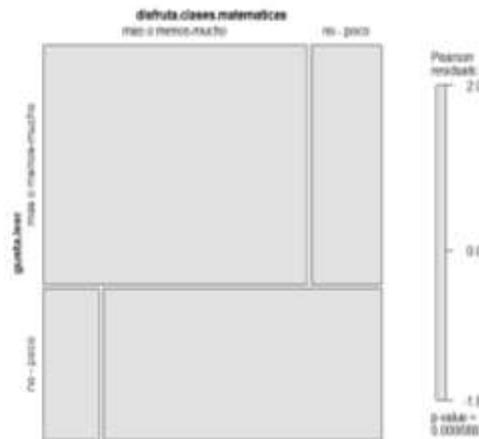
Por lo tanto, no hay independencia entre el aprendizaje de los alumnos que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora y que disfrutan sus clases de matemáticas.

4. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que les guste leer y que disfrutan sus clases de matemáticas?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que les guste leer y el que disfrutan sus clases de matemáticas.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que les guste leer y el que disfrutan sus clases de matemáticas.

Le gusta leer	Disfruta clases de matemáticas		
		más o menos-mucho	no-poco
	más o menos-mucho	15	4
no-poco	2	10	



Prueba Ji- cuadrada de Pearson

$X^2 = 11.619$ p-value = 0.0006888 < 0.05

Se rechazó la hipótesis de independencia

La asociación entre variables fue medianamente fuerte (Phi=0.61)

Odds ratio = 18.75

Intervalo de confianza al 95% [2.871031, 122.451668].

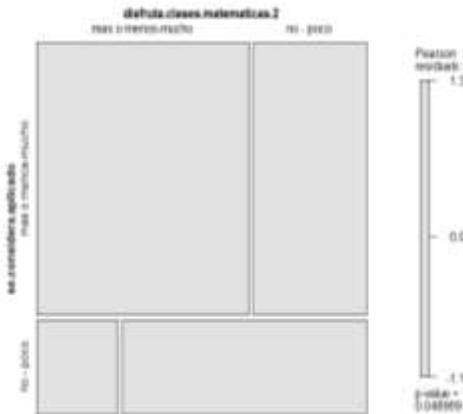
Por lo tanto, no hay independencia entre el aprendizaje de los alumnos que les guste leer y el que disfrutan sus clases de matemáticas

5. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que se consideran aplicados y que disfrutan sus clases de matemáticas?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre que se consideran aplicados y que disfrutan sus clases de matemáticas.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre que se consideran aplicados y que disfrutan sus clases de matemáticas.

		Disfruta clases de matemáticas	
		más o menos-mucho	no-poco
Se considera aplicado	más o menos-mucho	15	8
	no-poco	2	6



Test de Fisher's

El valor p (p-value) es de 0.09714 > 0.05

Se acepta la hipótesis de independencia

La asociación entre variables fue débil (Phi=0.354)

Odds ratio = 5.625

Intervalo de confianza al 95% [0.9151999, 34.5723657].

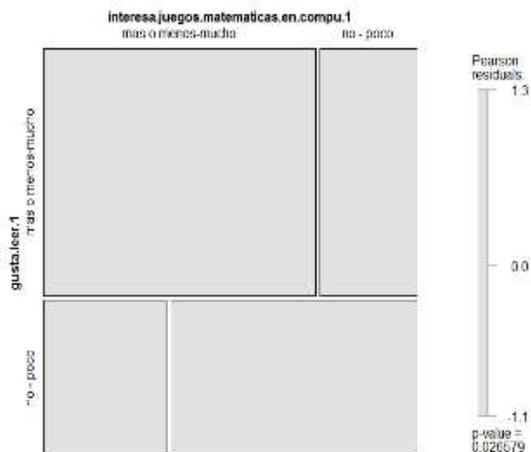
Por lo tanto se puede deducir que el aprendizaje de los alumnos que se consideran aplicados es independiente del hecho que disfrutan sus clases de matemáticas.

6. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que les gusta leer y que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que les gusta leer y que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que les gusta leer y que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora.

		Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora	
		más o menos-mucho	no-poco
Le gusta leer	más o menos-mucho	14	5
	no-poco	4	8



Prueba Ji- cuadrada de Pearson

X² = 4.9181 p-value = 0.026579 < 0.05

Se rechazó la hipótesis de independencia

La asociación entre variables fue débil (Phi=0.398)

Odds ratio = 5.6

Intervalo de confianza al 95% [1.158285, 27.074517].

Por lo que no hay independencia entre el aprendizaje de los alumnos que les gusta leer y que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora.

7. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que les gusta ordenar sus cosas y que les gusta leer?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre que les gusta ordenar sus cosas y que les gusta leer.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre que les gusta ordenar sus cosas y que les gusta leer.

		Le gusta leer	
		más o menos-mucho	no-poco
Le gusta ordenar	más o menos-mucho	17	5
	no-poco	2	7



Test de Fisher's

El valor p (p-value) es de 0.01178 < 0.05

Se rechazó la hipótesis de independencia

La asociación entre variables fue medianamente

Fuerte (Phi=0.513)

Odds ratio = 11.9

Intervalo de confianza al 95% [1.85043 76.52816]

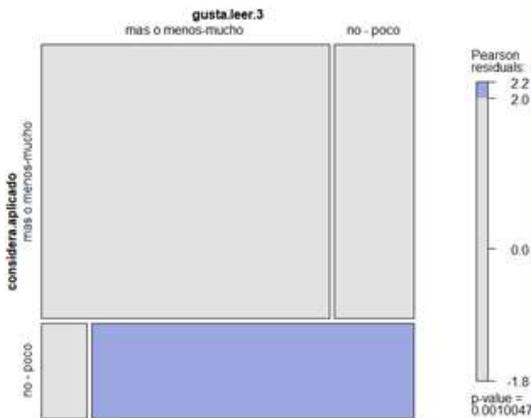
Por lo que no hay independencia entre el aprendizaje de los alumnos entre que les gusta ordenar sus cosas y que les gusta leer

8. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que se consideran aplicados y que les gusta leer?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que se consideran aplicados y que les gusta leer

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que se consideran aplicados y que les gusta leer

		Le gusta leer	
		más o menos-mucho	no-poco
Se considera aplicado	más o menos-mucho	18	5
	no-poco	1	7



Test de Fisher's

El valor p (p-value) es de 0.00197 < 0.05

La asociación entre variables fue medianamente fuerte (Phi=0.591)

Odds ratio = 25.2

Intervalo de confianza al 95% [2.482084, 255.849562]

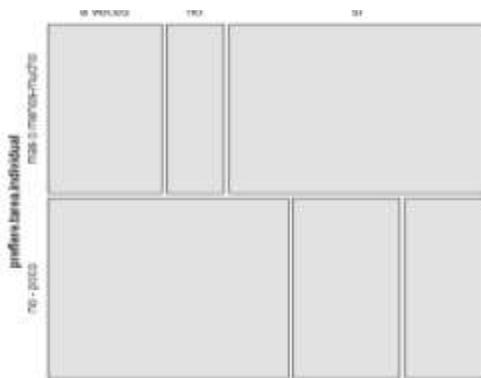
Por lo que no hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que se consideran aplicados y que les gusta leer

9. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que les agrada la clase de la maestra y que prefieren hacer la tarea en forma individual?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos en que les agrada la clase de la maestra y que prefieren hacer la tarea en forma individual.

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos en que les agrada la clase de la maestra y que prefieren hacer la tarea en forma individual

Le agrada la clase de la maestra	Prefiere hacer tarea de forma individual		
		más o menos-mucho	no-poco
	si	9	3
	no	2	4
a veces	4	9	



Test Fisher's

El valor p (p-value) es de 0.07089 > 0.05

No se rechaza la hipótesis de independencia

Y por lo tanto, si hay independencia entre el aprendizaje de los alumnos que les agrada la clase de la maestra y que prefieren hacer la tarea en forma individual

10. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos que prefieren hacer la tarea en forma individual y disfrutaban sus clases de matemáticas?

H₀: Hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre el que prefieren hacer la tarea en forma individual y disfrutaban sus clases de matemáticas

H₁: No hay independencia en el aprendizaje de los alumnos entre el que prefieren hacer la tarea en forma individual y disfrutaban sus clases de matemáticas.

Prefiere hacer la tarea en forma individual	Disfruta clases de matemáticas		
		más o menos-mucho	no-poco
	si	12	3
no	5	11	



Prueba Ji- cuadrada de Pearson

X² = 7.4293 p-value = 0.006417 < 0.05

Se rechazó la hipótesis de independencia

La asociación entre variables fue regular (Phi=0.49)

Odds ratio = 8.8

Intervalo de confianza al 95% [1.692283, 45.760664]

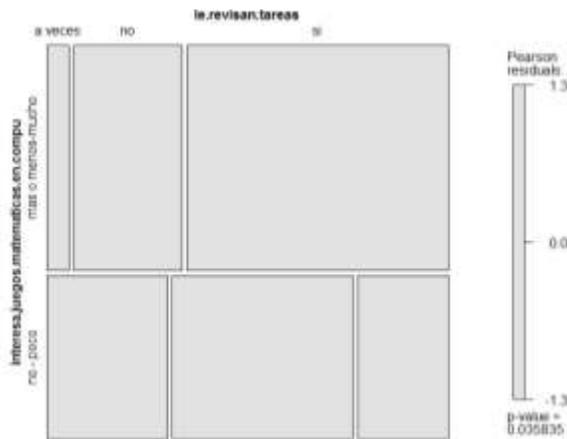
Y por lo tanto, no hay independencia en el aprendizaje de los alumnos que prefieren hacer la tarea en forma individual y el que disfrutaban de las clases de matemáticas.

11. ¿Existe alguna relación en el aprendizaje de los alumnos entre el que les revisan sus tareas y que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora?

H₀: Hay independencia entre el que les revisan sus tareas y que les interesa los juegos de matemáticas en la computadora.

H₁: No hay independencia entre el que les revisan sus tareas y que les interesa los juegos de matemáticas en la computadora y que les.

		Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora	
		más o menos-mucho	no-poco
Le revisan las tareas	si	12	3
	no	5	6
	a veces	1	4



Test de Fisher's

El valor p (p-value) es de 0.0353 < 0.05
Se rechaza H₀ (Rechazándose la independencia)

Y por lo tanto, no hay independencia entre el que le revisan las tareas y el que le interesen los juegos de matemáticas en la computadora.

3.5.2 Presentación cuadro resumen

Después de obtener los diferentes estadísticos para las tablas de contingencia, se concentró la información reelevantante en un cuadro resumen, en el cual se realizó un reacomodo de acuerdo a las características de las tablas como tamaño de la misma, la posibilidad de obtener los estadísticos de X², Fisher, los coeficientes de asociación Phi, V. de Cramer, la obtención del p-value, Odds ratio, el intervalo de confianza para Odds Ratio y la conclusión obtenida considerando el 95% de confianza.

Tablas 2 x 2 (con al menos 80% de frecuencias esperadas mayores a 5)							
No. de pregunta	VARIABLES	Coefficiente de asociación	Prueba de Independencia	P-value	Odds ratio	Intervalo de confianza para odds ratio al 95%	Conclusión al 95% de confianza
3.	*Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora *Disfruta clases de matemáticas	Phi: 0.411 Cramer: 0.411	$\chi^2 = 5.2374$	0.022107	5.885	[1.222479, 27.994356]	Variables no independientes
4.	*Le gusta leer *Disfruta clases de matemáticas	Phi: 0.61 Cramer: 0.61	$\chi^2 = 11.619$	0.0006888	18.75	[2.871031, 122.451688]	Variables no independientes
6.	*Le gusta leer *Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora	Phi: 0.398 Cramer: 0.398	$\chi^2 = 4.9181$	0.02658	5.6	[1.158285, 27.074517]	Variables no independientes
10.	Prefiere hacer la tarea en forma individual Disfruta clases de matemáticas	Phi: 0.49 Cramer: 0.49	$\chi^2 = 7.4293$	0.006417	8.8	[1.692283, 45.760664]	Variables no independientes
Tablas 2 x 2 (menos de 80% de frecuencias esperadas mayores a 5)							
No. de pregunta	VARIABLES	Coefficiente de asociación	Prueba de Independencia	P-value	Odds ratio	Intervalo de confianza para odds ratio al 95%	Conclusión al 95% de confianza
5.	*Se considera aplicado *Disfruta clases de matemáticas	Phi: 0.354 Cramer: 0.354	Fisher	0.09714	5.625	[0.9151999, 34.572366]	Variables independientes
7.	*Le gusta ordenar *Le gusta leer	Phi: 0.513 Cramer: 0.513	Fisher	0.01178	11.9	[1.85043, 76.52816]	Variables no independientes
8.	*Se considera aplicado *Le gusta leer	Phi: 0.591 Cramer: 0.591	Fisher	0.00197	25.2	[2.482084, 255.849562]	Variables no independientes
Tablas 3 x 2 (menos de 80% de frecuencias esperadas mayores a 5)							
No. de pregunta	VARIABLES	Coefficiente de asociación	Prueba de Independencia	P-value	Odds ratio	Intervalo de confianza para odds ratio al 95%	Conclusión al 95% de confianza
1.	*Es apoyado en la realización de tareas en casa *Le gusta leer	No se puede calcular	Fisher	0.002167	No aplica	No aplica	Variables no independientes
2.	*Usa todo el tiempo la computadora *Le gusta leer	No se puede calcular	Fisher	0.01196	No aplica	No aplica	Variables independientes
9.	*Le agrada la clase de la maestra *Prefiere hacer tarea de forma individual	No se puede calcular	Fisher	0.07089	No aplica	No aplica	Variables independientes
11.	*Le revisan las tareas *Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora	No se puede calcular	Fisher	0.0353	No aplica	No aplica	Variables no independientes

3.5.3 Interpretación de factores

Para analizar los resultados obtenidos en la encuesta, se puede realizar desde dos aspectos, el descriptivo y el inferencial. El primero ofreciendo poca información, desde el aspecto inferencial se puede inferir propiedades, conclusiones sobre la correlación existente entre las variables de estudio.

3.5.3.1 Aspecto descriptivo

Analizando los resultados desde el punto de vista descriptivo, que sólo permite describir un fenómeno, sin explicación alguna, se puede obtener lo siguiente:

1. La población encuestada proviene de 6 delegaciones del Distrito Federal, la delegación de donde proviene más alumnas y alumnos es la de Coyoacán con un 32.3%, siguiéndole en forma muy cercana es la delegación de Tlalpan con el 25.8%, siguiendo de forma decreciente es la de Xochimilco con el 19.4% y dando una diferencia más notable es Iztapalapa con el 9.7%, con un porcentaje mínimo de 6.5% las dos delegaciones: Álvaro Obregón y Tláhuac.
2. Muestra aplicada a 18 niñas y a 13 niños, conformando la muestra de un total de 31.
3. Viven en una familia compuesta por papá y mamá 18 de los encuestados y 13 que no cumplen con ésta característica
4. De los 31 encuestados, considerando lo anterior se tiene: 18 viven con ambos padres (58.1%), del 41.9% restante, sólo 2 de ellos viven con su papá que es el (6.5%). Por lo que resulta que 11 viven con su mamá. El 74.2% considera que se lleva muy bien con su mamá, el 12.9% se lleva bien, dos categorías registran 6.5%, el cual corresponde a que se lleva de forma regular con y dos no viven con ella.
5. En cuanto a la relación con su papá, se tiene que el 54.8% se lleva muy bien, el 6.5% la califica como bien y dos de ellos no viven con su papá.
6. Al 54.8% de los encuestados les gusta ir a la escuela, al 16.1% no le gusta y al 29% a veces.
7. Quienes reciben apoyo al realizar sus tareas es el 54.8%, al 9.7% no le apoyan y al 35.5 % de los encuestados a veces si recibe dicho apoyo.
8. La revisión de tareas se refleja en un 48.4%, en el 35.5% no existe revisión y en el 16.1% en ocasiones les revisan tareas.
9. La proporción de los encuestados que tiene computadora o Ipad son el 90.3% y el 9.7% no.
10. Disponibilidad libre de uso de ambos aparatos es 41.9% y el 32.3.0% lo tiene restrictivo, uso semi-controlado el 25.8%.

11. Quien recibe ayuda en la computadora es el 35.5%, quien no el 38.7% y quien en ocasiones si le ayudan es el 25.8%. Este porcentaje coincide con la disponibilidad de tiempo de la computadora, que sólo es a veces.
12. La clase de computación le gusta al 51.6% , a quien no es el 12.9% y a quien en ocasiones le gusta es el 35.5%
13. La clase de robótica le gusta al 93.5% de los encuestados, a un solo no y a otro en ocasiones
14. La clase de la maestra le agrada al 38.7%, al 19.4% no y al 41.9% en ocasiones si.
15. En el desempeño del trabajo escolar el 6.5% lo realiza en forma reservada e individual, el 16.1% es reservado pero le gusta le ayuden en forma individual, al 12.9% es comunicativo y aprende en forma individual, al 64.5% es comunicativo y le gusta que le ayuden a aprender.
16. Disfruta mucho de sus clases de matemáticas el 29.0%, al 25.8% les gusta más o menos, en menos proporción al 12.9% y quienes no disfrutaban la clase de matemáticas es el 32.3%.
17. El interés por los juegos de matemáticas en la computadora el 29% es muy marcada su atracción hacia ellos, el 22.6% que no les gusta, al 19.4% les gusta poco y al 29 más o menos.
18. Al 48.4% les gusta mucho los juegos y rompecabezas, al 9.7% no, al 12.9% poco y al 29% más o menos.
19. Le gusta ordenar sus cosas al 45.2% y a quien no el 19.4%, al 9.7 le gusta ordenar poco sus cosas, y al 25.8% más o menos.
20. Le gusta razonar sobre temas que le interesan al 51.6%, al 6.5% no (equivalente a 2 encuestados), al 9.7 poco les gusta, y al 32.3% más o menos.
21. Tiene el 35.5% buena memorización, un solo encuestado admite no tener buena memorización, otro más indica que tiene poca memorización y el 58.1% indica que es una memorización, regular.
22. La lectura les gusta al 45.2%, al 9.7% no, al 29% les gusta un poco y al 16.1% más o menos.
23. A quien le gusta desarmar y armar cosas es el 54.8, a quien no es el 12.9%, a quien le gusta un poco es el 6.5 y que le gusta más o menos es el 25.8
24. Le gusta aprender mucho con imágenes es el 54.8%, que no le gusta es el 16.1%, le gusta un poco es el 9.7 % y que le gusta más o menos es el 19.4%
25. La opinión personal sobre si se considera aplicado en un alto grado es del 35.5%, el que no se considera aplicado es sólo un alumno, con 22.6% se considera un poco aplicado y el que se considera más o menos aplicado es el 38.7%.
26. Preferencia por realizar la tarea en forma individual el 25.8%, quien no desea realizarlo en forma individual es el 41.4%, para quien quisiera que fuera un poco individual es el 9.7% y quien piensa que más o menos es el 22.6%.
27. La preferencia por leer un libro con respecto a aprender en la computadora es el 25.8%, quien prefiere mejor aprender en la computadora es el 25.8%, para quien es indistinto es el 48.4%.

28. Quien prefiere aprender en la computadora es el 9.7%, quien prefiere una actividad deportiva corresponde el 71% y para quien es igual cualquiera de las dos actividades es el 19.4%.
29. Quienes prefieren jugar en la computadora en vez de aprender en ella es el 77.4%, quien si quiere aprender en ella sólo son dos encuestados y para quien es indistinto es el 16.1%.
30. Quienes desean aprender en la computadora en vez de limpiar su cuarto es el 38.7% para el caso inverso es el 32.3% y para quien opina que es igual es el 29%.
31. Prefieren jugar con su mascota el 71%, quienes prefieren aprender en la computadora son el 12.9% y a quien le es igual es el 16.1%.
32. Quien le da preferencia a aprender en la computadora es el 16.1% y prefiere jugar play u otro juego es el 71%, para quien es indistinto entre las dos actividades es el 12.9%
33. Prefieren dormir una siesta en vez de aprender en la computadora es el 61.3% y quien desea el caso inverso es el 19.4% y para quien es indistinto es el 19.4%
34. Entre el aprender en la computadora es el 38.7%o hacer una tarea escolar es el 35.5% y para quien es indistinto es el 25.8%.
35. Quien le da preferencia para hablar por teléfono es el 71% en lugar de aprender en la computadora que es del 19.4% y para quien no hay diferencia entre estas dos es el 9.7%.
36. La preferencia por aprender en la computadora es del 25.8%, a cambio el estudiar es del 29% y quien no encuentra diferencia entre las dos actividades es del 45.2%
37. Quien considera que utiliza adecuadamente el tiempo de uso de la computadora es el 32.3%, quien opina lo contrario es el 67.7%.
38. Quien piensa que la computadora le permite aprender y lo considera un placer es el 80.6%, quien piensa lo contrario es el 19.4%.
39. Considera que el aprender en la computadora es aburrido es el 35.5% quien opina lo opuesto es el 64.5%.
40. Piensa que cuando aprende en la computadora no se entretiene es el 54.8% y quien considera lo contrario es el 45.2%.
41. Quien considera que es un buen regalo una computadora es 93.5% y quien piensa lo contrario es el 6.5%.
42. Quien piensa que un lpad es un buen regalo es el 87.1% y quien está en contra de esta idea es el 12.9%.
43. El considera que sólo debería de usarse la computadora para hacer la tarea es el 19.4% y quien piensa lo contrario es el 80.6%.
44. Considera que hay muchos programas de la computadora que le gustaría aprender es el 64.5% y quien considera lo contrario es el 35.5%.
45. Quien quisiera tomar clases de computación en vacaciones son el 12.9% y quien piensa lo contrario es el 87.1%.

46. Piensa que es mejor ver la televisión el 61.3%, quien opina que es mejor aprender en la computadora es el 38.7%
47. Quien prefiere jugar en la computadora es el 71% y quien considera que es mejor aprender en ella es el 29%.
48. La actividad que más disfrutan en la computadora es el ver videos o películas con un 58.1%
49. En la televisión el programa que prefiere más son las caricaturas.
50. El artículo que más preferiría para elegirlo es una computadora.
51. En una tarde de sábado preferiría ir al cine.
52. En lugar de descanso prefiere ocupar su tiempo en convivir con su familia.

3.5.3.2 Aspecto inferencial

Para la explicación causal es preciso la estadística inferencial, mediante la aplicación de las pruebas a la muestra obtenida de los estudiantes se puede obtener:

Para el caso de las variables “Apoyo en las tareas” y “Le gusta leer”, se generó una tabla 3x2, rechazándose la independencia ($p\text{-value}=0.002167$). Se realizó un *mosaicplot*, en el que no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia. Sin embargo, si se puede apreciar que a más de la mitad de los niños sí los apoyan con sus tareas en casa, y que de estos niños, a la mayoría si les gusta leer. Esto es contrario a lo que ocurre en el grupo de niños en el que a veces los apoyan con sus tareas, en donde se aprecia que a la mayoría no les gusta leer.

En el caso de las variables “Usa todo el tiempo la computadora” y “Le gusta leer”, se generó una tabla 3x2, en donde se rechaza la hipótesis de independencia ($p\text{-value}=0.01196$). Al realizar un *mosaicplot*, por el bajo número de observaciones, no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia. Sin embargo, se puede observar a los niños que les revisan las tareas les interesan los juegos de matemáticas en la computadora.

Para el caso de las variables “Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora” y “Disfruta sus clases de matemáticas”, se rechazó la hipótesis de independencia ($\chi^2 =5.2374$, $p=0.022107$). La asociación entre variables fue regular ($\Phi=0.411$), y no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia, aunque, como era de esperarse, se aprecia que la mayor parte de los estudiantes que muestran interés por juegos en matemáticas son los que disfrutan sus clases de matemáticas, contrario a lo que ocurre en los estudiantes que no tienen interés por las matemáticas. Concordante con lo anterior, las posibilidades de que a un estudiante que le interesan los juegos de matemáticas en la computadora le gusten sus clases de matemáticas son aproximadamente 6 veces las posibilidades de que a un estudiante que no le interesan los juegos de

matemáticas en la computadora le gusten sus clases de matemáticas (*odds ratio*= 5.85; intervalo de confianza al 95% [1.222479, 27.994356]).

Para el caso de las variables “Le gusta leer” y “Disfruta sus clases de matemáticas”, se rechazó la hipótesis de independencia ($\chi^2 = 11.619$, $p = 0.0006888$). La asociación entre variables fue medianamente fuerte ($\Phi = 0.61$), y no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia, aunque como era de esperarse, se aprecia que la mayor parte de los estudiantes que tienen gusto por la lectura son los que disfrutaban sus clases de matemáticas. Esto es contrario a lo que ocurre en los estudiantes a los que no les gusta leer, los cuales en su mayoría no disfrutaban las clases de matemáticas. Concordante con lo anterior, las posibilidades de que a un estudiante que le gusta leer le gusten sus clases de matemáticas son aproximadamente 19 veces las posibilidades de que a un estudiante al que no le gusta leer le gusten sus clases de matemáticas (*odds ratio*= 18.75; intervalo de confianza al 95% [2.871031, 122.451668]).

Para el caso de las variables “Se considera aplicado” y “Disfruta sus clases de matemáticas”, ya que menos del 80% de las frecuencias esperadas eran mayores a 5, se realizó una prueba de Fisher a través de la cual se decidió no rechazar la hipótesis de independencia ($p = 0.09714$). Concordante con ello, la asociación entre variables fue débil ($\Phi = 0.354$), y no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia en el mosaicplot. Sin embargo, como era de esperarse, se aprecia que la mayor parte de los estudiantes que se consideran aplicados son los que disfrutaban sus clases de matemáticas, sin embargo, no es posible afirmar que las posibilidades de disfrutar clases de matemáticas en estudiantes que se consideran aplicados sean mayores que en estudiantes que no se consideran aplicados (*odds ratio*= 5.625; intervalo de confianza al 95% [0.9151999, 34.5723657]).

Para el caso de las variables “Le gusta leer” y “Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora”, se rechazó la hipótesis de independencia ($\chi^2 = 4.918$, $p\text{-value} = 0.02658$). La asociación entre variables fue débil ($\Phi = 0.398$), y no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia, aunque como era de esperarse, se aprecia que la mayor parte de los estudiantes que tienen gusto por la lectura son los que tienen interés por los juegos de matemáticas en la computadora, contrario a lo que ocurre en los estudiantes a los que no les gusta leer. Concordante con lo anterior, las posibilidades de que a un estudiante que le gusta leer le interesen los juegos de matemáticas en la computadora son aproximadamente 6 veces las posibilidades de que a un estudiante al que no le gusta leer le interesen los juegos de matemáticas en la computadora (*odds ratio*= 5.6; intervalo de confianza al 95% [1.158285, 27.074517]).

La hipótesis de independencia de las variables “Le gusta ordenar” y “Le gusta leer”, se evaluó a través de una prueba de Fisher. Las variables resultaron no ser independientes ($p\text{-value} = 0.01178$), y estar medianamente asociadas ($\Phi = 0.513$). Sin embargo, aunque no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de

contingencia directamente en el *mosaicplot*, si se observa que a la mayor parte de los estudiantes a los que les gusta ordenar, también les gusta leer. De hecho, las posibilidades de que un estudiante al que le gusta ordenar le guste leer son aproximadamente 12 veces las posibilidades de que a un estudiante al que no le guste ordenar, le guste leer (*odds ratio*= 11.9; intervalo de confianza al 95% [1.85043,76.52816]).

La hipótesis de independencia de las variables “Se considera aplicado” y “Le gusta leer”, se evaluó a través de una prueba de Fisher. Las variables resultaron no ser independientes (*p-value*=0.00197), y estar medianamente fuerte asociadas ($\Phi=0.591$). En este caso, si fue posible observar una asociación positiva entre los estudiantes que no se consideran aplicados y a los que no les gusta leer. De hecho, las posibilidades de que a un estudiante que no se considere aplicado no le guste leer son 25 veces las posibilidades de que a un estudiante que se considere aplicado no le guste leer (*odds ratio*= 25.2; intervalo de confianza al 95% [2.482084, 255.849562]). En contraparte, las posibilidades de que a un estudiante que se considere aplicado le guste leer son aproximadamente 25 veces las posibilidades de que a un estudiante que no se considere aplicado, le guste leer (*odds ratio*= 25.2; intervalo de confianza al 95% [2.482084, 255.849562]).

Para el caso de las variables “Le agrada la clase de la maestra” y “Prefiere hacer la tarea de forma individual”, se generó una tabla 3x2, no rechazándose la hipótesis de independencia (*p-value* =0.070809). También se realizó un *mosaicplot*, en el que se aprecia los niños que prefieren hacer su tarea de forma individual, son también a los que en su mayoría les agrada la clase de la maestra.

Para el caso de las variables “Prefiere tarea individual” y “Disfruta sus clases de matemáticas”, se rechazó la hipótesis de independencia ($\chi^2 = 7.4293$, *p-value* = 0.006417). La asociación entre variables fue regular ($\Phi=0.49$). Y aunque no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia directamente en el *mosaicplot*, se aprecia que la mayor parte de los estudiantes que prefieren hacer su tarea de forma individual son los que disfrutan de sus clases de matemáticas, contrario a lo que ocurre en los estudiantes que no prefieren hacer su tarea de forma individual. Concordante con lo anterior, las posibilidades de que un estudiante que prefiere hacer su tarea de forma individual disfrute de sus clases de matemáticas son aproximadamente 9 veces las posibilidades de que un estudiante que no prefiere hacer su tarea de forma individual disfrute de sus clases de matemáticas (*odds ratio*= 8.8; intervalo de confianza al 95% [1.692283, 45.760664]).

Para el caso de las variables “Le revisan las tareas” y “Le interesan los juegos de matemáticas en la computadora”, se generó una tabla 3x2, rechazándose la hipótesis de independencia (*p*=0.0353). Asimismo se realizó un *mosaicplot*, aunque por el bajo número de observaciones, no fue posible observar asociaciones entre categorías de la tabla de contingencia. Sin embargo, si se puede apreciar que la mayoría de los niños a los que les revisan las tareas, les interesan los juegos en la computadora.

CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto fue identificar asociación entre elementos que se consideran clave en el proceso educativo de la informática en alumnos de cuarto grado de primaria, tales como el apoyo con las tareas en casa, el gusto por las matemáticas, el gusto por la lectura, el acceso a una computadora, entre otros.

Para lo cual se aplicó una encuesta a alumnas y alumnos de este nivel, cuyas edades se encuentran entre los 9 y 10 años de edad, estudiantes de una escuela particular, con instrucción bilingüe, cuyo nivel socioeconómico les permite tener acceso a aparatos electrónicos como computadora, Ipad, celular, etc.

En el primer capítulo se planteó los cambios y transformaciones que ha presentado el entorno educativo a nivel mundial, originados por las megatendencias sociales y tecnológicas generando la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) y la trascendencia de las mismas, ya que han sido de los principales detonadores que han generado cambios en este sector. Así como los elementos que están impactando fuertemente la evolución y situación de la educación en el futuro, como son el aspecto económico, cambios en el mercado laboral, la globalización, la transmisión de la información, la internacionalización de la educación y las variaciones que está presentando la pirámide poblacional.

Considerando el impacto de las TIC se plantearon las principales tendencias que han impactado de forma directa al sector educativo, como la conectividad, la convergencia, la seguridad, la integración/interoperabilidad y los contenidos. Así como se mostraron los elementos que permiten el cambio de modelo unidireccional a un esquema de modelo omnidireccional.

Para lo cual se mencionaron los factores que han conducido a la generación de la sociedad del conocimiento, que a su vez repercute en el sistema educativo, sobretudo en el nivel superior, por una enseñanza y capacitación originadas por una demanda cada vez más diversa.

Por lo que los sistemas de enseñanza deben de transformarse para atender las demandas sociales, económicas, tecnológicas y demográficas, por nuevos tipos y modalidades de aprendizaje en donde la creatividad e innovación son esenciales para su desarrollo.

Se mencionaron los elementos básicos de referencia en el que se desarrolla la educación primaria y las competencias en TIC necesarias en el proceso de aprendizaje; las entidades internacionales que se enfocan al desarrollo de herramientas para la formación del pensamiento computacional.

Se describieron los elementos involucrados en el proceso educativo: enseñanza, aprendizaje, los diferentes tipos de aprendizaje así como las funciones de los actores educativos (alumno, profesor, institución y sociedad).

En el segundo capítulo se resalta la necesidad de la cultura de la investigación social, la importancia de una herramienta fundamental que es la encuesta para conocer: las relaciones sociales, su comportamiento e intereses que permitan tomar decisiones sobre ellos. Se compararon los cambios realizados en los elementos clave del modelo educativo, el impacto de las TIC en la educación primaria, la integración de la tecnología en la enseñanza previa modificación de la pedagogía.

Se describieron los aspectos considerados en: el diseño de la encuesta, su elaboración (objetivo, estructura del cuestionario, planteamiento de la hipótesis, instrumento aplicado); las aplicaciones informáticas empleadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la informática en el cuarto grado de primaria; la técnica de evaluación aplicada; el método de muestreo seleccionado; el diseño y estructura del cuestionario, considerando hacia que edades es dirigido y que fuera práctico, objetivo, dinámico y entendible por el grupo de estudio, el grupo piloto así como a la población objetivo.

En el tercer capítulo se planteó la metodología y las consideraciones necesarias para encuadrar el tipo de análisis a realizar, la metodología empleada, describiendo la necesidad de la prueba de hipótesis estadísticas, los estadísticos a usar: Prueba de Ji-Cuadrada de Independencia, la Prueba exacta de Fisher, así como las medidas de asociación, entre ellas la de mayor uso que es la de razón de momios (OR). Presentando los tipos de variables a usar, la escala empleada, así como la clasificación y códigos empleados.

Al aplicar la prueba de X^2 , considerando el tamaño de la muestra y que algunas variables no cumplían con las reglas necesarias, se agruparon categorías, se procedió a utilizar la prueba Exacta de Fisher identificando la correlación existente entre varias de ellas.

Lo que destaca es alto el nivel de disfrute en el aprendizaje de las matemáticas, por lo que les interesan los juegos de matemáticas en la computadora y por otro lado hay una conexión fuerte con el gusto por la lectura que éste a su vez está correlacionado con ser ordenado.

Es importante también el aspecto de la opinión que tiene sobre sí mismo, el que se considera aplicado está relacionado con su gusto por la lectura y el disfrute en el aprendizaje de las matemáticas de una forma considerable.

Considerando los resultados obtenidos donde el gusto por la lectura y las matemáticas están relacionados y son reflejo del apoyo que los alumnos reciben, ya que se ven acompañados en casa en la revisión de tareas en cuadernos y libros refleja también en una alta relación con su agrado al emplear la computadora.

Es importante el apoyo parental, ya que se favorece el proceso educativo de los hijos, además de proveerlos de las condiciones materiales necesarias para el estudio, generan aspectos que conforman un clima cultural, valorativo y educativo que permite que los niños satisfagan sus necesidades, acepten y sean capaces de responder efectivamente a las demandas de la escuela.

En los niños, la lectura no solo divierte y desarrolla su vocabulario, sino que incentiva su imaginación, aumenta el conocimiento académico y de la vida diaria, y le facilita la interacción con los demás integrantes de la sociedad. En el documento “Hacia las Sociedades del Conocimiento” (Unesco, 2005) se plantea que a partir de una sociedad tan tecnologizada como la que vivimos, tanto la escritura como la contabilidad deben ser elementos omnipresentes e indispensables para la vida cotidiana y el ejercicio de la ciudadanía.

El dominio lector, la escritura y el cálculo elemental siguen siendo los objetivos primordiales para “Aprender a Aprender” e ir desarrollándonos cada vez más como seres autónomos, y no dependientes de cualquier gobierno o ideología de turno.

Actualmente la información fluye rápidamente y exige una comprensión casi inmediata. Quien no sabe hoy analizar un texto, difícilmente podrá hacer una buena utilización de las Nuevas Tecnologías, en lo que comprende a un uso racional y coherente de las mismas.

Según, Henao (2002), la educación virtual puede concebirse entonces como un nuevo modelo educativo, que hace uso de las TIC, sin embargo, la construcción de programas virtuales está dada por los aspectos tecnológicos y cognitivos.

El campo tecnológico es fundamental en los modelos pedagógicos virtuales, este permite la interacción del estudiante con el docente o los participantes del curso, permitiéndole al alumno conocer y usar las nuevas tecnologías ya que para poder realizar todos los procesos de enseñanza aprendizaje debe hacerse a través de la plataforma tecnológica dándole nuevas competencias en el manejo de las altas tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

- 📖 Caccuri, V. (2013). *Educación con TIC's*. Argentina, Buenos Aires, Argentina: Fox Andina
- 📖 Canavos George (1988). *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos*. México: Mc Graw-Hill
- 📖 De la Garza J. (2013). *Análisis Estadístico Multivariante*. México: McGraw-Hill
- 📖 DGAPA – PASD (2018) *Apuntes de clase Datos Categóricos con R*
- 📖 Freeman, G.H. and Halton, J.H. (1951). Note on exact treatment of contingency, goodness of fit and other problems of significance. *Biometrika*. 38:141-149
- 📖 García C. (2016). *Estadística Descriptiva y Probabilidades para Ingenieros*. Perú: Editorial Macro.
- 📖 Handel, S. L. L. (2012). La importancia de la lectura en una sociedad tecnologizada. *Contribuciones a las ciencias sociales*.
- 📖 Juárez Contreras Karla E. (2019). *Apuntes de clase: Análisis de datos categóricos*
- 📖 Posada G. & Buitrago, M. (2006). *Módulo de Estadística*. Colombia: Fundación Universitaria Luis Amigó.
- 📖 Sarabia F. (2013). *Métodos de Investigación Social y de la Empresa*. Madrid, España. Ediciones Pirámide.
- 📖 Sidney Siegel. N.John. (1994). *Estadística No Paramétrica Aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas.
- 📖 Sheldon R. (2007) *Introducción a la Estadística*. Barcelona, España: Editorial Reverté
- 📖 Trejo K. (2015). *Metodología del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. México: Editorial Trillas
- 📖 Triola, M. (2000). *Estadística elemental*. México: Editorial Pearson Educación
- 📖 Triola Mario (2013). *Estadística. Actualización Tecnológica*. México: Pearson Educación
- 📖 Walpole, R. & Myers, R. (2012). *Probabilidad y estadística*. México: Editorial McGraw-Hill

FUENTES ELECTRÓNICAS

-  Area M. (2009). *Manual Electrónico. Introducción a la Tecnología Educativa*. Recuperado el 28 de febrero de 2017 de <https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf> a las 23:30 hrs.
-  Articia (2003) Articulación de las TIC en el conocimiento Universitario Avanzado Recuperado el 24 de julio de 2017 de www.artic.ua.es/biblioteca/u85/documentos/1623.pdf a las 19:50 hrs.
-  Cooper, Robinson, y Patall, (2006) "La tarea mejora el rendimiento académico" recuperado el 6 de julio de 2019 de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/00346543076001001> a las 22:00 hrs.
-  Delors, J (1996), "Los cuatro pilares de la educación" en *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103*. Recuperado 18 de mayo de 2017, de http://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf a las 15:20 hrs.
-  Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2008). *Estimación interpretación del coeficiente de variación de la encuesta Cencensal..* Recuperado el 15 de abril de 2018 de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/est_interp_coefvariacion.Pdf a las 11:30 hrs.
-  Güemes, D. y Molina, A.,(2008). *Metodología de análisis de megatendencias para la identificación de oportunidades estratégicas de negocio, Grupo de Desarrollo Regional del ITESM, 2008* Recuperado el 2 de mayo de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/308084707_Metodologia_de_analisis_de_Megatendencias_para_la_Identificacion_de_Oportunidades_Estrategicas_de_Negocio?enrichId=rgreq-aa02f89c2c8b00b8e589e4d8c5702820-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwODA4NDcwNzUzMDYyNDU0OTMyMzE2MTZAMTQ3Mzg2Nzg4MTM1MQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf a las 17:00 hrs.
-  Instituto Nacional para la evaluación de la Educación INEE (2016) Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional Recuperado el 3 de septiembre de 2017 http://www.inee.edu.mx/indicadores_/index.html a las 17:40 hrs.
-  Parental Involvement in Homework (2010) Hoover-Dempsey, Angela C. Battiato, Joan M. T. Walker, Richard P. Reed, Jennifer M. DeJong, and Kathleen P. Jones (2010) Recuperado el 23 de enero de 2020 de https://doi.org/10.1207/S15326985EP3603_5 a las 21.30 hrs.
-  Posada G. (2016) *Elementos básicos de estadística Descriptiva para el análisis de Datos*. Recuperado el 10 de mayo de 2018 de http://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/120_Ebook-elementos_basicos.pdf a las 8:30hrs.
-  SEP (2004) Dirección General de Acreditación, Incorporación y Revalidación. *La Estructura del Sistema Educativo Mexicano* Recuperado el 2 de abril de 2017 de http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1447/1/images/sistemaedumex09_01.pdf a las 18:30 hrs.
-  SEP. (2016). *La Escuela al Centro*. Recuperado el 20 de mayo de 2017 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/51934/Presentacion_MiEscuelaAlCentro.pdf a las 20:00 hrs.

-  SEP.(2011). *Mapa curricular de educación básica del plan de estudios 2011*. Recuperado el 20 de mayo de 2017 de <https://drive.google.com/file/d/0ByswiR2i-8-5NWluNjVSQUhwVDA/view> a las 16:30 hrs.
-  SEP (2016) Modelo Educativo 2016 . Planteamiento Pedagógico de la Reforma Educativa Recuperado el 15 de mayo de <https://www.gob.mx/modeloeducativo2016> a las 18:40 hrs
-  Tecnológico de Monterrey. (2009). *Las megatendencias sociales actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios*. Recuperado el 12 e mayo de 2017 de http://prospectiva.eu/dokumentuak/Las_megatendencias_sociales_actuales_y_su_impacto_en_la_identificacion_oportunidades_estrategicas_de_negocios.pdf a las 19:45 hrs.
-  Universidad de Granada (2006) *Tema 2: El Cuestionario. Diseño del Cuestionario* Recuperado de el 29 de mayo de 2017 de <http://www.ugr.es/~diploeio/documentos/tema2.pdf> a las 23:10 hrs.
-  Universidad de Sonora. División de Ciencias Exactas y Naturales. (2017). El muestreo. Recuperado el 28 de marzo de 2017 de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf> a las 21:00 hrs.
-  Universidad de Sonora. División de Ciencias Exactas y Naturales (2017). Tipos de Muestreo. Recuperado el 29 de abril de 2017 de [http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20\(C%C3%B3mo%20dise%C3%B1ar%20una%20encuesta\)/TiposMuestreo1.pdf](http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20(C%C3%B3mo%20dise%C3%B1ar%20una%20encuesta)/TiposMuestreo1.pdf) a las 18:00 hrs.
-  USEBEQ (2012) Leo, pienso y aprendo. Nuevo glosario de términos para Docentes, Directivos y Asesores Académicos de Educación Básica Recuperada el 24 de julio de 2017 de <http://www2.usebeq.edu.mx/siise/procap/ktml2/files/uploads/NuevoglosarioterminosDocentesdic2012.pdf> a las 20:30 hrs.

PUBLICACIÓN EN LÍNEA

- ☞ Bartolomé A. (2004). Blended Learning. Conceptos Básicos. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, mayo, 023. 7-20 Recuperado el 15 de mayo de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802301> a las 8:00 hrs.
- ☞ García J., Ramos C., Ruiz G. (2007). Estadística Administrativa. Normalización o tipificación. Universidad de Cádiz 2007, 37-39 Recuperado el 4 de mayo de 2018 a las 7:20 hrs.
- ☞ Freeman, G.H. and Halton, J.H. 1951. Note on exact treatment of contingency, goodness of fit and other problems of significance. *Biometrika*. 38:141-149 Recuperado el 10 de Julio de 2019 a las 17:00hrs.
- ☞ Lévy J., Varela Jesús (2006) Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales. Normalidad Univariante. 31-33 Recuperado el 4 de mayo de 2018 a las 18:30 hrs.
- ☞ Maña, F. (2005). Conectividad, Convergencia, Seguridad e Integración: Un Marco para la Evolución de las TIC's. Cuadernos Opti. 15-76 Recuperado el 7 de mayo de 2017, de <http://www.ictonline.es/assessorament/OPTI.pdf> a las 21:00 hrs.
- ☞ Martí J., Heydrich M., Rojas M. Hernández A., (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, vol.46, núm.158, abril-junio, 11-21 Recuperado el 18 Abril de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/215/21520993002.pdf> a las 15:50 hrs.
- ☞ Morales P., Landa V., (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria, Sistema de Información Científica.UAEM.redalyc.org* 13(1),145-157 Recuperado el 17 Abril de 2018, de <http://www.redalyc.org/html/299/29901314/> a las 23:20 hrs.
- ☞ Mortera-Gutiérrez F. El aprendizaje híbrido o combinado (Blended Learning): acompañamiento tecnológico en las aulas del siglo XXI. Se recuperó el 9 de mayo de 2017, de <https://ticyeducacioninteractivos.files.wordpress.com/2012/05/el-aprendizaje-combinado-para-el-acompac3b1amiento-tecnolc3b3gico-del-siglo-xxi2.pdf> a las 24.20 hrs.
- ☞ Universidad de Valencia Open CourseWare. J. Molina J., Rodrigo M.(2014) .Pruebas no Paramétricas. Recuperado el 31 de marzo de 2019. http://ocw.uv.es/ciencias-de-la-salud/estadistica-ii/est2_t5.pdf
- ☞ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (2019). Departamento de Matemáticas. Laboratorio de Estadística. Recuperado el 30 de marzo de 2019 http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/CARPETA%203%20INFERENCIA_ESTADISTICA/index.html
- ☞ Conde C. (2016) Pedagogía. Tipos de Aprendizaje. Recuperado el 15 de agosto de 2017 de <http://www.pedagogia.es/tipos-de-aprendizaje/> a las 12:50 hrs

-  Cuantindioy H. (2009). Muestreo. Tipos de muestreo 2009. Recuperado el 2 de agosto de 2017 de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/forum/discuss.php?d=24335&parent=71774> a las 9:00 hrs.
-  Dolors María, & Cónsul María (2006). Didáctica. Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP. Recuperado el 6 de julio de 2017 de (<https://educra.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>) a las 21:00 hrs.
-  Explorable (2008). Fundamentos de la Investigación. Experimentos. Error de muestreo. Recuperado el 2 de agosto de 2018 de <https://explorable.com/es/error-de-muestreo> a las 23:05 hrs.
-  Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM Proyecto PAPIME (2018) Guía de Estudio Chi Cuadrada. Recuperado el 5 de febrero de 2019 a las 22.30 hrs.
-  Galindo L. (1998) Técnicas de Investigación en sociedad, cultura y comunicación. Muestreo y Muestra Representativa Recuperado el 7 de octubre de 2017 de <https://educacion.elpensante.com/muestra-representativa-estadistica/> a las 15:45 hrs.
-  García-Allen J. (2017). Los distintos tipos de Aprendizaje. Psicología y Aprendizaje. Recuperado el 5 de julio de 2017 de <https://psicologiaymente.net/desarrollo/tipos-de-aprendizaje> a las 19:50 hrs.
-  Minitab 18. (2018). Comparación de variables categóricas y cuantitativas. Estadísticos. Recuperado el 5 de mayo de 2018 de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/tables/supporting-topics/basics/categorical-and-quantitative-variables/> a las 23:30 hrs.
-  Northwest Regional Educational Laboratory. (2006). Aprendizaje por Proyectos. Estrategia Pedagógica. Recuperado el 6 de julio de 2017 de <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/8/252/468/1> a las 13:50 hrs.
-  Open Education Europa (2016). Departamento de Educación de Flandes. Identificación de competencia. Las competencias en TIC para los niños de primaria. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <https://www.openeducationeuropa.eu/es/article/Las-competencias-en-TIC-para-los-niños-de-primaria> a las 23:00 hrs.
-  Plan Internacional República Dominicana (2016). XII Concurso Periodístico sobre temas de niñez y adolescencia. Diez principios para entrevistar a personas menores de edad. Recuperado el 6 de mayo de 2017 de <http://www.periodismoynez.com/concurso-periodistico/diez-principios-para-entrevistar-a-personas-menores-de-edad/> a las 9:00 hrs.
-  REDIRIS (Red Académica y de Investigación Nacional Española) (2000). Metodología Estadística. Información sobre Guía rápida de uso de IRISLIST. Recuperado el 5 de abril de <https://www.rediris.es/list/info/estadistica.html> a las 23:00 hrs.

-  Ruiz Cuéllar, Guadalupe. (2012). Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. La Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. REIFOP, 15 (1), 51-60. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <http://www.aufop.com> a las 22:15 hrs.
-  Secretaria de Educación Pública (2016). Siete prioridades SEP. La escuela al centro. Recuperado el 14 de abril de 2017 de <https://www.gob.mx/7prioridadessep/articulos/1-la-escuela-al-centro> a las 19:30 hrs.
-  Secretaria de Educación Pública, (2011), Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB). Mapa curricular de educación básica del plan de estudios 2011, Se recuperó el 16 de mayo de 2017, de <https://educacionprimaria.mx/mapa-curricular-de-educacion-basica-del-plan-de-estudios-2011/> a las 20.50 hrs.
-  Universidad Autónoma de Madrid (2018) Aplicaciones de la Chi-Cuadrada: Tablas de Contingencia. Homogeneidad. Dependencia e Independencia. Recuperado el 23 de Febrero de 2019 de <http://www.fuenterrebollo.com/Aeronautica2016/contingencia.pdf> a las 21:30 hrs.
-  Universidad de Granada. (2018). Entorno Virtual de Autoaprendizaje de la Estadística. Contrastes de hipótesis. Recuperado el 15 de marzo de 2018 de <http://wpd.ugr.es/~bioestad/guia-spss/practica-6/> a las 21:45 hrs.
-  Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (2018) V Curso de R. Gráficos en R. <http://www.dma.ulpgc.ulpgc.es/profesores/personal/stat/cursoR4ULPGC/9a-graf-Intro.htm> Recuperado el 3 de Marzo de 2019 a las 18:00 hrs.
-  Universidad de Valencia (2018). Recursos docentes interactivos en Psicología. Estadística Aplicada la Psicología. Recuperado el 3 de abril de 2018 de https://www.uv.es/webgird/Descriptiva/tema_5_correlacion.html a las 11:30 hrs.
-  Universidad Nacional-Sede Medellín (2002) Gráficos Estadísticos con R .Recuperado el 15 de abril de 2019 a las 19:30 hrs.
-  Varela M. & Vives T. (2012) Video Conferencias. Estilos de Aprendizaje. Recuperado el 28 de julio de 2017 de <https://www.youtube.com/watch?v=AEHCcBE86V8> a las 17:30 hrs.
-  Wackerly, D. & Mendenhall W. (2009). Estadísticas y Probabilidades. Estadística matemática con aplicaciones. Recuperado el 29 de abril de 2018 de <https://studyres.es/doc/1649068/estadistica-matematica-con-aplicaciones> a las 20:40 hrs.

VIDEO

- ③ USALMOOC. Estadística para investigadores. (2013). Estadística Descriptiva: Medidas de Síntesis (I) Módulo 2. Plataforma Miriadax. España el 3 de marzo de 2017 en <https://www.youtube.com/watch?v=E-Vpyi6hO9k&list=PLdI70BSoHQSpt7LbzDiREW-ZDd6FggZUT&index=4> a las 19:00 hrs.
- ③ USALMOOC. Estadística para investigadores. (2013). Estadística Descriptiva: Medidas de Síntesis (II) Módulo 2. Plataforma Miriadax. España el 3 de marzo de 2017 en <https://www.youtube.com/watch?v=luX22-Epxzc&list=PLdI70BSoHQSpt7LbzDiREW-ZDd6FggZUT&index=5> a las 19:30 hrs.
- ③ USALMOOC. Estadística para investigadores. (2013). Análisis de relación entre dos variables cualitativas: Test Chi-cuadrada. Módulo 4 Plataforma Miriadax. España el 1 de abril de 2019 en <https://www.youtube.com/watch?v=qAHXnbp1IHY&list=PLdI70BSoHQSpt7LbzDiREW-ZDd6FggZUT&index=9> a las 21:50 hrs.
- ③ USALMOOC. Estadística para investigadores. (2013). Análisis de relación entre dos variables cualitativas: Test Chi-cuadrada: significación. Módulo 4 Plataforma Miriadax. España el 2 de abril de 2019 en <https://www.youtube.com/watch?v=qAHXnbp1IHY> a las 21:50 hrs.
- ③ Universidad de Valencia. Asociación entre variables (2014). Relaciones entre variables categóricas. Tablas de contingencia y prueba de X^2 el 28 de Febrero de 2019 en <https://www.youtube.com/watch?v=dfq9ELtwPy> a las 21:15 hrs.

LEYES Y CODIGOS

-  CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 15-09-2017 Recuperado el 17 de mayo de 2017 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111226/1_29ene16.pdf a las 19:20 hrs.
-  LEY DEL INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN TEXTO VIGENTE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de septiembre de 2013. Recuperado el 17 de mayo de 2017 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111210/LEY_DEL_INSTITUTO_NACIONAL_PARA_LA_EVALUACION_DE_LA_EDUCACION.pdf a las 19:50 hrs.
-  LEY GENERAL DE EDUCACIÓN Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993 TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 01-06-2016 Recuperado el 17 de mayo de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111212/LEY_GENERAL_DE_EDUCACION.pdf a las 20:40 hrs.