



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICO - ADMINISTRATIVAS

MANUAL DE PRÁCTICAS FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

M.C. JUDITH ARMINDA GARCÍA CANCINO

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por apoyar siempre las decisiones que elijo, como por ser la fuente mayor de mis motivaciones.

ÍNDICE

Presentación.....	4
I La investigación como proceso natural.....	7
II Lenguaje de la investigación.....	18
III Métodos y técnicas del proceso de investigación.....	27
IV Elementos del proceso de investigación.....	36
V Comunicación oral y escrita.....	45
VI Normas y reglas para la comunicación escrita.....	54
VII Tipos de textos académicos.....	66
VIII Historia de la profesión.....	74
IX Contexto de la profesión.....	81
X Métodos y técnicas de investigación.....	91
XI Planeación del proyecto integrador.....	99
XII Proyecto integrador.....	107
Anexos.....	115

PRESENTACIÓN

El presente Manual de Prácticas, ha sido diseñado para “Fundamentos de Investigación”, asignatura ubicada en primer semestre del plan de estudios de cada una de las Ingenierías que se imparten en el Tecnológico Nacional de México.

Materia básica para formar un pensamiento científico en los estudiantes, percepción y actitud necesaria, para que estos sean capaces de entender, enfrentar, desarrollar y crear todo aquello que se requiera, vinculado a la investigación, en materias que deberán cursar del plan de estudios de la ingeniería correspondiente.

Los contenidos planeados, consideran el logro de las competencias específicas que el programa de estudios solicita, tiene un valor en créditos de 2 horas teóricas y 2 horas prácticas. El alcance del programa va mucho más allá del aula, ayudando al estudiante a tomar mejores decisiones todos los días. La intención es, fomentar un pensamiento científico, que los induzca a tomar decisiones profesionales, personales y sociales, que les permita enfrentarse al entorno con seguridad y responsabilidad, lo cual, sólo es posible, si se posee el conocimiento, la actitud y las normas de la profesión.

Todo ello a través de las diversas prácticas que irá realizando, con la conducción del docente, quien comprende que todo “saber” debe ser para la vida, lo que beneficia a todos como sociedad, pues los egresados deben ser agentes de cambio.

El manual de prácticas, va a permitir:

Un espacio de integración teórico - práctico, para la construcción e integración de conocimientos en pro de la cualificación continua de la acción profesional, una construcción basada en vivencias, que permita la articulación entre el pensar, el sentir y el actuar, con un ciclo continuo de "acción - reflexión - acción". (Cano 2003).

Dicho manual, contempla además los atributos de egreso requeridos para la formación de los ingenieros en la asignatura “Fundamentos de Investigación”, siendo este:

“Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente”. (Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, 2018).

Como está apegado a los contenidos del programa de estudios, ello facilita el trabajo tanto al docente como al estudiante, durante el semestre que se desarrolla la asignatura. Pues los contenidos, las estrategias, las competencias específicas y genéricas están pensadas para el logro de las mismas. Permitiendo el alcance de la competencia específica de la asignatura en lo general, la cual es:

“Aplicar los elementos de la investigación documental, para elaborar escritos académicos de su entorno profesional”. (Tecnológico Nacional de México 2016).

Así como las competencias específicas, en lo particular, siendo estas:

- Identifica conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social.
- Herramientas de la comunicación oral y escrita en la investigación.

Analiza el desarrollo de su profesión, para conocer los aspectos sobresalientes en los ámbitos local, nacional e internacional empleando herramientas de investigación. (Tecnológico Nacional de México 2016).

CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 1. Datos de la práctica 1

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
1	La investigación como proceso natural.	Comprender la investigación como un proceso natural del ser humano en la búsqueda del conocimiento.	1.1 Relación hombre – conocimiento – realidad. 1.1.1 Concepto de realidad y conocimiento. 1.1.2 Proceso de adquisición del conocimiento.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Identifica conceptos básicos de fundamentos de investigación, como proceso de construcción social.

IV. INTRODUCCIÓN

Es interesante reflexionar acerca de la “verdad”, esto es básico para una vida armónica en sociedad, lo cual por lo general no se suele analizar en diálogos comunes, pero resulta se realiza en investigación, o se trabaja en clases en temas vinculados a la investigación en el nivel educativo superior, es aquí donde cobra una relevancia mayor. De ahí entonces, que el contexto le da sentido a la verdad, misma que a través del lenguaje, permite que esta sea analizada y percibida, según quien la emite.

Aunque claro, el paradigma cultural en que nos vemos inmersos, nos va a permitir concebir algo como verdadero o no, pues hemos introyectado una serie de saberes, aprendidos de generación en generación como cierto, de ahí, que intentar percibir algo desde la perspectiva del otro, como desde su “*realidad*” es difícil.

Pero todo aquel que trabaje, curse o se interese por temas de investigación y ciencia, debe desprenderse de interpretaciones personales, primero comprendiendo “que es la realidad” y como esta tiene tantas ópticas como

personas hay, para entonces entender como el ser humano a través de su historia ha tratado de explicar los fenómenos que percibe, buscando alternativas que lo lleven a dar respuesta a sus preguntas.

Todo ello le permitió gradualmente al humano ir adquiriendo conocimiento, al desarrollar teorías, principios, métodos, y leyes que lo fueron ayudando a comprender que era la “verdad” en ese momento, hasta que vino un nuevo personaje a estudiar lo realizado, haciendo observaciones que permitieron mejorar el logro alcanzado hasta entonces, por lo tanto; el conocimiento no inició de cero, sino que es el resultado del trabajo de muchos, quienes en función al momento histórico y los recursos utilizados, siguieron construyendo lo que denominamos “conocimiento”, mismo que fue conformando lo que hoy concebimos como ciencia.

De ahí que como humanidad hemos aprendido que lo experimentado de modo empírico, fue tomando forma al comprobarlo bajo el método científico, mismo que ha llevado al humano a ir construyendo el conocimiento, pues ha habido la necesidad de resolver diversas problemáticas en beneficio no sólo de una sociedad en su momento, sino que ha quedado para ser utilizado en beneficio de la humanidad en lo general.

De ahí entonces, que lo que concebimos como verdad, depende de la realidad que concebimos, tanto desde un punto de vista objetivo, como subjetivo, pero en este segundo, va a influir mucho el nivel de conocimientos, la flexibilidad de pensamiento, la capacidad de escuchar realmente a los otros, la capacidad de análisis, para entonces ser capaces de interpretar y opinar acerca de lo que concebimos como “realidad”.

Por ello dicha práctica es necesaria, para inducir a quien cursa la asignatura, hacia una visión como ingenieros, pues deben ir ocurriendo pequeños cambios en la forma de razonar e interpretar, misma actividad, que irá moldeando hacia un pensamiento más científico. Pues lo que se busca en la formación profesional, es que este sea capaz de transformar la realidad, en beneficio personal y social.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica **“la investigación como proceso natural”**, se vincula con los temas del programa:

1.1 Relación hombre – conocimiento – realidad.

1.1.1 Concepto de realidad y conocimiento.

1.1.2 Proceso de adquisición del conocimiento.

Cuadro 2. Esferas en la adquisición del conocimiento



Fuente. **Generación del conocimiento**

Debido a que el humano, por naturaleza es curioso y siempre ha buscado explicar el porqué de las cosas, durante este proceso, intenta darle sentido lo que para él es la verdad, misma que depende de la sociedad, cultura, contexto, lógica y realidad. Por lo cual, de sólo quedarnos con una interpretación, diríamos que hay tantas verdades como cabezas las perciban. De ahí entonces la relevancia del establecimiento de conceptos, principios, modelos y leyes, que soporten y expliquen los fenómenos que se estudian, de modo que estos puedan ser analizados, comprobados e interpretados, sin importar el espacio en que una investigación se realice.

Por lo tanto, el estudiante debe comprender como la investigación, es parte de un proceso natural, el cuál apoyado con los recursos y herramientas necesarias, permitirá llegar a resultados que siempre van a beneficiar al humano y la sociedad, al ser estos, consecuencia de preguntas detonadoras que buscan respuestas a problemáticas cuestionadas.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de taller.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la plenaria.

- Registrar observaciones en el diario de campo.
- Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- Evitar utilizar el teléfono celular, excepto que sea para indagar información relativa a la práctica.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación del edificio, en caso que se requiera.
- Ubicar la computadora a utilizar en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

Recursos:

- Internet.
- Video: Galileo Galilei y la primera revolución científica.
- Lectura: No hay preguntas científicas.
- Lectura: La ciencia presente en la vida diaria.
- Lectura: El aporte del pensamiento científico a nuestra vida.
- Investigadores.
- Pluma y diario de campo.

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. I.

Cuadro 3. **Apoyos**



Fuente. **Medios y recursos para la investigación**

VIII. METODOLOGÍA

1. Realizar la lectura, "*No hay preguntas estúpidas*". Se encuentra en la sección de anexos, como en las referencias a modo de dirección electrónica.
2. Visualizar y analizar el video, mismo que se encuentra en las referencias a modo de dirección electrónica. "*Galileo Galilei y la primera revolución científica*".

3. Realizar las lecturas que se encuentran en anexos: “*La ciencia presente en la vida diaria*” y “*El aporte del pensamiento científico a nuestra vida*”.
4. Una vez realizadas las tres lecturas y analizado el video, reflexionando y analizando las respuestas, contestar el “Reporte de la práctica No. 1”.
5. En clases y con el apoyo del reporte de práctica elaborado, se lleva a cabo una actividad grupal, plenaria que el docente conduce y realizando las aclaraciones pertinentes, que permitan el logro del objetivo específico de la práctica.
6. Los estudiantes en parejas deben enviar un sólo reporte al docente, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio. Incluir en el reporte de práctica:
 - a. Reporte de práctica No. 1.
 - b. Incorporar fotos o imágenes que reflejen lo comprendido como (realidad y conocimiento).
 - c. Referencias en criterio APA.

El método a seguir para esta práctica es “deductivo”, puesto que el estudiante va a seguir una lógica de lo general a lo particular, puesto que después de haber analizado y comprendido el material proporcionado, podrá al final comprender conceptos básicos de fundamentos de investigación.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. La práctica a realizar debe ser en parejas, puede ser asignado por el docente o por los propios estudiantes.
- B. Fomentar un trabajo colaborativo, va a permitir que exista retroalimentación acerca del tema, por la diferente “realidad” de cada uno, al percibir e interpretar al mismo objeto de estudio, misma actividad que puede dar pie a que en clases se trabaje el tema “realidad”, desde la experiencia en dicha práctica.
- C. La revisión de las lecturas y el video, puede realizarse donde el docente considere necesario, en función a sus tiempos y planeación.
 - a. Puede ser en el aula, en horario de clases con todo el grupo reunido.

- b. O en tiempo extraescolar, en el lugar y el momento que gusten los estudiantes, lo que permitiría realizar revisiones cuantas veces lo consideren necesario, ya sea en parejas o cada estudiante en su propio espacio, para luego contestar el reporte de práctica.
- D. Los estudiantes deben redactar en parejas las respuestas a modo de reflexión, no permitiéndose el copiar y pegar, tomado en alguna fuente de consulta, excepto que incluyan información que sirva de apoyo a su argumentación, la cual debe ser citada de modo correcto según el criterio APA.
- E. El llenado del cuestionario, en los apartados para cada pregunta, deberán ampliarse cuantos espacios sean necesarios, con el fin de proporcionar la información que se requiere de modo claro y completo.
- F. El docente en actividad grupal debe dirigir el diálogo en el aula, solicitando respuestas argumentadas, por parte de los estudiantes, en base al material proporcionado, según las preguntas del reporte, pudiendo inducirlos a poner ejemplos de lo comprendido respecto a los temas, a fin de asegurar el logro de la competencia desarrollada.
- G. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

X. REPORTE DEL ALUMNO

(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 4. Reporte de práctica 1

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. de práctica		Fecha	

Cuestionario
1. Argumenta ¿qué importancia tienen las preguntas, para el desarrollo del pensamiento científico?
2. Explica, ¿qué es la “realidad” desde el punto de vista científico? Y pon un ejemplo de ello, en relación al material analizado.
3. Explica, ¿qué es el conocimiento?
4. Explica cómo se adquiere el conocimiento.
5. Argumenta qué relación existe entre el hombre, el conocimiento y la realidad, desde el punto de vista de la ciencia.
6. Explica, ¿por qué se dice que los grandes científicos, “no han hecho inventos, sino que los deducen de la “realidad”?
7. Explica, ¿qué es lo que da origen o influye en los investigadores para generar ciencia?
8. Explica, ¿cómo surge la ciencia?
9. Reflexiona y explica, ¿quién de los personajes analizados es considerado padre de la investigación científica y por qué se le considera de ese modo?
10. Explica ¿qué crees habría pasado si en la historia de la humanidad, no hubieran existido personajes como los analizados?

11. Menciona 10 rasgos de personalidad y después determina los 5 que influyeron en mayor medida en Galileo Galilei para hacer ciencia.
12. Menciona 10 rasgos de personalidad de Isacc Newton, y después determina los 5 que influyeron en mayor medida en su papel en la ciencia, explicando el porqué de ello.
13. Menciona 10 rasgos de personalidad que presentaba Albert Einstein, y después determina los 5 que influyeron en mayor medida para hacer ciencia, explicando el porqué de ello.
14. Menciona 10 rasgos de personalidad que presentaba Stephen Hawking y después determina los 5 que influyeron en mayor medida en su desempeño en la ciencia, explicando el porqué de ello.
15. Explica que tuvieron en común los personajes analizados.
16. Explica, ¿cuáles fueron las aportaciones de Galileo Galilei a la humanidad, y cuál es su importancia?
17. Explica ¿cuáles fueron las aportaciones de Isacc Newton a la humanidad?
18. Explica ¿cuáles fueron las aportaciones de Albert Einsten a la humanidad?
19. Explica ¿cuáles fueron las aportaciones de Stephen Hawking a la humanidad?
20. Explica, ¿por qué en la actualidad a pesar de tener mayor información y conocimientos, existen pocas personas dedicadas a generar ciencia?
Incorporar fotos o imágenes, que representen “la realidad” y “el conocimiento”.

Referencias

Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Alday, J. (30 de Septiembre de 2015). *You Tube*. Obtenido de Galileo Galilei y la primera revolución científica: https://www.youtube.com/watch?v=koQTm2-L_gg&t=1764s
- Argudín, Y. (2007). *Aprender a pensar leyendo bien*. Paidós: México.
- Bunge, Mario (2013). *La ciencia su método y su filosofía*, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina.
- Chávez Flores, C. V. (12 de Mayo de 2019). *El aporte del pensamiento científico a nuestra vida*. Ciudad de México, México.
- Fundación Universitaria María Cano. (2003). *Fundación Universitaria María Cano*. Obtenido de Manual de prácticas: http://www.fumc.edu.co/wp-content/uploads/resoluciones/arc_808.pdf
- García Cancino, J. A. (12 de Mayo de 2019). *La ciencia siempre presente en la vida diaria*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- García Cancino, J. A. (2016). *Criterios para la presentación de textos académicos*. Tuxtla Gutiérrez.
- Gershenson, C. (12 de Marzo de 2019). *Pensamiento científico*. Ciudad de México: Coursera.
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Morlote Samperio, N., & Celiseo Santamaría, R. (2004). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill. Obtenido de Metodología de la investigación.

- Namakforoosh, M. (2008). Metodología de la investigación, Limusa: México.
- Sagan, C. (1997). *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Obtenido de No hay preguntas estúpidas: https://comunidad.udistrital.edu.co/jpernett/files/2011/09/No-Hay-preguntas-estupidas_Carl-Sagan1.pdf
- Tamayo, Mario (2009) El proceso de la Investigación Científica. México: Limusa Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.
- Universidad de Colima. (Octubre de 2012). Portal.ucol. Obtenido de Guía para elaborar un manual de prácticas: <https://portal.ucol.mx/content/micrositios/200/file/manual.pdf>
- Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 5. Datos de la práctica 2

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
2	Lenguaje de la investigación.	Identificar y aplicar los conceptos básicos de la investigación.	1.1.3 Tipos de conocimiento. 1.2 Proceso de construcción de la ciencia. 1.2.1 Definición y características de la ciencia. 1.2.2 Proceso de construcción. 1.3 Clasificación de las ciencias.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Identifica conceptos básicos de fundamentos de investigación, como proceso de construcción social.

IV. INTRODUCCIÓN

El identificar y comprender conceptos básicos en materia de investigación, debe permitirle al estudiante contar con el lenguaje adecuado para desenvolverse entre sus pares, lo que permitirá una comunicación más fluida. Por lo que el sentido de esta práctica, es fomentar el pensamiento científico, a partir de comprender y hacer suyos dichos términos, para ayudarlos a tomar mejores decisiones profesionales, personales y sociales.

Lo aprendido podemos usarlo en nuestras vidas, y para beneficio de todos, de ahí que la humanidad ha ido perfeccionando a través de milenios, el pensamiento científico. La ciencia trata de entender al mundo, ha desarrollado métodos para comparar distintas explicaciones posibles de los fenómenos, se podría decir que la ciencia trata de buscar verdades. Los beneficios de la ciencia son muchísimos, ya que los humanos al entender mejor las cosas, sabemos que podemos controlarlos. De este modo a través de sus métodos, podemos evaluar la validez de las ideas.

La palabra ciencia, viene del latín “*scientia*” que quiere decir “conocimiento”. Por lo que podemos decir que la ciencia trata de la generación, verificación y propagación del conocimiento.

El fin de la ciencia es tratar de conocer el mundo, el entorno y a nosotros mismos. Conocer viene del latín “*cognoscere*”, que quiere decir saber. Entonces podemos decir que la ciencia ayuda a conocer qué es lo que pasa en el mundo, cómo es que pasa y por qué es que pasa. La humanidad, desde sus orígenes, ha tratado de conocer y entender al mundo. Podemos encontrar los primeros intentos de explicar al mundo desde las mitologías, en todas las culturas antiguas. (Gershenson, 2019).

Existen diferencias entre la mitología y la ciencia, ésta segunda siempre busca ser verificada, comprobada y la mitología da por cierto sus argumentos, aun cuando estos no puedan ser demostrados.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica “*Lenguaje de la investigación*”, se vincula con los temas del programa:

1.1.3 Tipos de conocimiento.

1.2 Proceso de construcción de la ciencia.

1.2.1 Definición y características de la ciencia.

1.2.2 Proceso de construcción.

1.3 Clasificación de las ciencias.

Cuadro 6. Investigación



Fuente. **Características del lenguaje científico**

Todo ello en el sentido que dichos temas proporcionan los conceptos base que toda persona debe conocer, comprender e interpretar en materia de investigación y ciencia; propios del lenguaje de quien conoce y realiza proyectos,

mismos que en diálogo con sus pares, deben hablar en el mismo sentido, con una interpretación estandarizada de su concepción. De ahí la importancia de dichos temas en la presente práctica.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de taller.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la plenaria.
- Registrar observaciones en el diario de campo.
- Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- Evitar utilizar el teléfono celular, excepto que sea para indagar información relativa a la práctica.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación del edificio, en caso que se requiera.
- Ubicar la computadora a utilizar, la cual debe estar en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

Recursos

- Internet.
- Fuentes de consulta primarias y secundarias
- Pluma, y diario de campo.
- Investigadores.

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. 2.

Cuadro 7. Apoyos en investigación



Fuente. Científico que trabaja.

VIII. METODOLOGÍA

1. Recurrir a fuentes de consulta primarias y secundarias, e investigar en relación a los siguientes temas:
 - a. Tipos de conocimiento.
 - b. Proceso de construcción de la ciencia
 - c. Definición y características de la ciencia.
 - d. Clasificación de las ciencias.
2. Realizar el llenado de las tablas en el reporte de práctica 2, después de haber analizado y comprendido los temas.
3. En clases y con el apoyo del reporte de práctica realizado, los estudiantes participan en una plenaria opinando, y el docente conduce y realiza los comentarios y aclaraciones pertinentes que permita corroborar que los estudiantes han comprendido los temas contemplados.
4. Los estudiantes deben enviar un sólo reporte de práctica al docente, en base a cada pareja asignada, según el medio indicado, pudiendo ser impreso o digital al lugar indicado (sitio, correo), incluyendo lo siguiente:
 - a. Reporte de práctica 2.
 - b. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. La práctica a realizar debe ser en parejas, puede ser asignado por el docente, o por los propios estudiantes.
- B. Revisar fuentes de consulta primarias y secundarias confiables, se deben hacer las anotaciones en el diario de campo, mismos que servirán para realizar el llenado de las tablas.
- C. La revisión del reporte de prácticas puede ser en coevaluación por los estudiantes. El docente puede asignar a cada pareja el reporte de otra, para ser evaluado según la rúbrica propuesta, una vez terminada la evaluación por los estudiantes, los reportes deben ser devueltos al docente. Esta acción permite que los estudiantes que evalúan se retroalimenten del tema, así como demuestren el aprendizaje adquirido. (el docente asigna numéricamente un valor a cada aspecto de la rúbrica).

- D. En clases se retroalimentan los temas y los estudiantes participan con el apoyo de los reportes elaborados, argumentando las deducciones a las que llegaron.
- E. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

X. REPORTE DEL ALUMNO

(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 8. Reporte de práctica 2

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. de práctica		Fecha	

Tipo de conocimiento	Descripción

Proceso de construcción de la ciencia		
Pasos	Descripción	Imagen que lo identifique

Definición de ciencia	Características

Características del conocimiento	
Científico	No científico

Ejemplo de ciencias según su objeto y forma de estudio		
Formales	Fácticas	
	Naturales	Sociales

Referencias

Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.

Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*, Pearson: México.

Bunge, Mario (2013). *La ciencia su método y su filosofía*, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina.

Escobar, B. (16 de Enero de 2012). *You Tube*. Obtenido de Documental completo: Mentas brillantes, "Los secretos del cosmos": <https://www.youtube.com/watch?v=VXs4dpBwVHA&t=37s>

García Cancino, J. A. (2016). *Criterios para la presentación de textos académicos*. Tuxtla Gutiérrez.

Gershenson García, C. (13 de Junio de 2013). *Coursera*. Obtenido de Qué es la ciencia: <https://www.youtube.com/watch?v=nfjyB5ky1gw>

Gershenson, García, C. (12 de Marzo de 2019). *Conceptos*. Ciudad de México, México.

Hawking, S. (31 de Marzo de 1993). Obtenido de Actitudes del público hacia la ciencia: <http://www.librosmaravillosos.com/agujerosnegros/capitulo04.html>

Hernández, Sampieri Roberto. (2008). *Fundamentos de metodología de la investigación*, McGraw Hill: España.

Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.

Máxima Uriarte, J. (4 de Octubre de 2017). *Características*. Obtenido de 10 características de las ciencias formales y fácticas: <https://www.caracteristicas.co/ciencias-formales-y-ciencias-facticas/>

Namakforoosh, M. (2008). *Metodología de la investigación*, Limusa: México.

Ocegueda, C.G (2007) Metodología de la Investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos.

Pacheco, A. (2008). Metodología crítica de la investigación, Patria: México.

Schmelkes Corina y Nora Elizondo Schmelkes (2010) Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis). Nueva York y Londres. Oxford University Press.

Significados. (2019 de Abril de 2019). Significados. Obtenido de Tipos de conocimiento <https://www.significados.com/tipos-de-conocimiento/>

Tamayo, Mario (2009) El proceso de la Investigación Científica. México: Limusa

Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Taller de Investigación I.

Cuadro 9. Datos de la práctica

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
3	Métodos y técnicas del proceso de investigación	Analizar y diferenciar los tipos de métodos y técnicas utilizadas en el proceso de investigación.	1.4. Métodos. 1.4.1. Definición de método y técnica. 1.4.2. Tipos de métodos, No científicos, lógicos y científicos. 1.4.3. Características, etapas y reglas del método científico.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Identifica conceptos básicos de fundamentos de investigación, como proceso de construcción social.

IV. INTRODUCCIÓN

Entender qué es el método científico, sus tipos, técnicas, reglas y pasos, debe ser información que el estudiante debe comprender no de modo técnico, sino de forma clara, de modo que le permita trabajar con ello durante el desarrollo de la carrera, puesto que son principios que deberá utilizar en el desempeño de la profesión.

Es importante que perciba como en la vida diaria es utilizado por científicos, profesionales y empresarios. Pues el conocimiento siempre es transferido a situaciones reales, donde trabajar con certeza, es vital para tener los resultados deseados.

De ahí que trabajar con dichos temas, va a permitirle al estudiante de ingeniería contar con el conocimiento, objetividad y visión necesaria para el desarrollo de proyectos profesionales.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

La práctica **“Métodos y técnicas del proceso de investigación”**, se vincula con los temas del programa:

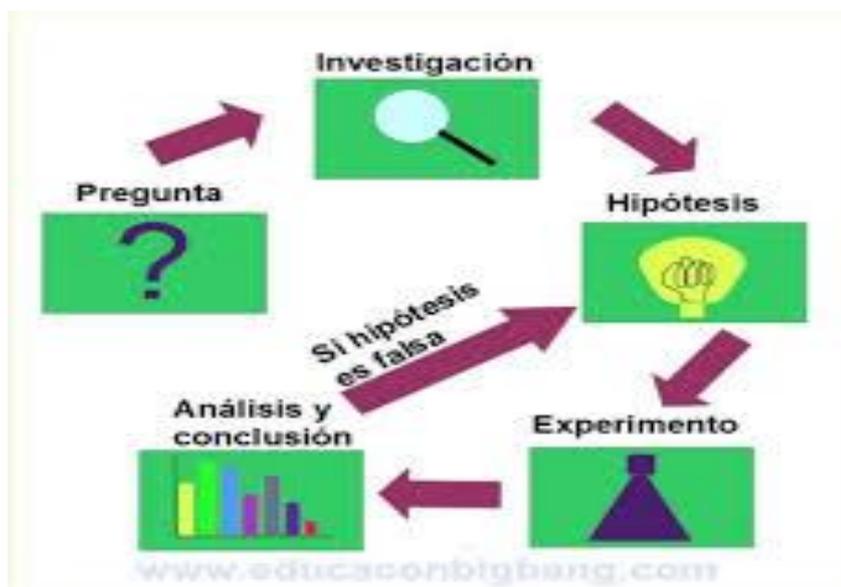
1.4 Métodos.

Cuadro 10. Datos de la práctica No 3

1.4.1 Definición de método y técnica.

1.4.2 Tipos de métodos no científicos, lógicos y científicos.

1.4.3 Características, etapas y reglas del método científico.



Fuente. **Pasos del método científico**

Se trata precisamente de comprender qué es el método y que son las técnicas de investigación, cuando, por qué, para qué, cómo, y quien las utiliza. Actividad que le permitirá al estudiante ampliar su visión, al percibir cómo es aplicado de modo común por investigadores, pero también por estudiantes, profesores, empresas y aun ciudadanos en la vida diaria, siempre con el objetivo de tener respuestas a fenómenos estudiados, válidos y confiables.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Para la presente práctica, los estudiantes – investigadores, deberán acudir al lugar de trabajo de una persona reconocida en el ámbito de la investigación, puesto que es conveniente que en dicho espacio se realice una entrevista. Teniendo en cuenta lo siguiente:

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de campo.
- Debe identificarse con credencial de estudiante del instituto, ante el investigador entrevistado.
- Presentarse con puntualidad, presentable, y con deseo de aportar su mejor esfuerzo.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la entrevista.
- Prohibido fumar, consumir alimentos y bebidas.
- Al trabajar en la computadora, utilizarla en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.
- Observar los avisos expuestos de rutas de evacuación, puntos de reunión, zona de seguridad, señalamientos de extintores o de peligro alta tensión o zona restringida, para actuar de manera oportuna en caso de alguna contingencia, en el lugar donde se realice la entrevista.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computador a, cámara de video o celular.

Recurso:

- Formato de entrevista.
- Pluma y diario de campo.

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. 3.

Cuadro 11. **Entrevista**



Fuente. **Claves para superar con éxito una entrevista**

VIII. METODOLOGÍA

1. Elaborar preguntas, para realizar una entrevista, en base a los temas de la práctica, buscando obtener información desde la experiencia del investigador entrevistado.
2. Elegir a un investigador reconocido, para aplicar la entrevista, que se encuentre en el ámbito y contexto de la ingeniería cursada por los estudiantes, debiendo realizar un video sobre el mismo.
3. Planear, solicitar y agendar la entrevista con tiempo, debiendo:
 - a. Cumplir el compromiso con puntualidad, en día, hora y lugar acordado.
 - b. Contar con un mínimo de dos cámaras o celulares para filmar, para evitar atrasos, en caso que falle una.
 - c. Contar con dos formatos de entrevista, una para el investigador y otra para el equipo.
 - d. Acudir a la entrevista con excelente presentación física.
 - e. Estar presente todo el equipo en la filmación, (deben aparecer en el video y fotos para el reporte de práctica).
4. En la entrevista se debe considerar:
 - a. Mínimo 8 y máximo 16 preguntas.
 - b. Las preguntas deben acomodarse en secuencia lógica.
 - c. La última pregunta debe implicar una conclusión del investigador, a modo de cierre.
5. Cada equipo, debe enviar el mismo reporte de práctica al docente, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio, incluyendo:
 - a. Reporte de práctica No. 3.
 - b. Fotos de la entrevista.
 - c. Videos (en clase).
 - d. Conclusiones.
 - e. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. La práctica a realizar se sugiere en equipos de 4 estudiantes, (o los que el docente determine, en relación al número que conforma el grupo).
- B. Todo el equipo debe estar presente en el video, al igual que el investigador entrevistado.
- C. Tomar fotos de la actividad, en donde estén presentes, tanto el investigador, como los estudiantes, mismo que se incluirá en el reporte de práctica.
- D. Se sugiere que en clase el grupo observe los videos de cada equipo, y tomen nota en su diario de campo, de las coincidencias o diferencias, que encuentran en la apreciación y forma de trabajo de cada investigador.
- E. Participar en plenaria opinando, el docente conduce y realiza las aclaraciones pertinentes que permitan el logro del objetivo y los temas contemplados en la práctica.
- F. La plenaria debe permitir, a partir de la conducción del docente:
 - a. Fomentar el pensamiento crítico y científico en los estudiantes.
 - b. Comprender por qué los investigadores no utilizan el mismo método de investigación.
 - c. Entender las diferencias entre investigación de campo y de laboratorio.
 - d. Identificar las diversas técnicas utilizadas por los investigadores.
 - e. Entender las características y pasos del método científico.
- G. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

**X. REPORTE DEL ALUMNO
(DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES).**

Cuadro 12. Reporte de práctica 3

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. de práctica		Fecha	

Entrevistado		Empresa	
Puesto		Egresado de	
Entrevistadores		Fecha	

Entrevista

Conclusiones**Fotos****Referencias**

Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Bernal, C. A. (2006). Metodología de la investigación, Pearson: México.
- Bunge, Mario (2013). La ciencia su método y su filosofía, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina. *Concepto.de.* (s.f.). Obtenido de Método científico: <https://concepto.de/metodo-cientifico/>
- Ecured. (s.f.). *Ecured.* Obtenido de Métodos científicos de investigación: https://www.ecured.cu/M%C3%A9todos_Cient%C3%ADficos_de_Investigaci%C3%B3n
- Escobar, B. (16 de Enero de 2012). *You Tube.* Obtenido de Documental completo: Mentas brillantes, "Los secretos del cosmos": <https://www.youtube.com/watch?v=VXs4dpBwVHA&t=37s>
- García Cancino, J. A. (2016). *Criterios para la presentación de textos académicos.* Tuxtla Gutiérrez.
- Gershenson García, C. (13 de Junio de 2013). *Coursera.* Obtenido de Qué es la ciencia: <https://www.youtube.com/watch?v=nfjyB5ky1gw>
- Gershenson, García, C. (12 de Marzo de 2019). *Conceptos.* Ciudad de México, México.
- Gershenson García, C. (12 de Marzo de 2019). *Métodos científicos.* Ciudad de México. <https://www.youtube.com/watch?v=EktyZRZkQQ8>
- Hawking, S. (31 de Marzo de 1993). Obtenido de Actitudes del público hacia la ciencia: <http://www.librosmaravillosos.com/agujerosnegros/capitulo04.html>
- Hernández, Sampieri Roberto. (2008). Fundamentos de metodología de la investigación, McGraw Hill: España.

Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.

Máxima Uriarte, J. (4 de Octubre de 2017). *Características*. Obtenido de 10 características de las ciencias formales y fácticas: <https://www.caracteristicas.co/ciencias-formales-y-ciencias-facticas/>

Namakforoosh, M. (2008). *Metodología de la investigación*, Limusa: México.

Significados. (2019 de Abril de 2019). *Significados*. Obtenido de Tipos de conocimiento: <https://www.significados.com/tipos-de-conocimiento/>

Ocegueda, C.G (2007) *Metodología de la Investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos*.

Pacheco, A. (2008). *Metodología crítica de la investigación*, Patria: México.

Schmelkes Corina y Nora Elizondo Schmelkes (2010) *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis)*. Nueva York y Londres. Oxford University Press.

Significados. (2019 de Abril de 2019). *Significados*. Obtenido de Tipos de conocimiento: <https://www.significados.com/tipos-de-conocimiento/>

Tamayo, Mario (2009) *El proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa

Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura *Fundamentos de Investigación*. Toluca, Estado de México, México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). *Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería*, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 13. Datos de la práctica No. 4

I. Num	II. Nombre de la práctica	Objetivo específico	Temas con los que se relacionan
4	Elementos del proceso de investigación.	Reconocer elementos clave del proceso de investigación.	1.5 La investigación y el investigador. 1.5.1 Definición y características de la investigación 1.5.2 Características del investigador. 1.5.3 Obstáculos de la investigación.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Identifica conceptos básicos de fundamentos de investigación, como proceso de construcción social.

IV. INTRODUCCIÓN

Una vez que el estudiante ha trabajado con un cuestionario base, el cual le permitió comprender como la investigación es parte de un proceso natural en los humanos, para descubrir e interpretar su realidad, por la curiosidad de dar respuesta a sus observaciones. Se dio paso a identificar y aplicar dichos conceptos, en un reporte de práctica, donde pudo vincular dichos términos, de acuerdo a su importancia.

Tales conocimientos previos, le han permitido plasmar sus reflexiones acerca de la interpretación que tiene acerca de la ciencia y del porqué de la misma.

Ya con los referentes necesarios, realiza una práctica de campo, visitando a un investigador en su área de trabajo, experiencia que le debe permitir conocer de cerca que hace dicho personaje, cómo, con qué, cuáles fueron sus dificultades como investigador, porque se dedica a ello, lo que da como resultado el poder distinguir el método y las técnicas que utiliza.

Esta vivencia debió despertar la motivación y el interés de los jóvenes al involucrarse y observar de cerca el papel que tienen los investigadores para la ciencia y la sociedad.

Por lo que, ante los aprendizajes adquiridos, ya está preparado para realizar deducciones, información que se le solicita en la práctica No 4 presente, el poder reconocer elementos clave del proceso de investigación.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica *“Elementos del proceso de investigación”*, se vincula con los temas del programa:

1.5 La investigación y el investigador.

1.5.1 Definición y características de la investigación.

1.5.2 Características del investigador.

1.5.3 Obstáculos de la investigación.

Cuadro 14. Investigación e investigador



Fuente. **Características de la investigación**

Para poder desarrollar proyectos de investigación, los estudiantes deben tener en claro que características se requieren, pues es un trabajo arduo que demanda de quien se dedica a ello, atención, objetividad y una serie de cualidades, pero también obstáculos, que de no tenerlos presentes, pueden llegar a impedir la conclusión de los mismos.

De ahí la relevancia de dichos temas en la presente práctica.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de taller.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la plenaria.
- Registrar observaciones en el diario de campo.
- Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación del edificio, en caso que se requiera.
- Ubicar la computadora a utilizar en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

Recurso:

- Internet.
- Lecturas y videos de prácticas anteriores.
- Video: Mentes brillantes.
- Video: Los caminos del conocimiento
- el investigador y el método científico.
- Pluma, y diario de campo.

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. 4.

Cuadro 15. Investigación e investigador



Fuente. **Diario de campo para que sirva**

VIII. METODOLOGÍA

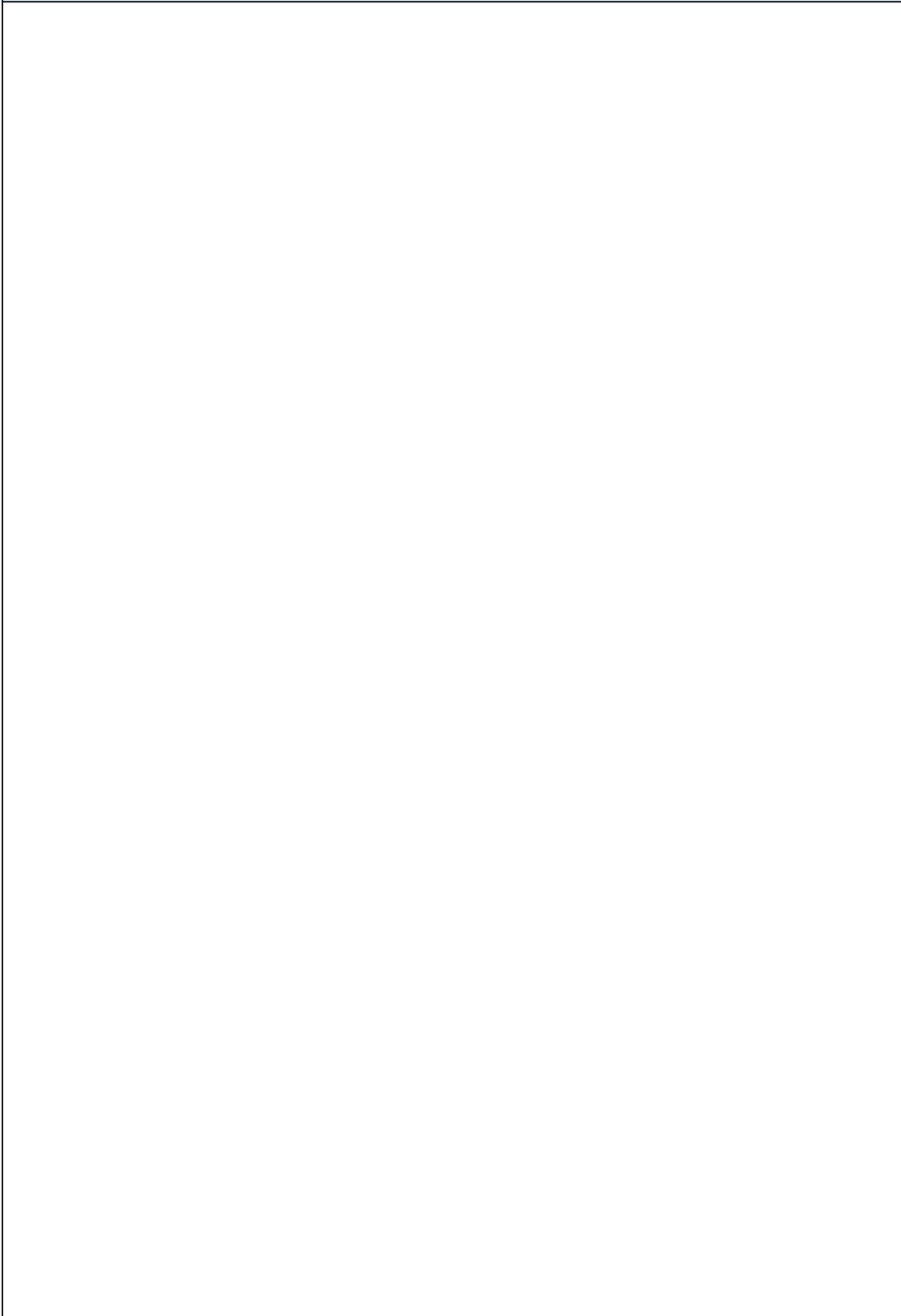
1. Analizar el contenido de los videos: “Mentes brillantes” y “Los caminos del conocimiento, el investigador y el método científico”, haciendo los registros correspondientes en el diario de campo.
2. En equipo, reflexionar acerca de los conocimientos adquiridos desde la práctica 1 hasta la 4, revisando las anotaciones y deducciones registradas en el diario de campo.
3. Indagar en fuentes de consulta diversas, información relativa a los temas para elaborar el mapa mental.
4. Llenar el formato de práctica, apoyados en la información de los siguientes temas:
 - a. La investigación y el investigador.
 - b. Definición y características de la investigación.
 - c. Características del investigador.
 - d. Obstáculos de la investigación.
5. Con la información obtenida, elaborar un mapa mental que vincule la información analizada.
6. Los estudiantes deben enviar un sólo reporte de práctica por equipo al docente, según el medio indicado, pudiendo ser impreso o digital al lugar indicado (sitio, correo), incluyendo lo siguiente:
 - a. Reporte de práctica No 4.
 - b. Referencias en criterio APA

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. La práctica a realizar debe ser en equipos de 4, asignado por el docente, (u otra cantidad, en función al número de integrantes del grupo).
- B. La revisión de los videos, puede realizarse donde el docente considere necesario, en función a sus tiempos y planeación.
 - a. Puede ser en el aula, en horario de clases como actividad grupal.
 - b. O en tiempo extraescolar, en el lugar y el momento que gusten los estudiantes, lo que permitiría realizar revisiones cuantas veces lo consideren necesario, en su propio espacio, para luego elaborar el reporte de la práctica.

- C. Los estudiantes en equipo, deben dialogar acerca de las experiencias y conocimientos adquiridos hasta el momento en las prácticas realizadas, registrando la información en el reporte de prácticas y con la información obtenida elaborar un mapa mental.
- D. Para el diseño del mapa mental considerar:
 - a. Diseño en computadora.
 - b. El tipo de fuente, tamaño e interlineado los estudiantes lo deciden a fin de adaptar el contenido del mismo.
 - c. Deben incluir imágenes vinculadas a las ideas de los temas trabajados.
 - d. Puede ser en hoja horizontal o vertical según convenga.
 - e. Los datos incluidos deben ser vinculados de modo coherente, en función a su relación.
 - f. En hoja adicional, incorporar las fuentes de consulta.
- E. El docente debe dirigir el diálogo grupal en el aula, solicitando respuestas argumentadas, y ejemplos por parte de los estudiantes, en base al reporte de práctica elaborado, promoviendo la capacidad crítica en los jóvenes.
- F. La revisión del reporte puede ser en coevaluación por los estudiantes. El docente puede intercambiar entre equipos los trabajos, para ser evaluado según la rúbrica propuesta, una vez terminada la evaluación por los estudiantes, los reportes deben ser devueltos al docente. Esta acción permite que los estudiantes que evalúan, se retroalimenten del tema, así como demuestren el aprendizaje adquirido. (el docente asigna numéricamente un valor a cada aspecto de la rúbrica).
- G. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

Mapa mental



Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Bernal, C. A. (2006). Metodología de la investigación, Pearson: México.
- Bunge, Mario (2013). La ciencia su método y su filosofía, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina. *Concepto.de.* (s.f.). Obtenido de Método científico: <https://concepto.de/metodo-cientifico/>
- Ecured. (s.f.). *Ecured.* Obtenido de Métodos científicos de investigación: https://www.ecured.cu/M%C3%A9todos_Cient%C3%ADficos_de_Investigaci%C3%B3n
- Escobar, B. (16 de Enero de 2012). *You Tube.* Obtenido de Documental completo: Mentas brillantes, "Los secretos del cosmos": <https://www.youtube.com/watch?v=VXs4dpBwVHA&t=37s>
- García Cancino, J. A. (2016). *Criterios para la presentación de textos académicos.* Tuxtla Gutiérrez.
- Gershenson García, C. (13 de Junio de 2013). *Coursera.* Obtenido de Qué es la ciencia: <https://www.youtube.com/watch?v=nfjyB5ky1gw>
- Gershenson, García, C. (12 de Marzo de 2019). *Conceptos.* Ciudad de México, México.
- Gershenson García, C. (12 de Marzo de 2019). *Métodos científicos.* Ciudad de México. <https://www.youtube.com/watch?v=EktyZRZkQQ8>
- Hawking, S. (31 de Marzo de 1993). Obtenido de Actitudes del público hacia la ciencia: <http://www.librosmaravillosos.com/agujerosnegros/capitulo04.html>
- Hernández, Sampieri Roberto. (2008). Fundamentos de metodología de la investigación, McGraw Hill: España.

Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.

Máxima Uriarte, J. (4 de Octubre de 2017). *Características*. Obtenido de 10 características de las ciencias formales y fácticas: <https://www.caracteristicas.co/ciencias-formales-y-ciencias-facticas/>

Namakforoosh, M. (2008). *Metodología de la investigación*, Limusa: México.

Significados. (2019 de Abril de 2019). *Significados*. Obtenido de Tipos de conocimiento: <https://www.significados.com/tipos-de-conocimiento/>

Ocegueda, C.G (2007) *Metodología de la Investigación. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos*.

Pacheco, A. (2008). *Metodología crítica de la investigación*, Patria: México.

Pérez Martín, Á. (15 de Abril de 2014). *You Tube*. Obtenido de Caminos del conocimiento, el investigador y el método científico: <https://www.youtube.com/watch?v=qL8Kv4KT7hQ>

Schmelkes Corina y Nora Elizondo Schmelkes (2010) *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis)*. Nueva York y Londres. Oxford University Press.

Tamayo, Mario (2009) *El proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa

Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). *Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería*, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 17. Datos de la práctica 5

I. Num	II. Nombre de la práctica	Objetivo específico	Temas con los que se relacionan
5	Comunicación oral y escrita.	Diferenciar la comunicación oral y escrita y el alcance de cada una.	2.1 Distinción entre comunicación escrita y oral.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Herramientas de la comunicación oral y escrita en la investigación.

IV. INTRODUCCIÓN

La comunicación es una de las habilidades que todo estudiante debe desarrollar durante la ingeniería que cursa, ya que es una de las competencias profesionales más valoradas en el ámbito social y empresarial. De ello depende que se abran puertas o se cierren, pues exponer de manera correcta y coherente las ideas, sentimientos o pensamientos, va a permitir darse a entender, a la vez que demuestra el nivel cognitivo y además crítico alcanzado.

Por ejemplo, desde la presentación del currículum vitae en quien busca empleo, se refleja en el documento una comunicación escrita correcta o incorrecta, esto permite que el reclutador valore y además imagine el perfil, conocimiento y visión de quien presenta dicho documento.

Los humanos en todo momento nos estamos comunicando, aun cuando se envía un mensaje a través de WhatsApp, enseguida quien lee, percibe un mensaje bien o mal estructurado, desde su morfología, semántica y sintaxis.

El comunicarse de manera oral es importante, actividad que se realiza todos los días sin importar el espacio o contexto en que uno se encuentre, por ello trabajar la comunicación oral y escrita va a permitir ir incidiendo en el profesional que el

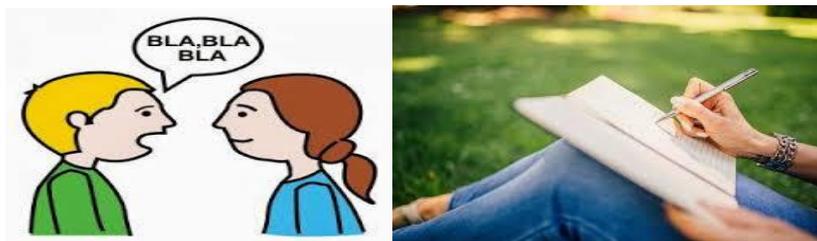
Tecnológico Nacional de México le ha garantizado a la sociedad forma en sus instituciones.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica **“Diferenciar la comunicación oral de la escrita, y el alcance de cada una”**, se vincula con los temas del programa:

Cuadro 18. Comunicación

2.1 Distinción entre comunicación escrita y oral.



Fuente. Comunicación oral y escrita

En la asignatura Fundamentos de Investigación, es clave que el estudiante comprenda y logre diferenciar los tipos de comunicación, pues cada uno presenta ventajas dependiendo del medio por el que se trabaje. Así como es base para el desarrollo de todas las asignaturas que está por cursar en el plan de estudios, pues requiere ser capaz de comunicarse de modo eficiente tanto en trabajos escritos, como en aquellos en los que requiere participar de modo oral.

Una vez egresado como profesional, el mundo en lo social y laboral, evalúa y responde de acuerdo al nivel y capacidad de comunicación, de ahí que desde este momento debe el estudiante no sólo comprender las diferencias, si no desarrollar habilidades de comunicación que le permitan crecer y desenvolverse siempre con ventajas.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de taller.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la plenaria.
- Registrar observaciones en el diario de campo.

- Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación del edificio, en caso que se requiera.
- Ubicar la computadora a utilizar en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

Recurso:

- Internet.
- Debate.
- Rúbrica para evaluación en debate.

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. 5.

Cuadro 19. Debate



Fuente. Premio a los mejores argumentos

VIII. METODOLOGÍA

1. Para la práctica de taller, se realizará un debate. El docente organiza a los estudiantes quienes deben pertenecer a uno de los siguientes equipos:
 - a. Moderador 4. Se sugiere sea el docente (o un estudiante en relación a la habilidad que el docente valore en él, para el desempeño de la función).
 - b. Equipo de secretarios. Conformado por dos estudiantes, a quienes les tocará valorar la defensa de cada equipo, en función a su desempeño oral, tomando nota de las participaciones, comentarios

- y deducciones respecto al desempeño de cada equipo, para al final comentar los resultados obtenidos por cada uno.
- c. Equipo 1. Se harán cargo de argumentar las ventajas de la “comunicación oral” y debatirán acerca de la apreciación del equipo 2.
 - d. Equipo 2. Argumentarán las ventajas de la “comunicación escrita”, y debatirán acerca de la apreciación del equipo 1.
2. El moderador da el tema a trabajar en el debate, el cual es: distinción entre comunicación escrita y oral. Concediendo la palabra a cada equipo, y controlando las participaciones, tanto para exponer, como para la defensa del equipo contrario.
 3. Al final el equipo de secretarios da el puntaje y lee las conclusiones a las que llegó respecto a la participación de cada equipo, en función a la capacidad para argumentar de modo claro y convincente, con información fundamentada.
 4. Los estudiantes realizan el reporte de la práctica No. 5, considerando:
 - a. Elaborarlo en computadora.
 - b. El tipo de fuente, tamaño e interlineado los estudiantes lo deciden a fin de adaptar el contenido del mismo.
 - c. Redactar la importancia de la comunicación escrita y oral en el apartado que corresponde, y cerrar con conclusiones respecto a la experiencia. Deben incluir imágenes vinculadas a las ideas de los dos temas trabajados.
 - d. Puede ser en hoja horizontal o vertical según convenga.
 - e. Los estudiantes deben enviar el reporte de práctica al docente, organizados en grupos de 4 estudiantes, según el medio indicado, pudiendo ser impreso o digital al lugar indicado (sitio, correo), incluyendo lo siguiente:
 - A. Reporte de práctica N. 5.
 - B. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. La práctica de taller, consiste en llevar a cabo un “debate”. El docente asigna el grupo al que va a pertenecer cada estudiante.

B. El Moderador:

- a. Todos los estudiantes deben estar subordinados a su autoridad.
- b. Determina el objetivo del debate, su importancia, y resume el papel que tendrá cada equipo.
- c. Elabora preguntas para el debate.
- d. Turna la palabra cuidando que esta sea en un tiempo promedio, en función a la relevancia de la participación, permitiendo que todos participen.
- e. Mantiene el orden durante la práctica.

C. Equipos 1 y 2:

- a. Cada equipo se va a preparar en los dos temas mencionados, participando de modo oral y con conocimiento de los aspectos que serán evaluados durante la defensa.
- b. El estudiante al solicitar la palabra, debe argumentar acerca de la pregunta realizada, exponiendo pruebas de la misma. O en su caso puede argumentar en función a las respuestas del equipo contrario, dando objeciones, buscando siempre demostrar porqué el tipo de comunicación asignado tiene mayores ventajas, pudiendo ejemplificar si así lo considera pertinente.
- c. Los argumentos a favor se llaman “pruebas”. Intentan demostrar la validez del argumento.
- d. Los argumentos en contra se llaman “objeciones”. Intentan mostrar los errores del adversario.

D. Los secretarios:

- a. Asignan un valor a la participación de cada estudiante, en relación a la rúbrica propuesta.
- b. Al final del debate suman los puntajes alcanzados por cada equipo, y dan a conocer el nivel de logro alcanzado y las conclusiones de la percepción que tuvieron de los mismos en su desempeño.

E. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

X. REPORTE DEL ALUMNO
(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 20. Práctica No 5.

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. De práctica		Fecha	

Comunicación escrita	
Comunicación oral	

Conclusiones acerca de la experiencia	
Referencias	

Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Argudín, Y. (2007). *Aprender a pensar leyendo bien*. Paidós: México.
- Borzani, B. (17 de Octubre de 2016). *Borzani comunicación y capacitación*. Obtenido de 16 Maneras de practicar la comunicación oral y escrita: <https://borzaniyassociados.com/wp-content/uploads/2017/11/Borzani-Barbara.-16-maneras-de-practicar-la-comunicaci%C3%B3n-oral-y-escrita.pdf>
- Cantú, L. (2005). *Comunicación oral y escrita*, UANL-Patria: México.
- Ejemplos de.com. (2013). *Ejemplos de.com*. Obtenido de Ejemplos de concordancia: https://www.ejemplosde.com/12-clases_de_espanol/1520-ejemplo_de_concordancia.html
- Fonseca, S. (2005). *Comunicación oral, fundamentos y práctica estratégica*, Pearson: México.
- Forero, T. (2006). *Cómo escribir correctamente y sin errores*, Latinbooks: Uruguay.
- García Cancino, J. A. (2016). *Criterios para la presentación de textos académicos*. Tuxtla Gutiérrez.
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Laure, F. (2002). *Técnicas de presentación*, CECSA: México.
- Marco teórico. (s.f.). *Marco teórico*. Obtenido de Técnicas de redacción (coherencia, cohesión, concordancia): [https://www.marcoteorico.com/curso/11/fundamentos-de-investigacion/177/tecnicas-de-redaccion-\(coherencia,-cohesion-concordancia,-parrafo,-conectores,-claridad,-sencillez-y-precision\)-](https://www.marcoteorico.com/curso/11/fundamentos-de-investigacion/177/tecnicas-de-redaccion-(coherencia,-cohesion-concordancia,-parrafo,-conectores,-claridad,-sencillez-y-precision)-)

Martínez Egido, J. (s.f.). Obtenido de Ejercicios de coherencia, cohesión y adecuación:

<https://iniciacionlr.files.wordpress.com/2012/03/expresionescritacoherenciaycohesin-100707100630-phpapp021.pdf>

Máxima Uriarte, J. (27 de Septiembre de 2017). *Características*. Obtenido de 10 Comunicación oral: <https://www.caracteristicas.co/comunicacion-oral/>

Máxima Uriarte, J. (27 de Septiembre de 2017). *Características*. Obtenido de 10 Comunicación escrita: <https://www.caracteristicas.co/comunicacion-escrita/>

Maqueo, A. M. (2009). Redacción, Limusa: México.

Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.

Verderber, R. (2009). ¡Comunícate!, CENGAGE: México.

Vivaldi, G. (2009). Curso de redacción, teoría y práctica de la composición y del estilo, CENGAGE: México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 21. Datos de la práctica 6

I. Num	II. Nombre de la práctica	Objetivo específico	Temas con los que se relacionan
6	Normas y reglas para la comunicación escrita.	Aplicar las normas y reglas de redacción, ortográficas y de puntuación.	2.2 Técnicas de redacción, coherencia y concordancia. 2.3 Normas y reglas ortográficas y de puntuación.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Aplica herramientas formales de comunicación oral y escrita en la investigación documental, en la elaboración de documentos académicos.

IV. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los jóvenes escriben más que nunca, debido al acceso y uso de los múltiples dispositivos tecnológicos que existen. Basta leer en cualquiera de ellos, para notar la forma en que redactan, se expresan y en general como se comunican. Han aprendido a ser prácticos, les interesa decir lo que piensan, en la menor cantidad de palabras en la mayoría de los casos.

Pero hacerlo de modo correcto es importante en la formación profesional que cursan, pues una vez que egresen se les calificará en lo laboral y social, en función a la habilidad alcanzada, aun cuando siga siendo por este tipo de medios.

Escribir bien no es fácil, pues implica tener el hábito de la lectura, mismo que ayuda a plasmar ideas de modo correcto, a fin de que no se distorsione lo que se quiere comunicar, es decir, que el receptor entienda lo que el emisor quiere se sepa. Además, para comunicarse correctamente se debe hacer uso de los signos de puntuación, pues la ortografía y las palabras si no se usan correctamente, pueden causar problemas de comprensión.

De acuerdo al Informe del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos Pisa 2015. (PISA, por sus siglas en inglés) quien califica cada tres años

a los estudiantes que están terminando la educación obligatoria (en promedio con 15 años de edad) en tres áreas distintas: lectura, matemáticas y ciencias. Es fácil darse cuenta, la separación que existe entre los países con mejores resultados y México.

En cuanto a lectura, en el año 2000 el puntaje promedio de la OCDE fue de 486, mientras que la calificación mexicana fue de 422. Para el 2015, México subió sólo un punto, esto es, 423, mientras que la media aumentó a 493. Aquí se presenta el panorama más desolador pues la brecha no disminuyó, sino que aumentó. Lo anterior significa que, de seguir así la tendencia, la separación seguirá aumentando, haciendo que nuestro país cada vez se quede más atrás. (OCDE, 2015).

De ahí la importancia de trabajar dichos temas en el nivel educativo superior, pues el estudiante debe ser capaz de expresarse por escrito de modo favorable. Pues en la sintaxis, “la combinación de las palabras y como se organizan para crear una idea coherente”, así como en la ortografía y puntuación, suelen presentar muchos problemas. Dato recurrente que observan los docentes en la experiencia cotidiana al revisar y evaluar tareas.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica “**Normas y reglas para la comunicación escrita**”, se vincula con los temas del programa:

2.2 Técnicas de redacción, coherencia y concordancia.

2.3 Normas y reglas ortográficas y de puntuación.

Cuadro 22. Ortografía



Fuente. **Escribir correcto**

Conocer las normas y reglas de comunicación escrita, implica también saber y escribir de modo correcto, expresarse de modo claro y funcional, es por ello la relación entre los mismos.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de taller.
- Registrar observaciones en el diario de campo.
- Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas durante la práctica.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación del edificio, en caso que se requiera.
- Ubicar la computadora a utilizar en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

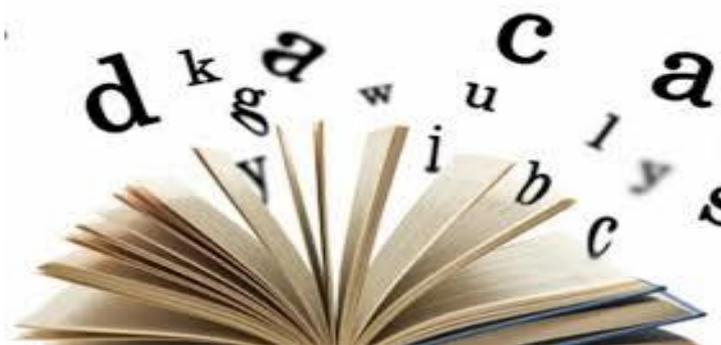
Recurso:

- Internet.
- Fuentes de consulta.

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. 6.

Cuadro 23. Recursos



Fuente. Impulsan maratón de ortografía

VIII. METODOLOGÍA

1. Para la práctica de taller, después de haber trabajado el tema con el docente en clases, el estudiante de modo individual, deberá llenar el reporte de práctica No. 6.

2. En el primer apartado, ordenar los párrafos y redactarlos de modo correcto y cohesionado en la columna de la derecha.
3. En el segundo apartado, redactar en la columna de la derecha de modo correcto las frases, a fin de que exista concordancia.
4. En el tercer apartado, redactar artículo y adjetivo a las frases, a fin de que exista concordancia.
5. Redactar las conclusiones respecto a la experiencia en la práctica No. 6.
6. Realizar el reporte de la práctica No. 6, siguiendo las indicaciones de cada apartado, considerando:
 - a. Elaborarlo en computadora.
 - a. El estudiante debe enviar el reporte de práctica al docente, según el medio indicado, pudiendo ser impreso o digital al lugar indicado (sitio, correo), incluyendo lo siguiente:
 - b. Reporte de práctica No. 6.
 - c. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- B. Práctica a realizar en parejas, el diálogo retroalimenta, permite un mayor aprendizaje entre pares.
- C. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

X. REPORTE DEL ALUMNO (Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 24. Reporte de práctica No 6

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. De práctica		Fecha	

Coherencia	
Instrucciones: convierta estos párrafos, en un texto cohesionado (haga las transformaciones que considere oportunas).	
Párrafos en desorden	Párrafo cohesionado
<p>es el sentimiento valorativo de nuestro ser del conjunto de rasgos corporales, mentales y espirituales que configuran nuestra personalidad</p> <p>esta se aprende, cambia y la podemos mejorar</p> <p>¿qué es la autoestima?</p> <p>es a partir de los 5 - 6 años cuando empezamos a formarnos un concepto de cómo nos ven nuestros mayores (padres, maestros), compañeros, amigos, etcétera y las experiencias que vamos adquiriendo</p>	
<p>ya que por un lado, la víctima es alguien al que maltratan sin que ésta pueda poner límites y no se da cuenta de que está siendo abusada</p> <p>por otro lado, los victimarios compensan lo inferior que se sienten, maltratando y abusando, en este caso, de un familiar</p> <p>en la violencia familiar las víctimas y los victimarios poseen muy baja autoestima</p>	
<p>la falta de motivación y consecuente fracaso escolar, la inadaptación socio-ambiental y una cultura que entiende que los problemas son individuales</p> <p>el progreso de esta civilización ha de basarse en la solidaridad que mostremos a nuestros niños</p>	

<p>y eso que sabemos que los conflictos adaptativos hunden sus raíces en la desestructuración del microsistema familiar, el no buscar apoyo social fuera de esta unidad</p> <p>y este siglo no ve que la tolerancia sea la característica que defina a esta sociedad</p> <p>en gran medida educamos a nuestros niños en la violencia, contra la naturaleza, contra los seres humanos</p>	
<p>esto ha influido en el papel de cada integrante en las familias</p> <p>la mujer se ha incorporado al mundo laboral desde la segunda mitad del siglo XX</p> <p>lo que ha permitido mayor equidad en la distribución de tareas como en la imagen que en la actualidad se tiene de la madre y padre</p> <p>por dos razones: necesidad de mayor productividad, como por igualar los niveles en educación e ingresos</p>	
<p>creo que los resultados de un grupo, dependen del tipo de actividades que el docente planea para las clases</p> <p>algunas de sus características son estas: poco tolerantes, les gusta lo práctico, se distraen con facilidad y son muy relajados</p> <p>trabajar con jóvenes del nivel educativo superior es una experiencia maravillosa, siempre llenos de vida, de alegrías, motivaciones</p> <p>además del nivel de conocimiento, dominio en el manejo de estrategias didácticas y motivación</p>	

Concordancia	
<p>Instrucciones: Analice la lógica del párrafo, corrija los errores de concordancia y redáctelo en la columna de la derecha.</p>	
	Debe ser
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiene el pie delgada y muy grande. 2. Se desempeña en un empresa muy grande. 3. Las personas son agradables y no suelen decir lo que piensa. 4. Creo que soy mi quien ha logrado más éxito. 5. Estoy por llegar al final de esta libro. 	

<p>6. Las leyes deben ayudar a incrementar la exportación.</p> <p>7. Los tema del foro son de mi agrado.</p> <p>8. El sistema educativo implementada considera muchos aspectos necesarios.</p> <p>9. Necesito cambio para pagar el transportes.</p> <p>10. Te llamo y no pones atención a lo que digo.</p> <p>11 Necesito rentar cerca de comercio, como mercado, banco y escuelas.</p> <p>12. Observo el estado del tiempo y creo que puede llover mañana.</p> <p>13. Las películas son interesante en el canal 208.</p> <p>14. El país más grandes del mundo es China.</p> <p>15. El agua del municipio es limpio y puro.</p> <p>16. Este cuento resulta muy apropiada para todo los públicos.</p> <p>17. Los procedimientos del sistema han sido redactados desde hace muchos tiempos.</p> <p>18. Necesito comprar pantalones y camisas para el eventos.</p> <p>19. En esta clase hay mucho jóvenes que manejan bien las tecnologías.</p> <p>20. La temporada es propicia para usar ropa ligeras.</p>	
--	--

Concordancia. Completa cada sustantivo con un artículo y con un adjetivo, ubicándolo en la columna que corresponde cada uno.

Concordancia		
Artículo	Sustantivo	Adjetivo
	Lentes cuaderno mochila pizarrón estudiantes escuela computadora docente cafetería estacionamiento	

Instrucciones: de acuerdo a las reglas de puntuación y acentuación, corrige y ubica los signos que se requieren.

Paradigmas científicos

que son los paradigmas científicos y como se dan los cambios de un paradigma a otro

la ciencia es un fenómeno social que se ha institucionalizado en siglos recientes podemos decir que la ciencia y sus avances están sujetos a las condiciones culturales de la época

un paradigma sienta las bases comunes para la generación del conocimiento científico por ello implica el contexto el lenguaje la lógica la sociedad y la cultura las revoluciones científicas o los cambios de paradigma suceden cuando el conocimiento generado por la ciencia no es consistente con sus presuposiciones (que son necesarias y no se pueden probar deductivamente) o es rebasado por las necesidades sociales

a continuación revisaremos algunos cambios de paradigma

- en cosmología hemos empleado distintos paradigmas para describir y estudiar el universo geocentrista heliocentrista y el big bang es un problema abierto
- en biología la vida se ha estudiado con distintos paradigmas prana (en India antigua) *élan vital* (desde Grecia antigua y hasta el vitalismo donde se le describe como la esencia de la vida) mecanicismo (desde el siglo XVII en Europa se asume que la vida puede explicarse desde la física) *autopoiesis* (desde los 1970's en Chile una visión cibernética donde los sistemas vivos se auto-producen) vida artificial (desde los 1990's, se ve a la vida en términos de sus propiedades, no de su sustrato) es un problema abierto pues "en la ciencia no hay problemas resueltos solo científicos cerrados"

el proceso científico puede describirse como la retroalimentación entre la observación y la descripción cuando las observaciones no concuerdan con las descripciones (como sucedió con los datos astronómicos obtenidos por Copérnico y Kepler al emplear las descripciones de Ptolomeo) se buscan descripciones alternativas en algunos casos los cambios en las descripciones son tan grandes que las descripciones dejan de ser adecuadas y el paradigma científico entra en crisis

cuando se encuentran descripciones alternativas que son más adecuadas ocurre una revolución científica un cambio de paradigma el proceso científico continúa en el nuevo paradigma que encontrará sus límites a medida que se generen nuevos conocimientos

tanto las teorías como los paradigmas se basan en la reproducibilidad así siempre que mida un objeto caer ya que la fuerza de gravedad es constante se valida la ley de la gravitación universal de Newton

en muchos casos la falta de reproducibilidad limita la predicción pero no el estudio científico por ejemplo en meteorología no hay dos nubes iguales sin embargo al ver una podemos decir con cierta confiabilidad si va a llover granizar o nevar también hay que tener en cuenta que hay *previsibilidad* a distintas escalas por ejemplo no sabemos exactamente donde se encuentran todos los vehículos en una carretera pero sí podemos predecir su velocidad promedio a partir de su densidad

en un paradigma hay una retroalimentación constante entre observaciones y descripciones cuando dejan de ser consistentes se da un cambio de paradigma una revolución científica que modifica la manera en que se hace ciencia los cambios son constantes lo que indica que la ciencia a pesar de generar cada día más conocimiento nunca estará terminada aunque se ha intentado elaborar una gran teoría unificada esta nunca se alcanzará

Redactar las conclusiones de la practica 6

Conclusiones
Referencias

Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- A. 2009,08. Concordancia. Revista Ejemplode.com. Obtenido 08, 2009, de <https://www.ejemplode.com/44-redaccion/861-concordancia.html>)
- A. 2013,04. Ejemplo de Oraciones coherentes. Revista Ejemplode.com. Obtenido 04, 2013, de <https://www.ejemplode.com/12-clases-de-espanol/2791-ejemplo-de-oraciones-coherentes.html>
- A. 2009,08. ¿Qué es redactar? Revista Ejemplode.com. Obtenido 08, 2009, de <https://www.ejemplode.com/44-redaccion/824-que-es-redactar.html>)
- Argudín, Y. (2007). Aprender a pensar leyendo bien. Paidós: México.
- Cantú, L. (2005). Comunicación oral y escrita, UANL-Patria: México.
- Borzani, B. (17 de Octubre de 2016). *Borzani comunicación y capacitación*. Obtenido de 16 Maneras de practicar la comunicación oral y escrita: <https://borzaniyasociados.com/wp-content/uploads/2017/11/Borzani-Barbara.-16-maneras-de-practicar-la-comunicaci%C3%B3n-oral-y-escrita.pdf>
- Caldera, R. (2003). El enfoque cognitivo de la escritura y sus consecuencias metodológicas en la escuela. EDUCERE.
- Cassany, D. (1987). *Describir el escribir*. Cómo se aprende a escribir. Barcelona, España: Paidós.
- Cassany, D. (1999). *La cocina de la escritura*. Barcelona, España: Anagrama
- Comunicación oral, fundamentos y práctica estratégica, Pearson: México.

Ejemplos de.com. (2013). *Ejemplos de.com*. Obtenido de Ejemplos de concordancia: https://www.ejemplosde.com/12-clases_de_espanol/1520-ejemplo_de_concordancia.html

Fajardo Aguirre, A. (21 de Enero de 2013). *Instituto de Tecnologías Educativas*. Obtenido de Compendio de reglas de acentuación: https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/4162/mod_resource/content/0/OA_Tilde/compendio_de_reglas_de_acentuacin.html

Fajardo Aguirre, A (21 de Enero de 2013). *Universidad de la Laguna*. Obtenido de Ortografía de la lengua española: acentuación: https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/4162/mod_resource/content/0/OA_Tilde/triptongos.htmlFonseca, S. (2005).

Fonseca, S. (2005). *Comunicación oral, fundamentos y práctica estratégica*, Pearson: México

Forero, T. (2006). *Cómo escribir correctamente y sin errores*, Latinbooks: Uruguay.

García Cancino, J. A. (2016). *Criterios para la presentación de textos académicos*. Tuxtla Gutiérrez.

Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.

Maqueo, A. M. (2009). *Redacción*, Limusa: México.

Marco teórico. (s.f.). *Marco teórico*. Obtenido de Técnicas de redacción (coherencia, cohesión, concordancia: [https://www.marcoteorico.com/curso/11/fundamentos-de-investigacion/177/tecnicas-de-redaccion-\(coherencia,-cohesion-concordancia,-parrafo,-conectores,-claridad,-sencillez-y-precision\)](https://www.marcoteorico.com/curso/11/fundamentos-de-investigacion/177/tecnicas-de-redaccion-(coherencia,-cohesion-concordancia,-parrafo,-conectores,-claridad,-sencillez-y-precision))

Martínez Egido, J. (s.f.). Obtenido de Ejercicios de coherencia, cohesión y adecuación:

<https://iniciacionlr.files.wordpress.com/2012/03/expresionescritacoherenciaycohesin-100707100630-phpapp021.pdf>

OECD. (2015). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*. Obtenido de Programa para la Evaluación Internacional de alumnos PISA 2015: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

Sagan, C. (1997) No hay preguntas estúpidas en: *El mundo y sus demonios* México: Planeta Pp. 346-364

Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.

Verderber, R. (2009). *¡Comunícate!*, CENGAGE: México.

Vivaldi, G. (2009). *Curso de redacción, teoría y práctica de la composición y del estilo*, CENGAGE: México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). *Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería*, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 25. Datos de la práctica 7

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
7	Tipos de textos académicos.	Redactar documentos académicos.	2.4 Tipología de textos académicos como herramientas del conocimiento científico (monografía, ensayo, reseña, reporte, tesis, protocolo e informe de investigación).

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Aplica herramientas formales de comunicación oral y escrita en la investigación documental, en la elaboración de documentos académicos.

IV. INTRODUCCIÓN

Los textos académicos, son documentos utilizados en instituciones educativas, comúnmente para exponer resultados de proyectos o trabajos de investigación, vinculados a la ciencia.

De modo general existen características y una estructura para cada uno de sus tipos de modo estandarizado, sin ser necesariamente rígidos, ya que dependen de la institución que los define.

Por lo general su sentido es comunicar, pero como cita Caravallo 2015, atinadamente, respecto a ello:

Si presuponemos una definición ordinaria de lo “académico” como un ámbito particular en que se desarrollan actividades de producción y transmisión del conocimiento institucionalizado, entonces serán *textos académicos* todos aquellos productos comunicativos (físicamente perceptibles o “leíbles” que se generan en ese ámbito. Es por eso que el texto académico, tiene un carácter eminentemente institucional y

corresponde a un esquema comunicativo particularmente diferenciado de los esquemas individuales, domésticos o cotidianos.

Por lo tanto, no se trata que toda tarea, o trabajo que se realiza durante el transcurso de la ingeniería, sea catalogada como documento académico, sino sólo aquello que tiene un determinado fin, y por lo mismo requiere de un objetivo y una estructura.

De ahí la importancia, que el estudiante del TecNM, comprenda los elementos y características de los textos académicos, el por qué y para qué de cada uno, que sepa redactarlos, pues a través de ello va a lograr exponer el resultado de su quehacer académico, mismo que no debe quedar como un trabajo más realizado, y guardado; sino debe ser dado a conocer, puesto que el conocimiento debe ser compartido, para mejorar no sólo como institución educativa, sino como sociedad.

Razón por la que dicho contenido se encuentra en la asignatura “Fundamentos de Investigación”. Ya que aquí aprenderá las bases para su quehacer académico y científico, conocimientos que serán el cimiento en su desempeño profesional.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica “Tipos de textos académicos.”, se vincula con los temas del programa:

2.4 Tipología de textos académicos como herramientas del conocimiento científico (monografía, ensayo, reseña, reporte, tesis, protocolo e informe de investigación).

Cuadro 26. Tipos de textos académicos



Fuente. Manual para estudiar textos académicos

Nombre y tema directamente vinculado, por tratarse de lo mismo, textos académicos.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de taller.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la plenaria.
- Registrar observaciones en el diario de campo.
- Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- Evitar utilizar el teléfono celular, excepto que sea para indagar información relativa a la práctica.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación del edificio, en caso que se requiera.
- Ubicar la computadora a utilizar en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.
- Proyector.

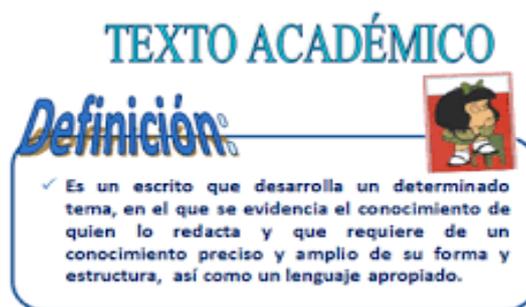
Recursos:

- Internet.
- Monografías, ensayos, reseñas, reportes, tesis, protocolos e informes de investigación.
- Investigadores.
- Pluma y diario de campo.

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. 7.

Cuadro 27. **Definición**



Fuente. **La redacción de textos académicos**

VIII. METODOLOGÍA

1. El docente asigna un tipo de texto académico por cada equipo.
2. Los equipos se organizan para visitar bibliotecas, hemerotecas, y centros de información, en el cual investigan información relativa al texto académico asignado,
3. En el diario de campo anotan las apreciaciones obtenidas respecto a la visita al lugar. Así como se solicita en préstamo una cantidad de ejemplares en físico, en relación a cada equipo del grupo, para el día que corresponda la exposición.
7. Se elabora una presentación en la que incluyen los aspectos solicitados del texto académico asignado.
8. Los días de la exposición, el grupo debe estar reunido en equipos, deben recibir un ejemplar de cada tipo de documento académico en el momento que a cada uno le toque participar.
9. El equipo que expone debe considerar los elementos solicitados, poniendo ejemplos del uso y cerrar con una conclusión acerca de la vivencia en relación a las visitas realizadas al Centro de Información y bibliotecas (Considerando el uso que los estudiantes o investigadores hacen de ellos, la cantidad de visitas, las ventajas o desventajas de que estén en físico, lo que implica asistir a este tipo de lugares, etc.).
10. Una vez finalizada cada exposición, el grupo realiza preguntas, dudas o comentarios respecto al tema, apoyados en los ejemplares físicos que les fueron prestados. Y el equipo responsable responde, con el fin de clarificar la importancia del tema.
11. Al término de cada exposición el grupo entrega los ejemplares, mismos que son devueltos al lugar en que fueron prestados.
12. El docente conduce, realizando las aclaraciones pertinentes, que permitan el logro del objetivo específico de la práctica. Clarificando como los documentos son utilizados en la vida académica y la relevancia de estos.
13. Los estudiantes deben enviar un sólo reporte por equipo al docente, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio. Incluir en el reporte de práctica:

14. Reporte de práctica No. 7 incluye:

- a. Definición.
- b. Función.
- c. Tipos y estructura.
- d. Ejemplos de uso.
- e. Conclusiones.
- f. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. La práctica a realizar deber ser en equipos, asignado por el docente o por los propios estudiantes.
- B. La exposición en el día asignados debe considerar: presentación atractiva, sin errores de ortografía y puntuación, planeada para un tiempo límite (determinado por el docente en función a su planeación).
- C. El docente debe realizar una evaluación a cada equipo, considerando:
 - a. En la exposición.
 - i. Manejo adecuado del contenido.
 - ii. Comprensión clara del grupo respecto al tipo de documento académico.
 - iii. Planeación y organización.
 - b. Reporte de práctica 7.
- D. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.
- E. El docente pone a disposición de todo el grupo los trabajos elaborados de modo digital por cada equipo, a fin de que estos puedan ser consultados cuando consideren necesario.
- F. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

X. REPORTE DEL ALUMNO
(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 28. Reporte de práctica 7

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. De práctica		Fecha	

Documento académico	
Definición	
Función	
Tipos y estructura	

Ejemplos de uso	
Conclusiones	
Referencias	

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Fernández Fastuca, L., & Bressia, R. (2013). *Facultad de Psicología y Educación*. Obtenido de Definiciones y características de los principales tipos de texto: <https://unlugarpropio.files.wordpress.com/2013/08/tipos-de-textos-acadc3a9micos-publicables.pdf>
- Hernández, Sampieri Roberto. (2008). *Fundamentos de metodología de la investigación*, McGraw Hill: España.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Virtual. (2012). *Centro de recursos para la escritura académica*. Obtenido de Tipos de escritos académicos: <http://sitios.ruv.itesm.mx/portales/crea/planear/como/resena.htm>
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Morlote Samperio, N., & Celiseo Santamaría, R. (2004). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill. Obtenido de Metodología de la investigación.
- Schmelkes Corina y Nora Elizondo Schmelkes (2010) *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis)*. Nueva York y Londres. Oxford University Press.
- Tamayo, Mario (2009) *El proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa
- Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura *Fundamentos de Investigación*. Toluca, Estado de México, México.
- Zapatero, Juan Armando. (2010). *Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería*, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 29. Datos de la práctica

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
8	Historia de la profesión.	Analizar aspectos de la profesión, para comprender la situación que presenta en la actualidad.	3.1 Historia, desarrollo y estado actual de la profesión.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Analiza el desarrollo de su profesión, para conocer los aspectos sobresalientes en los ámbitos local, nacional e internacional empleando herramientas de investigación científica.

IV. INTRODUCCIÓN

Como estudiante que inicia una ingeniería, es importante conocer información relativa al contexto en que se encuentra la carrera, ello va a permitir entender el porqué del nivel de desarrollo, cuáles son los aspectos en los que sobresale, con que dificultades se enfrenta, quienes han sido los personajes destacados que contribuyeron y que fue lo que hicieron; así como mucha más información y datos parte de su historia.

Todo ello conmueve al percatarse del esfuerzo que muchos de sus investigadores hicieron, siempre en busca de una verdad que respondiera a las interrogantes que en su momento planteaban.

Todo lo anterior, no sólo permite entender el qué, cómo y por qué de las cosas, para saber dónde está ubicada la ingeniería en el presente. Todo ello una vez comprendido, debe permitir visualizar cual es el futuro de las ocupaciones a las cuales aspira.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de taller.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la plenaria.
- Registrar observaciones en el diario de campo.
- Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- Evitar utilizar el teléfono celular, excepto que sea para indagar información relativa a la práctica.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación del edificio, en caso que se requiera.
- Ubicar la computadora a utilizar en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

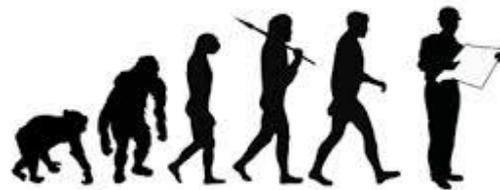
Equipo:

- Computadora.
- Proyector.
- Videocámara o celular.

Recursos:

- Internet.
- Fuentes de consulta primarias, secundarias y terciarias.
- Investigadores.
- Pluma y diario de campo.

Cuadro 31. Historia



Fuente. **Historia de la ingeniería, origen y evolución**

Instrumento:

- Hoja de reporte de práctica No. 8.

VIII. METODOLOGÍA

1. El docente define periodos de la historia de la ingeniería y le asigna a cada equipo uno para su investigación.
2. Actividad que permitirá concentrarse en un tiempo determinado, por lo tanto, la información no se repite y se diseña pensando en su exposición.
3. Cada equipo deberá elaborar y exponer una “*presentación*” didáctica y creativa, en relación a la etapa asignada, a manera de línea del tiempo.
4. En la exposición de cada equipo, el resto del grupo debe ir tomando nota en su diario de campo, acerca de los aspectos relevantes mencionados, para al final llenar el reporte de práctica.
5. El docente interviene en el momento que considere, a fin de reforzar el tema y centrar al grupo en la actividad.
6. Los estudiantes realizan un sólo envío por equipo al docente, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio. (puede ser enviado en hoja horizontal) El cual incluye:
 - a. Reporte de práctica No. 8
 - b. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. El docente distribuye los periodos e integra equipos de acuerdo a ello.
- B. Se define un tiempo promedio de 30 min para trabajar cada tema asignado, por lo que cada equipo debe planear y organizar su participación.
- C. En la exposición los equipos deben estar atentos para tomar nota del mismo.
- D. En el reporte se incluye la línea del tiempo:
 - a. En orden cronológico (mínimo 10 y máximo 16 momentos).
 - b. Llevar datos históricos.
 - c. Fecha.
 - d. Imagen alusiva al momento descrito.
- E. Redactar las conclusiones a las que el equipo llegó respecto al tiempo y experiencia del periodo investigado respecto a la ingeniería.

- F. El docente pone a disposición de todo el grupo los trabajos elaborados de modo digital por cada equipo, a fin de que estos puedan ser consultados cuando consideren necesario.
- G. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

X. REPORTE DEL ALUMNO
(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 32. Reporte de práctica 8

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. de práctica		Fecha	

Equipo No.	
Línea del tiempo de periodo	
Conclusiones	

Fuente. Autor

XI. REFERENCIAS

- Azuara Herrea, O., Pages, C., Rucci, G., Amaral, N., Ospino, C., Tórres, J., & González, S. (9 de Mayo de 2019). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe ¿Cuáles son las ocupaciones y las habilidades emergentes más demandadas en la región?: <https://publications.iadb.org/es/el-futuro-del-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe-cuales-son-las-ocupaciones-y-las-habilidades>
- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (1 de Octubre de 2018). *You tube*. Obtenido de ¿Sabías que América Latina y el Caribe está envejeciendo? Claves de demografía y protección social: https://www.youtube.com/watch?v=r_-HwlgLV08&feature=youtu.be
- Caraballo, M. (10 de Marzo de 2015). *Blog*. Obtenido de Qué es un texto académico: <https://pablocaraballo.wordpress.com/2015/03/10/que-es-un-texto-academico/>
- Cassany, D. (1987). *Describir el escribir*. Cómo se aprende a escribir. Barcelona, España: Paidós.
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.
- Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 33. Datos de la práctica

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
9	Contexto de la profesión.	Distinguir el alcance en el desempeño de la profesión	3.2. Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social. 3.3. Las prácticas predominantes y emergentes de la profesión en el contexto actual.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Analiza el desarrollo de su profesión, para conocer los aspectos sobresalientes en los ámbitos local, nacional e internacional empleando herramientas de investigación científica.

IV. INTRODUCCIÓN

El contar con información acerca de las áreas en que toda ingeniería se desarrolla y desenvuelve, desde el inicio de la carrera, le permite al futuro ingeniero ir integrando visual y mentalmente los diversos elementos que son parte de ella.

Durante las diversas asignaturas, y actividades en que se ve involucrado, va reconociendo áreas de oportunidad y desarrollo. Pues si bien el conocimiento no es fragmentado, para su enseñanza y aprendizaje este se distribuye en asignaturas, temas y subtemas

Cada ingeniería tiene un papel y un nivel de influencia en la sociedad, ello va permitiendo un estatus del ingeniero como profesional. Es por ello que conocer acerca de la carrera, le permite al estudiante visualizar a futuro, donde le gustaría estar, en qué desarrollarse, en qué área especializarse, ya sea por la necesidad que observa, como por las habilidades y destrezas que muestra.

En el siglo XIX la ingeniería fue fundamental para el avance de la sociedad, en el XX se destacó por el desarrollo de la tecnología y la información, tanto en investigaciones puras como aplicadas. Y el XXI se desarrolla con grandes retos que en otros momentos de la humanidad hubieran sido inimaginables, como la nanotecnología, la robótica, la inteligencia artificial, los vehículos autónomos etc.

La mente humana tan poderosa, todo lo que imagina lo diseña y por lo tanto lo construye. Es a partir del diseño, que la ingeniería ha logrado transformar a la sociedad al combinar los principios, teorías y leyes que aplica, para permitirle al humano una vida más cómoda.

... es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, obtenido por el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica con buen juicio al desarrollo de medios para utilizar en forma económica los materiales y las fuerzas de la naturaleza para beneficio del hombre.
Paredes A. 2015.

Pero algo importante a tener en cuenta es, que el contexto en lo general, al igual que para otras profesiones está siendo tan cambiante, que la realidad social está impactando de modo muy directo a los recién egresados. Razón que lleva a las empresas a solicitar ingenieros certificados, para así poder competir con empresas de otros países.

Las empresas requieren en la actualidad perfiles más altos, colaboradores que se adapten en menor tiempo, que sean capaces de aprender y responder ante entornos cambiantes, que trabajen en equipo, que resuelvan problemas, que cuenten con disponibilidad para movilizarse con rapidez.

En mucho, prácticas que en el pasado eran emergentes, en la actualidad se están volviendo predominantes.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica “**Contexto de la profesión**”, se vincula con el tema del programa:

3.2 Los ámbitos de desarrollo de la profesión en el contexto social.

3.3. Las prácticas predominantes y emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional.

Cuadro 34. Cambios en el contexto organizacional



Fuente. **La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI**

La realidad es que el contexto de la ingeniería, como las prácticas que se llevan a cabo, se encuentran en situación de cambio por la globalización, por ello el vínculo es totalmente estrecho, de ahí que conocer dicha información actual le permitirá al futuro ingeniero tomar conciencia y acciones que le van a permitir apropiarse del sentido y fin de la profesión a la que se va a dedicar.

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Para la presente práctica, los estudiantes – entrevistadores, deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de campo.

- Deben identificarse con credencial de estudiante del instituto, ante la empresa que los recibe.
- Presentarse con puntualidad, presentable, y con deseo de aportar su mejor esfuerzo.
- Mantener disciplina, atención y participación durante la entrevista.
- Observar los avisos expuestos de rutas de evacuación, puntos de reunión, zona de seguridad, señalamientos de extintores o de peligro alta tensión o zona restringida, para actuar de manera oportuna en caso de alguna contingencia, en el lugar donde se realice la entrevista.
- Prohibido fumar, consumir alimentos y bebidas.
- Al trabajar en la computadora, utilizarla en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.
- Celular o cámara de video.

Recursos:

- Internet.
- Fuentes de consulta primarias, secundarias y terciarias.
- Investigadores.
- Pluma y diario de campo.

Instrumento:

- Cuestionario de entrevista.
- Hoja de reporte de práctica No. 9.

Cuadro 35. Recursos.



Fuente. Ámbitos del desarrollo de la profesión

VIII. METODOLOGÍA

1. El docente organiza al grupo en equipos.

2. Cada equipo elige una empresa que se encuentre en el desempeño y ejercicio de la ingeniería. Preferentemente elegir a aquellas que se mantienen actualizadas y que han demostrado estar bien posicionadas.
6. Planear, solicitar y agendar la entrevista con tiempo, debiendo:
 - a. Elaborar preguntas abiertas para realizar la entrevista, en base a los temas de la práctica.
 - b. Contar con dos formatos de entrevista, una para el investigador y otra para el equipo.
 - c. Obtener información desde la experiencia del desempeño de los ingenieros en la empresa.
 - d. Cumplir el compromiso con puntualidad, en día, hora y lugar acordado.
 - e. Acudir a la entrevista con excelente presentación física.
 - f. Contar con un mínimo de dos cámaras o celulares para filmar, para evitar atrasos, en caso que falle una.
 - g. Realizar un video sobre el mismo.
 - f. Estar presente todo el equipo en la filmación, (deben aparecer en el video y fotos para el reporte de práctica).
7. En la entrevista se debe considerar:
 - a. Mínimo 8 y máximo 16 preguntas.
 - b. Las preguntas deben acomodarse en secuencia lógica.
 - c. La última pregunta debe implicar una conclusión del ingeniero entrevistado, a modo de cierre.
8. Cada equipo, debe enviar un sólo reporte de práctica al docente, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio, incluyendo:
 - a. Reporte de práctica No. 9.
 - b. Fotos de la entrevista.
 - c. Videos (en clase).
 - d. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. La práctica a realizar se sugiere en equipos de 4 estudiantes, (o los que el docente determine, en relación al número que conforma el grupo).

- B. Todo el equipo debe estar presente en el video, al igual que el investigador entrevistado.
- C. Tomar fotos de la actividad, en donde estén presentes, tanto el entrevistador, como los estudiantes, mismo que se incluirá en el reporte de práctica.
- D. Se sugiere que en clase el grupo observe los videos de cada equipo, y tomen nota en su diario de campo, de las coincidencias o diferencias, que encuentran en la apreciación de los ingenieros entrevistados.
- H. Participar en plenaria opinando, el docente conduce y realiza las aclaraciones pertinentes que permitan el logro del objetivo y los temas contemplados en la práctica.
- I. La práctica termina con una conclusión grupal en plenaria de la experiencia vivida.
- J. La plenaria debe permitir, a partir de la conducción del docente:
 - a. Fomentar el pensamiento crítico y científico en los estudiantes.
 - b. Comprender que aspectos hay que tener en cuenta en la actualidad en torno a los cambios que existen en la sociedad, empresas y profesión.
 - c. Identificar los ámbitos de desarrollo de la profesión y su impacto social.
 - d. Identificar las prácticas predominantes y el porqué de ello.
 - e. Identificar las prácticas emergentes y el porqué de ello.
- K. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información necesaria.

X. REPORTE DEL ALUMNO
(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 36. Reporte de práctica 9

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. De práctica		Fecha	

Reflexión metacognitiva

Fotos de la práctica**Referencias**

Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

- Azuara Herrea, O., Pages, C., Rucci, G., Amaral, N., Ospino, C., Tórres, J., & González, S. (9 de Mayo de 2019). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe ¿Cuáles son las ocupaciones y las habilidades emergentes más demandadas en la región?: <https://publications.iadb.org/es/el-futuro-del-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe-cuales-son-las-ocupaciones-y-las-habilidades>
- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Caraballo, M. (10 de Marzo de 2015). *Blog*. Obtenido de Qué es un texto académico: <https://pablocaraballo.wordpress.com/2015/03/10/que-es-un-texto-academico/>
- Cassany, D. (1987). *Describir el escribir*. Cómo se aprende a escribir. Barcelona, España: Paidós.
- Cassany, D. (1999). *La cocina de la escritura*. Barcelona, España: Anagrama
- Comunicación oral, fundamentos y práctica estratégica, Pearson: México.
- Ejemplos de.com. (2013). *Ejemplos de.com*. Obtenido de Ejemplos de concordancia: https://www.ejemplosde.com/12-clases_de_espanol/1520-ejemplo_de_concordancia.html
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Paredes, A. (13 de Noviembre de 2015). *ANFEI*. Obtenido de Ingeniería mexicana en el contexto actual: <https://www.anfei.mx/public/files/RGD/XX/09.pdf>
- Sagan, C. (1997) No hay preguntas estúpidas en: El mundo y sus demonios México: Planeta Pp. 346-364

Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.

Vega González, L. (Agosto de 2012). *ScienceDirect*. Obtenido de La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405774313722352>

Verderber, R. (2009). ¡Comunícate!, CENGAGE: México.

Vivaldi, G. (2009). Curso de redacción, teoría y práctica de la composición y del estilo, CENGAGE: México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 37. Datos de la práctica

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
10	Investigación documental.	Hacer uso de las fuentes e instrumentos de investigación documental, en la elaboración de un proyecto integrador.	4.1 Fuentes de investigación documental. 4.2 Instrumentos de investigación documental

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Aplica métodos y técnicas de investigación documental, de acuerdo con parámetros previamente establecidos.

IV. INTRODUCCIÓN

El humano a través de la historia de la vida en la tierra, ha tratado siempre de dar una explicación a los fenómenos que no comprende, buscando respuestas que lo lleven a comprobar el por qué de las cosas. Logrando a través del tiempo sistematizar el cómo demostrar lo que estudia, para tener respuestas certeras y veraces.

Es por ello que la investigación documental, es la estrategia que permite obtener información clara y objetiva a partir de fuentes primarias y secundarias para reflexionar acerca del fenómeno que se estudia.

Y para ello existen instrumentos como las fichas en sus diversos tipos, los cuales el investigador debe hacer uso, a fin de ir registrando sus apreciaciones, observaciones o datos determinados, para en su momento poder construir la parte documental del trabajo que realiza.

Porque de no ser de este modo, quien investiga, se perdería en un sinfín de fuentes diversas, sin recordar de donde se obtuvieron los datos que pueden ser

citados, o parafraseados. Y por lo mismo, dar crédito a quien lo investigó, redactó o plasmó en un documento, es algo que todo investigador debe respetar.

Además el organizar las fichas, le va a permitir a quien elabora una investigación documental, dar una lógica y congruencia a las ideas que tiene en mente y que

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica *“Investigación documental”*, se vincula con las fuentes y los instrumentos, puesto que a través de estos dos últimos puede ser realizado todo proyecto de investigación.

Cuadro 38. Fuentes de investigación documental

4.1 Fuentes de investigación documental.

4.2 Instrumentos de investigación documental.



Fuente. Características de la investigación documental

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Para la presente práctica, los estudiantes deberán tener en cuenta lo siguiente:

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de campo.
- Mantener disciplina, atención y participación en su visita a bibliotecas, y hemerotecas.
- Observar los avisos expuestos de rutas de evacuación, puntos de reunión, zona de seguridad, señalamientos de extintores o de peligro alta tensión o zona restringida, para actuar de manera oportuna en caso de alguna contingencia, en el lugar visitado.
- Prohibido fumar, consumir alimentos y bebidas.

- Al trabajar en la computadora, utilizarla en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

Recursos:

- Internet.
- Fuentes de consulta primarias y secundarias.
- Investigadores.
- Pluma y diario de campo.

Instrumento:

- Fichas.
- Hoja de reporte de práctica No. 10.

Cuadro 39. Instrumentos



Fuente. Investigación documental

VIII. METODOLOGÍA

1. En clases, previo a la práctica, el docente trabaja con el grupo el tema, “fuentes e instrumentos de investigación documental”.
2. El docente de “Fundamentos de Investigación”, en coordinación con un profesor de otra asignatura de primer semestre cursada por el grupo, acuerdan el “Proyecto integrador” a elaborar, con toda la información necesaria para su realización, en base a una necesidad del programa de la asignatura de ingeniería, pero con la aplicación de métodos, técnicas e instrumentos de investigación, lo que es contenido de “Fundamentos de Investigación”.
3. Se determina entre ambos profesores el tipo de documento académico considerando: monografía, ensayo, reseña o reporte, (tesis, protocolo e informe se omiten, pues dichas competencias y conocimientos los estudiantes lo trabajarán al cursar “Taller de Investigación I y II”, en semestres posteriores.

4. El docente informa al grupo:
 - a. El tipo de fichas que deben elaborar.
 - b. Da a conocer la asignatura de la ingeniería participante.
 - c. Determina el tipo de documento académico a elaborar.
 - d. Determina los equipos.
5. Cada equipo inicia la búsqueda de información para el desarrollo del proyecto integrador en fuentes de investigación documental primarias y secundarias, con el apoyo de los diversos tipos de fichas, en las cantidades necesarias, considerando: bibliográfica, hemerográfica, cibergráfica, de trabajo, paráfrasis, textual, de comentario, de resumen y síntesis.
6. Toda la información obtenida y plasmada en las fichas en sus diversos tipos, servirá para la redacción del proyecto integrador. Actividad que continua en la siguiente práctica.
7. Redactar la sección: “Reflexión metacognitiva”, en base a la experiencia vivida en la redacción de las fichas.
8. Cada equipo, envía un sólo reporte de práctica al docente, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio, incluyendo:
 - a. Reporte de práctica No. 10.
 - b. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. Para la práctica a realizar, el docente determina el número de estudiantes por equipo, en función a: tipo de documento académico, tema y necesidades de la asignatura de ingeniería.
- B. Los equipos demuestran el conocimiento aprendido, al elaborar las fichas correctamente en cada uno de sus tipos.
- C. En relación a la utilidad de las fichas, estas pueden repetirse según su tipo, tanto como sea necesario para el desarrollo del proyecto integrador.
- D. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información requerida.

X. REPORTE DEL ALUMNO
(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 40. Reporte de práctica 10

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. de práctica		Fecha	

Bibliográfica	
Hemerográfica	
Cibergráfica	
De trabajo	
Paráfrasis	
Textual	
De comentario	
De resumen	
Síntesis	

Reflexión metacognitiva**Referencias**

Fuente. **Autor**

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*, Pearson: México.
- Bunge, Mario (2013). *La ciencia su método y su filosofía*, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina.
- Caraballo, M. (10 de Marzo de 2015). *Blog*. Obtenido de Qué es un texto académico: <https://pablocaraballo.wordpress.com/2015/03/10/que-es-un-texto-academico/>
- Cassany, D. (1987). *Describir el escribir*. Cómo se aprende a escribir. Barcelona, España: Paidós.
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Namakforoosh, M. (2008). *Metodología de la investigación*, Limusa: México.
- Ocegueda, C.G (2007) *Metodología de la Investigación*. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos.
- Samperio, N., & Celiseo Santamaría, R. (2004). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill. Obtenido de Metodología de la investigación.
- Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.
- Verderber, R. (2009). *¡Comunícate!*, CENGAGE: México.
- Vivaldi, G. (2009). *Curso de redacción, teoría y práctica de la composición y del estilo*, CENGAGE: México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 41. Datos de la práctica

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
11	Planeación del proyecto integrador.	Organizar la primera parte del proyecto integrador.	4.3 Estructura de la investigación documental. 4.3.1 Elección y delimitación del tema. 4.3.2 Objetivos.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Aplica métodos y técnicas de investigación documental, de acuerdo con parámetros previamente establecidos.

IV. INTRODUCCIÓN

El mundo laboral - empresarial requiere de profesionales que den respuesta a problemáticas diversas, ya sea para responder a necesidades específicas de la industria, como por la importancia de innovar, a fin de responder al momento histórico, donde la globalización obliga a desarrollarse para competir con ventaja.

Es por ello que la elaboración de investigaciones documentales durante el transcurso de la ingeniería, es una actividad frecuente y necesaria para la formación del estudiante, desde el primer semestre se espera que conozca, comprenda y aplique los métodos y las técnicas necesarios para su elaboración.

De ahí que el estudiante debe ser capaz de realizar dichos trabajos, poniendo en práctica las competencias de investigación adquiridas.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica “*Planeación del proyecto integrador*”, se vincula con los temas del programa de modo directo, pues son los elementos clave por el que toda investigación debe dar inicio.

Cuadro 42. Planear la investigación documental

4.3 Estructura de la investigación documental.

4.3.1 Elección y delimitación del tema.

4.3.2 Objetivos.



Fuente. Investigación documental

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Para la presente práctica, los estudiantes deberán tener en cuenta lo siguiente:

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de campo.
- Mantener disciplina, atención y participación en su visita a bibliotecas, y hemerotecas.
- Observar los avisos expuestos de rutas de evacuación, puntos de reunión, zona de seguridad, señalamientos de extintores o de peligro alta tensión o zona restringida, para actuar de manera oportuna en caso de alguna contingencia, en el lugar visitado.
- Prohibido fumar, consumir alimentos y bebidas.
- Al trabajar en la computadora, utilizarla en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

Recursos:

- Internet.
- Fuentes de consulta primarias y secundarias.
- Investigadores.
- Pluma y diario de campo.

Instrumento:

- Fichas.
- Hoja de reporte de práctica No. 11.

Cuadro 43. Instrumentos



Fuente. **Investigación documental**

VIII. METODOLOGÍA

1. En relación al proyecto integrador, el docente de la asignatura de “Fundamentos de Investigación” dialoga con el grupo respecto a la pertinencia de que materias cursadas en el presente semestre, pueden ser las indicadas para la elaboración del trabajo final, que integre los contenidos que se trabajan en las dos o tres materias.
2. Una vez visualizadas las asignaturas participantes, el grupo y el docente lo comentan con los maestros responsables de las mismas, explicando el objetivo del proyecto integrador y los tipos de documento que pueden ser elaborados.
3. El tema a trabajar, debe estar directamente vinculado con la ingeniería participante, cada docente define el contenido que necesita se trabaje como parte de lo que su programa exige, así como las competencias a desarrollar y establece la rúbrica bajo la cual evaluará los proyectos.
4. Se define el tipo de documento y se aclara con el grupo el proceso a seguir para cumplir con las competencias de cada asignatura participante.
5. La práctica 11, la da a conocer el docente desde el inicio del semestre con el fin que los estudiantes cuenten con el tiempo suficiente para el desarrollo de la práctica 12.

6. El equipo como parte de la planeación define, analiza y reflexiona respecto a la estructura a seguir, describe y delimita el alcance que pretende en el desarrollo del trabajo como un todo integrado.
9. Empieza a indagar y va redactando las referencias bajo el criterio APA, durante el desarrollo de cada materia, en la medida que trabaja con cada docente contenidos y competencias.
10. Cada equipo, envía un sólo reporte de práctica al docente, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio. A fin de dar evidencia que cuentan con la planeación, bajo la cual están trabajando.
 - a. Reporte de práctica No. 11.
 - b. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A. Los equipos demuestran el conocimiento aprendido, al desarrollar las actividades solicitadas.
- B. El formato de práctica, puede adaptarse en espacios, como sea necesario, a fin de contar con toda la información requerida.
- C. Ver en la sección de anexos un ejemplo de llenado.

X. REPORTE DEL ALUMNO
(Discusión de resultados y conclusiones)

Cuadro 44. Reporte de práctica 11

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. de práctica		Fecha	

PROYECTO INTEGRADOR	
DATOS GENERALES	
Institución	
Departamento académico	
Título del proyecto integrador	
Profesor responsable	
Carrera/Asignatura/Semestre	
Colaborador	
Carrera/Asignatura/Semestre	
Colaborador	
Carrera/Asignatura/Semestre	
Periodo	Fecha de inicio: _____ Fecha de término: _____
Áreas de conocimiento	
Objetivo	
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO INTEGRADOR	

JUSTIFICACIÓN					
CRONOGRAMA					
Actividades	Responsable	Meses			
		Sep	Oct	Nov	Dic
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL REPORTE					
<p>a) Lineamientos metodológicos</p> <p>b) Elementos de la estructura solicitada para el reporte</p> <p>c) Fecha de presentación del texto académico</p>					
Nombre del docente responsable	Nombre de la 1ª. Asignatura participante	Nombre de la 2ª. Asignatura participante			
Asignatura:	Asignatura:	Asignatura:			

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*, Pearson: México.
- Bunge, Mario (2013). *La ciencia su método y su filosofía*, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina.
- Caraballo, M. (10 de Marzo de 2015). *Blog*. Obtenido de Qué es un texto académico: <https://pablocaraballo.wordpress.com/2015/03/10/que-es-un-texto-academico/>
- Cassany, D. (1987). *Describir el escribir*. Cómo se aprende a escribir. Barcelona, España: Paidós.
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Namakforoosh, M. (2008). *Metodología de la investigación*, Limusa: México.
- Ocegueda, C.G (2007) *Metodología de la Investigación*. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos.
- Samperio, N., & Celiseo Santamaría, R. (2004). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill. Obtenido de Metodología de la investigación.
- Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.
- Tecnológico Nacional de México. (Septiembre de 2014). *Proyectos integradores para la formación de competencias profesionales del Tecnológico Nacional de México*. México: Segunda edición.

Verderber, R. (2009). ¡Comunícate!, CENGAGE: México.

Vivaldi, G. (2009). Curso de redacción, teoría y práctica de la composición y del estilo, CENGAGE: México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Guiar a docentes y estudiantes en el desarrollo de la asignatura Fundamentos de Investigación.

Cuadro 45. Datos de la práctica

I. NUM	II. NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO ESPECÍFICO	TEMAS CON LOS QUE SE RELACIONAN
12	Proyecto integrador.	Desarrollar el proyecto integrador.	4.3.3 Localización selección y acopio de información de diferentes fuentes. 4.3.4 Diseño del esquema del trabajo (temario tentativo). Elección y delimitación del tema. 4.3.5 Sistematización de información en los diversos tipos de fichas. 4.3.6 Organización del fichero. 4.3.7 Construcción lógica del aparato crítico (uso de fuentes referenciales utilizadas como fundamento, citas textuales). 4.3.8. Elaboración del informe en borrador. 4.3.9. Correcciones. 4.4. Presentación del informe.

Fuente. TecNM

III. COMPETENCIA A DESARROLLAR

Aplica métodos y técnicas de investigación documental, de acuerdo con parámetros previamente establecidos.

IV. INTRODUCCIÓN

Trabajar en la elaboración de proyectos integradores desde primer semestre, va a permitir al estudiante, comprender, introyectar y transferir aprendizajes, puesto que usualmente el conocimiento se proporciona parcializado, por la delimitación que se da de los contenidos, dependiendo de la materia en cuestión.

Al tener la oportunidad de realizar un proyecto que una dos o más asignaturas correspondientes al mismo semestre, el joven descubre como lo que trabaja en una materia, se vincula e impacta de modo directo a otra.

Dicha actividad va más allá aun del estudiante, pues involucra a los docentes participantes, quienes al igual que el joven, perciben como lo que trabaja otro profesor, quien pertenece además a otra academia, incide y se relaciona con los contenidos que imparte.

Toda institución de educación superior, debe fomentar el desarrollo de competencias, no sólo específicas, (las relacionadas directamente con la ingeniería) sino las genéricas, (capacidad de crítica y autocrítica, capacidad de trabajar en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, compromiso ético, pues son este último tipo de competencias, de las que adolecen los egresados, y además, las que le causan mayores problemas y tiempo a las empresas en poder desarrollar. Puesto que algo que siempre han hecho ver, es que al colaborador le cuesta trabajar de modo integral, pues prefiere hacerlo de forma individual; teniendo esto costos muy altos, pues implica llevar a cabo procesos en mayor tiempo.

Por ello, cuando la industria comenta que le cuesta encontrar capital humano formado, es porque necesitan personas capaces de dialogar, negociar, resolver conflictos, aprender con facilidad de los demás, y todo ello requiere por lo tanto tener desarrollada la capacidad de crítica y autocrítica.

Al realizar el proyecto integrador, en el cual el estudiante tiene que involucrar dos o más materias, además de cumplir con rúbricas diferentes, pues depende lo que el docente esté evaluando, el estudiante desarrolla las capacidades mencionadas, debiendo poner en juego la capacidad de análisis y síntesis, lo que lo lleva a percibir la realidad estudiada como un todo.

V. ESPECIFICAR LA CORRELACIÓN CON EL O LOS SUBTEMAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO VIGENTE. APLICACIÓN EN EL CONTEXTO

El nombre de la práctica ***“Planeación del proyecto integrador”***, se vincula con los temas del programa de modo directo, pues son los elementos clave por el que toda investigación debe dar inicio.

Cuadro 46. **Planear la investigación documental**

<p>4.3.3 Localización selección y acopio de información de diferentes fuentes.</p> <p>4.3.4 Diseño del esquema del trabajo (temario tentativo). Elección y delimitación del tema.</p> <p>4.3.5 Sistematización de información en los diversos tipos de fichas.</p> <p>4.3.6 Organización del fichero.</p> <p>4.3.7 Construcción lógica del aparato crítico (uso de fuentes referenciales utilizadas como fundamento, citas textuales).</p> <p>4.3.8. Elaboración del informe en borrador.</p> <p>4.3.9. Correcciones.</p> <p>4.4. Presentación del informe.</p>	
---	--

Fuente. **Investigación documental**

VI. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Para la presente práctica, los estudiantes deberán tener en cuenta lo siguiente:

- Leer las instrucciones respecto a lo que deberá realizar en la práctica de campo.
- Mantener disciplina, atención y participación en su visita a bibliotecas, y hemerotecas.
- Observar los avisos expuestos de rutas de evacuación, puntos de reunión, zona de seguridad, señalamientos de extintores o de peligro alta tensión o zona restringida, para actuar de manera oportuna en caso de alguna contingencia, en el lugar visitado.
- Prohibido fumar, consumir alimentos y bebidas.
- Al trabajar en la computadora, utilizarla en un lugar fresco y con el mueble ideal, a fin de evitar una postura incómoda.
- Evitar dejar memorias dentro del equipo. No debe desconectarse ningún dispositivo, si no ha sido apagado.

VII. MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

Para esta actividad, el estudiante va a requerir:

Equipo:

- Computadora.

Recursos:

- Internet.
- Fuentes de consulta primarias y secundarias.
- Investigadores.
- Docentes de asignaturas participantes.
- Pluma y diario de campo.
- Rúbricas.



Cuadro 47. Instrumentos

Instrumento:

- Fichas.
- Hoja de reporte de práctica No. 12.

Fuente. **Investigación documental**

VIII. METODOLOGÍA

1. En relación al desarrollo del proyecto integrador, el equipo da seguimiento al formato de la práctica 11 e inicia la búsqueda de información.
 2. Aclara y define con el o los docentes de las asignaturas técnicas, la mecánica a seguir con el apoyo de las rúbricas establecidas, buscando que la elaboración del proyecto, cumpla lo solicitado en cada una de las materias.
- B.** Va redactando el trabajo en comunicación con el equipo y el docente de la asignatura Fundamentos de Investigación, con el fin de mantenerse en el sentido y fin del documento que deberá elaborar.
11. Redacta las referencias.
 12. Cada equipo, envía un sólo reporte de práctica al docente, en el tipo de documento académico solicitado, según el medio indicado, pudiendo ser: impreso, digital, correo, o sitio, incluyendo:
 - a. Reporte de práctica No. 12.
 - b. Referencias en criterio APA.

IX. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A.** Los equipos demuestran el conocimiento aprendido, al desarrollar las actividades solicitadas.
- B.** El formato de práctica, será en función a la estructura del documento académico que se haya determinado desde el llenado de la práctica No. 11.

X. REPORTE DEL ALUMNO**(Discusión de resultados y conclusiones)**

Cuadro 48. Reporte de práctica 12

Nombre		Carrera		Grupo	
Nombre de la práctica		No. de práctica		Fecha	

Formato de reporte, en relación a lo que los docentes participantes hayan acordado.

XI. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. Washington DC: El Manual Moderno. Obtenido de Manual de publicaciones de la American Psychological Association.
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*, Pearson: México.
- Bunge, Mario (2013). *La ciencia su método y su filosofía*, editorial Buenos Aires Sudamericana: Argentina.
- Caraballo, M. (10 de Marzo de 2015). *Blog*. Obtenido de Qué es un texto académico: <https://pablocaraballo.wordpress.com/2015/03/10/que-es-un-texto-academico/>
- Cassany, D. (1987). *Describir el escribir*. Cómo se aprende a escribir. Barcelona, España: Paidós.
- Lara Muñoz, E. (2019). *Fundamentos de investigación*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Namakforoosh, M. (2008). *Metodología de la investigación*, Limusa: México.
- Ocegueda, C.G (2007) *Metodología de la Investigación*. Métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos.
- Samperio, N., & Celiseo Santamaría, R. (2004). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill. Obtenido de Metodología de la investigación.
- Tecnológico Nacional de México. (Mayo de 2016). Programa de la asignatura Fundamentos de Investigación. Toluca, Estado de México, México.
- Tecnológico Nacional de México. (Septiembre de 2014). *Proyectos integradores para la formación de competencias profesionales del Tecnológico Nacional de México*. México: Segunda edición.
- Verderber, R. (2009). *¡Comunícate!*, CENGAGE: México.

Vivaldi, G. (2009). Curso de redacción, teoría y práctica de la composición y del estilo, CENGAGE: México.

Zapatero, Juan Armando. (2010). Fundamentos de investigación para estudiantes de ingeniería, ABiCyT-Tercer Escalón: México.

ANEXOS

A) NO HAY PREGUNTAS ESTÚPIDAS

Y no dejamos de preguntarnos, una y otra vez, hasta que un puñado de tierra nos calla la boca...Pero ¿es eso una respuesta? Heinrich Heine «Lazarus» (1854)

En el este de África, en los registros de las rocas que datan de hace dos millones de años, se pueden encontrar una serie de herramientas talladas, diseñadas y ejecutadas por nuestros antepasados. Su vida dependía de la fabricación y el uso de esas herramientas. Era, desde luego, tecnología de la primera edad de piedra. Con el tiempo se utilizaron piedras de formas especiales para partir, astillar, desconchar, cortar y esculpir. Aunque hay muchas maneras de hacer herramientas de piedra, lo que es notable es que en un lugar determinado durante largos períodos de tiempo las herramientas se hicieron de la misma manera, lo que significa que cientos de miles de años atrás debía de haber instituciones educativas, aunque se tratara principalmente de un sistema de aprendizaje.

Aunque es fácil exagerar las similitudes, también lo es imaginarse al equivalente de profesores y estudiantes en taparrabos, las clases de laboratorio, los exámenes, los suspensos, las ceremonias de graduación y la enseñanza postgrado.

Cuando no cambia la preparación durante inmensos períodos de tiempo, las tradiciones pasan intactas a la generación siguiente. Pero cuando lo que se debe aprender cambia de prisa, especialmente en el curso de una sola generación, se hace mucho más difícil saber qué enseñar y cómo enseñarlo. Entonces, los estudiantes se quejan sobre la pertinencia de lo que se les explica; disminuye el respeto por sus mayores. Los profesores se desesperan ante el deterioro de los niveles educativos y lo caprichosos que se han vuelto los estudiantes. En un mundo en transición, estudiantes y profesores necesitan enseñarse a sí mismos una habilidad esencial: Aprender a aprender.

Excepto para los niños (que no saben lo suficiente como para dejar de hacer las preguntas importantes), pocos de nosotros dedicamos mucho tiempo a preguntarnos por qué la naturaleza es como es; de dónde viene el cosmos, o si siempre ha estado allí; si un día el tiempo irá hacia atrás y los efectos precederán a las causas; o si hay límites definitivos a lo que deben saber los humanos. Incluso hay niños, y he conocido algunos, que quieren saber cómo es un agujero negro, cuál es el pedazo más pequeño de materia, por qué recordamos el pasado y no el futuro, y por qué existe un universo.

De vez en cuando tengo la suerte de enseñar en una escuela infantil o elemental. Encuentro muchos niños que son científicos natos, aunque con el asombro muy acusado y el escepticismo muy suave. Son curiosos, tienen vigor intelectual. Se les ocurren preguntas provocadoras y perspicaces. Muestran un entusiasmo enorme. Me hacen preguntas sobre detalles. No han oído hablar nunca de la idea de una “pregunta estúpida”. Pero cuando hablo con estudiantes del Instituto, encuentro algo diferente. Memorizan “hechos” pero, en general, han perdido el placer del descubrimiento, de la vida que se oculta tras los hechos.

Han perdido gran parte del asombro y adquirido muy poco escepticismo. Les preocupa hacer preguntas “estúpidas”; están dispuestos a aceptar respuestas inadecuadas; no plantean cuestiones de detalle; el aula se llena de miradas de reojo para valorar, segundo a segundo, la aprobación de sus compañeros. Vienen a clase con las preguntas escritas en un trozo de papel, que examinan subrepticamente en espera de su turno y sin tener en cuenta la discusión que puedan haber planteado sus compañeros en aquel momento.

Ha ocurrido algo entre el primer curso y los cursos superiores, y no es sólo la adolescencia. Yo diría que es en parte la presión de los compañeros contra el que destaca (excepto en deportes); en parte que la sociedad predica la gratificación a corto plazo; en parte la impresión de que la ciencia o las matemáticas no le ayudan a uno a comprarse un coche deportivo; en parte que se espera poco de los estudiantes, y en parte que hay pocas recompensas o modelos para una discusión inteligente sobre ciencia y tecnología... o incluso para aprender porque sí.

Los pocos que todavía muestran interés reciben el insulto de “bichos raros”, o “repelentes”. Pero hay algo más: He visto a muchos adultos que se enfadan cuando un niño les plantea preguntas científicas. ¿Por qué la luna es redonda?, preguntan los niños. ¿Por qué la hierba es verde? ¿Qué es un sueño? ¿Hasta qué profundidad se puede cavar un agujero? ¿Cuándo es el cumpleaños del mundo? ¿Por qué tenemos dedos en los pies?

Demasiados padres y maestros contestan con irritación o ridiculización, o pasan rápidamente a otra cosa: “¿Cómo querías que fuera la luna, cuadrada?”. Los niños reconocen en seguida que, por alguna razón, este tipo de preguntas enoja a los adultos. Unas cuantas experiencias más como ésta, y otro niño perdido para la ciencia. No entiendo por qué los adultos simulan saberlo todo ante un niño de seis años. ¿Qué tiene de malo admitir que no sabemos algo? ¿Es tan frágil nuestro orgullo?

Lo que es más, muchas de estas preguntas afectan a aspectos profundos de la ciencia, algunos todavía no resueltos del todo. Por qué la luna es redonda tiene que ver con el hecho de que la gravedad es una fuerza que tira hacia el centro de cualquier mundo y con lo resistentes que son las rocas. La hierba es verde a causa del pigmento de clorofila, desde luego —a todos nos han metido esto en la cabeza, pero ¿por qué tienen clorofila las plantas?

Parece una tontería, pues el sol produce su máxima energía en la parte amarilla y verde del espectro. ¿Por qué las plantas de todo el mundo rechazan la luz del sol en sus longitudes de onda más abundantes? Quizá sea la plasmación de un accidente de la antigua historia de la vida en la Tierra. Pero hay algo que todavía no entendemos sobre por qué la hierba es verde.

Hay mejores respuestas que decirle al niño que hacer preguntas profundas es una especie de pifia social. Si tenemos una idea de la respuesta, podemos intentar explicarla. Aunque el intento sea incompleto, sirve como reafirmación e infunde ánimo. Si no tenemos ni idea de la respuesta, podemos ir a la enciclopedia. Si no tenemos enciclopedia, podemos llevar al niño a la biblioteca. O podríamos decir: “No sé la respuesta. Quizá no la sepa nadie. A lo mejor, cuando seas mayor, lo descubrirás tú”.

Hay preguntas ingenuas, preguntas tediosas, preguntas mal formuladas, preguntas planteadas con una inadecuada autocrítica. Pero toda pregunta es un clamor por entender el mundo. No hay preguntas estúpidas.

Los niños listos que tienen curiosidad son un recurso nacional y mundial. Se los debe cuidar, mimar y animar. Pero no basta con el mero ánimo. También se les debe dar las herramientas esenciales para pensar.

(No incluyo aquí la lluvia de “por qué” con que los niños de dos años atacan a veces a sus padres, quizá en un intento de controlar el comportamiento de los adultos).

“Es oficial”, dice el titular de un periódico: “Estamos fatal en ciencia”. En pruebas a jóvenes de diecisiete años de muchas regiones del mundo, Estados Unidos quedó en último lugar en álgebra. Mientras la media de los jóvenes estadounidenses era del cuarenta y tres por ciento, la de sus equivalentes japoneses, en pruebas idénticas, era del setenta y ocho por ciento. En mi opinión, el setenta y ocho por ciento es bastante bueno; el cuarenta y tres por ciento es suspenso.

En una prueba de química, sólo los estudiantes de trece naciones fueron peores que los de Estados Unidos. La puntuación de Gran Bretaña, Singapur y Hong Kong era tan alta que casi se salían de la tabla, y el veinticinco por ciento de los canadienses de dieciocho años sabía tanta química como un selecto uno por ciento de los estudiantes de segunda enseñanza estadounidenses (en su segundo curso de química, y la mayoría en programas “avanzados”). El mejor de entre veinte clases de quinto grado de Minneapolis era superado por todos los componentes de veinte clases de Sendai, en Japón, y por diecinueve entre veinte en Taipei, Taiwan. Los estudiantes de Corea del Sur estaban muy por encima de los estadounidenses en todos los aspectos de matemáticas y ciencias, y los de trece años de la Columbia Británica (al oeste de Canadá) superaban a sus equivalentes estadounidenses en toda la tabla (en algunas disciplinas superaban a los coreanos). El veintidós por ciento de los chicos de Estados Unidos dicen que no les gusta la escuela, por sólo el ocho por ciento de los coreanos. Sin embargo, dos tercios de los americanos, por sólo un cuarto de los coreanos, dicen ser “buenos en matemáticas”.

Estas desalentadoras tendencias del promedio de estudiantes de Estados Unidos se ven compensadas en ocasiones por la actuación de estudiantes sobresalientes. En 1994, un estudiante americano consiguió una marca de una perfección sin precedentes en la Olimpiada Matemática Internacional de Hong Kong, derrotando a otros trescientos sesenta estudiantes de sesenta y ocho naciones en álgebra, geometría y teoría del número. Uno de ellos, Jeremy Bem, de diecisiete años, comentó: “Los problemas de matemáticas son como rompecabezas de lógica. No hay nada rutinario: todo es muy creativo y artístico.”

Pero aquí no hablo de producir una nueva generación de científicos y matemáticos de primera categoría, sino de la cultura científica del público en general.

El sesenta y tres por ciento de los adultos norteamericanos no son conscientes de que el último dinosaurio murió antes de que apareciera el primer humano; el setenta y cinco por ciento no sabe que los antibióticos matan a las bacterias pero no a los virus; el cincuenta y siete por ciento no sabe que los “electrones son más pequeños que los átomos”.

Las encuestas muestran que algo así como la mitad de los adultos de Estados Unidos no saben que la Tierra gira alrededor del Sol y tarda un año en hacerlo. En mis clases en la Universidad de Cornell he encontrado estudiantes brillantes que no saben que las estrellas salen y se ponen por la noche, o ni siquiera que el Sol es una estrella.

Debido a la ciencia ficción, el sistema educativo, la NASA y el rol que juega la ciencia en la sociedad, los estadounidenses están mucho más expuestos a la percepción copernicana que el humano medio. Una encuesta de 1993 realizada por la Asociación China de Ciencia y Tecnología revela que, como en Estados Unidos, no más de la mitad de personas en China sabe que la Tierra gira alrededor del solo una vez al año. Podría ser muy bien, pues, que más de cuatro siglos y medio después de Copérnico, la mayor parte de la gente de la Tierra creyera todavía, en el fondo de su corazón, que nuestro planeta está inmóvil en el centro del universo y que somos profundamente “especiales”.

Ésas son las preguntas típicas del «alfabetismo científico». Los resultados son desmoralizadores. Pero ¿qué es lo que miden?

La memorización de afirmaciones autoritarias. Lo que *deberían* preguntar es *cómo sabemos...* que los antibióticos discriminan entre microbios, que los electrones son “más pequeños” que los átomos, que el Sol es una estrella a la que la Tierra da la vuelta una vez al año. Estas preguntas son una medida mucho más auténtica de la comprensión de la ciencia por parte del público, y los resultados de estas pruebas serían sin duda más descorazonadores todavía.

Si se acepta la verdad literal de todas las palabras de la Biblia, la Tierra tiene que ser plana. Lo mismo ocurre con el Corán. Por tanto, declarar que la Tierra es redonda equivale a decir que uno es ateo. En 1993, la autoridad religiosa suprema de Arabia Saudí, el jeque Abdel-Aziz Ibn Baaz, emitió un edicto, o *fatwa*, declarando que el mundo es plano. Todo el que crea que es redondo no cree en Dios y debe ser castigado. No deja de ser irónico que la lúcida evidencia de que la Tierra es una esfera, reunida por el astrónomo greco-egipcio del siglo II Claudio Tolomeo, fuese transmitida a Occidente por astrónomos musulmanes y árabes. En el siglo IX bautizaron al libro de Tolomeo en el que se demuestra la esfericidad de la Tierra como el *Almagesto*, “el más grande”.

He conocido muchas personas que se sienten ofendidas por la evolución, que preferirían apasionadamente ser la obra artística personal de Dios que haber surgido del fango por fuerzas físicas y químicas ciegas desarrolladas durante eones. También suelen ser reacios a exponerse asiduamente a las pruebas. La evidencia tiene muy poco que ver con ellos: creen lo que desean que sea verdad. Sólo el nueve por ciento de los norteamericanos acepta el descubrimiento central de la biología moderna de que los seres humanos (y todas las demás especies) han evolucionado lentamente por procesos naturales de una serie de seres más antiguos sin que fuera necesaria la intervención divina en el camino. (Cuando se les pregunta simplemente si aceptan la evolución, el cuarenta y cinco por ciento de los norteamericanos dice que sí. La cantidad asciende al setenta por ciento en China.)

Cuando se exhibió en Israel la película *Parque Jurásico*, algunos rabinos ortodoxos la condenaron porque aceptaba la evolución y enseñaba que los dinosaurios vivieron hace cien millones de años... cuando, como se establece claramente en el Rosh Hashonah y en toda ceremonia de boda judía, el universo tiene menos de seis mil años de antigüedad.

La prueba más clara de nuestra evolución puede encontrarse en nuestros genes. Pero la evolución sigue teniendo detractores, irónicamente entre aquellos cuyo propio ADN la proclama... en las escuelas, en los tribunales, en las editoriales de libros de texto, y en la cuestión de cuánto dolor podemos infligir a otros animales sin cruzar algún umbral ético.

Durante la gran depresión, los maestros disfrutaban de seguridad de trabajo, buenos sueldos y respetabilidad. Enseñar era una profesión admirada, en parte porque se reconocía que aprender era una manera de salir de la pobreza. Poco de ello es cierto hoy. Y así, la enseñanza de la

ciencia (y otras) se hace demasiado a menudo de manera incompetente o poco inspiradora y sus practicantes, por asombroso que sea, tienen poca preparación o ninguna en los temas que presentan, se impacientan con el método y muestran ansias por llegar a los descubrimientos de la ciencia... y a veces son incapaces ellos mismos de distinguir la ciencia de la pseudociencia. Los que tienen preparación a menudo consiguen trabajos mejor pagados en otra parte.

Los niños necesitan experimentar con sus propias manos el método experimental en lugar de leer en un libro cosas sobre la ciencia. Se nos puede hablar de la oxidación de la cera como explicación de la llama de la vela. Pero tenemos una sensación mucho más vivida de lo que pasa si vemos arder la vela brevemente en una campana de cristal hasta que el dióxido de carbono producido por la quema rodea la mecha, bloquea el acceso al oxígeno y la llama parpadea y se apaga. Se nos pueden explicar las mitocondrias de las células y cómo transmiten la oxidación a la comida al igual que la llama quemando la vela, pero es totalmente distinto verlas en el microscopio. Se nos puede decir que el oxígeno es necesario para la vida de algunos organismos y no para otros. Pero empezamos a entenderlo realmente cuando comprobamos la proposición en una campana de cristal totalmente desprovista de oxígeno. ¿Qué hace el oxígeno por nosotros? ¿por qué sin él moriríamos? ¿de dónde viene el oxígeno del aire? ¿está asegurado el suministro?

La experimentación y el método científico se pueden enseñar en muchas materias distintas de la ciencia. Daniel Kunitz es un amigo mío de la universidad. Ha sido toda la vida un profesor de ciencias sociales innovador en institutos de enseñanza media. ¿Los alumnos quieren entender la Constitución de Estados Unidos? Se les puede decir que la lean, artículo tras artículo, y luego la comenten en clase... pero, lamentablemente, acabarán todos dormidos. O se puede intentar el método de Kunitz: prohibir a los estudiantes leer la Constitución. A cambio, los invita a celebrar una Convención Constitucional, dos por cada estado. Primero plantea en detalle a cada uno de los trece equipos los intereses particulares de su estado y región. A la delegación de Carolina del Sur, por ejemplo, le hablará de la primacía del algodón, la necesidad y moralidad del tráfico de esclavos, el peligro planteado por el norte industrial, etc. Las trece delegaciones se reúnen y, con un poco de guía facultativa, pero principalmente solos, escriben una constitución durante unas semanas. Luego leen la Constitución de verdad. Los estudiantes han reservado el poder de declarar la guerra al presidente. Los delegados de 1787 lo asignaron al Congreso. ¿Por qué? Los estudiantes han liberado a los esclavos. La Convención Constitucional original no lo hizo. ¿Por qué? Eso exige una mayor preparación de los profesores y más trabajo para los estudiantes, pero la experiencia es inolvidable.

Es difícil no pensar que las naciones de la Tierra estarían mejor si todos los ciudadanos se sometieran a una experiencia comparable.

Necesitamos más dinero para preparar y pagar a los profesores, y para laboratorios. Pero en Estados Unidos los aspectos vinculados a la escuela suelen perder la votación. Nadie sugiere que se usen los impuestos de propiedades para engrosar el presupuesto militar, o los subsidios de agricultura, o para limpiar residuos tóxicos. ¿Por qué sólo la educación? ¿Por qué no financiarla con tasas generales a nivel local y estatal? ¿Qué tal una tasa especial de educación para las industrias que tienen una necesidad especial de trabajadores con preparación técnica?

Los niños estadounidenses no trabajan bastante en la escuela. El año escolar es de ciento ochenta días, comparado con doscientos veinte en Corea del Sur, unos doscientos treinta en Alemania y doscientos cuarenta y tres en Japón.

Los niños de algunos de estos países van a la escuela el sábado. El estudiante medio de instituto en Estados Unidos dedica tres horas y media a la semana a hacer deberes. El tiempo total que dedica a los estudios, en el aula y fuera de ella, es de unas veinte horas por semana. Los japoneses de quinto curso dedican una media de treinta y tres horas a la semana. Japón, con la mitad de población que Estados Unidos, produce el doble de científicos e ingenieros con títulos avanzados al año.

Durante cuatro años de instituto, los estudiantes americanos dedicaron menos de mil quinientas horas a temas como matemáticas, ciencia e historia. Los japoneses, franceses y alemanes dedicaron más del doble de tiempo.

Un informe de 1994 encargado por el Departamento de Educación de Estados Unidos apunta: El día escolar tradicional tiene que contener ahora toda una serie de requisitos para lo que se ha

llamado «nuevo trabajo de las escuelas»: educación sobre seguridad personal, sobre consumo, sida, conservación y energía, vida familiar y preparación para conducir.

Así pues, debido a las deficiencias de la sociedad y a la inadecuación de la educación en el hogar, sólo se dedican unas tres horas al día a los temas académicos centrales en el instituto.

Está demasiado extendida la idea de que la ciencia es «excesivamente difícil» para la gente normal. Lo podemos ver reflejado en la estadística de que sólo alrededor del diez por ciento de los estudiantes de instituto estadounidenses optan por un curso de física. ¿Qué es lo que hace de pronto a la ciencia «excesivamente difícil»? ¿Por qué no es demasiado difícil para todos esos países que superan a Estados Unidos? ¿Qué ha ocurrido con el talento americano para la ciencia, la innovación técnica y el trabajo duro?

En otros tiempos, los norteamericanos se enorgullecían de contar con inventores que abrieron el camino del telégrafo, el teléfono, la luz eléctrica, el fonógrafo, el automóvil y el aeroplano. Excepto en lo relativo a la informática, todo eso parece algo del pasado. ¿Dónde ha ido a parar todo aquel «ingenio yanqui»?

La mayoría de los niños americanos no son estúpidos. Parte de la razón por la que no se aplican al estudio es que reciben pocos beneficios tangibles cuando lo hacen. Ser competente (es decir, conocer realmente la materia) en expresión verbal, matemáticas, ciencia e historia hoy en día no aumenta los ingresos de los jóvenes medios en los ocho años siguientes a su salida de la escuela, y la mayoría se emplean en empresas de servicios y no industriales.

Sin embargo, en los sectores productivos de la economía suele ser diferente. Hay fábricas de muebles, por ejemplo, que corren el riesgo de perder el negocio... no porque no haya clientes, sino porque muy pocos trabajadores al entrar son capaces de hacer operaciones aritméticas sencillas.

Una importante compañía electrónica declara que el ochenta por ciento de los que aspiran a trabajar en ella no son capaces de superar una prueba matemática de quinto curso. Estados Unidos está perdiendo ya unos cuarenta mil millones de dólares al año (principalmente en descenso de productividad y el costo de educación para remediarlo) por que los trabajadores, en un grado excesivo, no saben leer, escribir, contar o pensar.

Según un informe del Comité Nacional de Ciencia de Estados Unidos de ciento treinta y nueve compañías de alta tecnología, las causas principales del declive de la investigación y el desarrollo que se atribuían a la política nacional eran: 1) carencia de una estrategia a largo plazo para afrontar el problema; 2) falta de atención a la preparación de futuros científicos e ingenieros; 3) demasiada inversión en «defensa» e insuficiente en investigación y desarrollo civil, y 4) poca atención a la educación preuniversitaria.

La ignorancia se alimenta de ignorancia. La fobia a la ciencia es contagiosa. Los que tienen la visión más favorable de la ciencia en Estados Unidos tienden a ser jóvenes varones blancos con educación universitaria y buen nivel de vida. Pero tres cuartas partes de los nuevos trabajadores norteamericanos de la próxima década serán mujeres no blancas e inmigrantes.

No lograr despertar su entusiasmo —por no hablar de la discriminación— no sólo es injusto, sino que es estúpido y contraproducente. Priva a la economía de los trabajadores preparados que necesita desesperadamente.

Los estudiantes afroamericanos e hispanos han mejorado sus resultados en las pruebas estándar de ciencia con relación a finales de la década de los sesenta, pero son los únicos. La diferencia media en matemáticas entre blancos y negros graduados sigue siendo grande en los cursos de enseñanza superior: de dos a tres niveles; pero la distancia entre los blancos de cursos de enseñanza superior de Estados Unidos y, por ejemplo, los de Japón, Canadá, Gran Bretaña o Finlandia es dos veces mayor (con los estadounidenses a la zaga). Si uno recibe poca motivación y poca educación, no sabrá mucho... no es ningún misterio.

Los afroamericanos de las ciudades con padres educados en la universidad tienen el mismo nivel universitario que los blancos de las ciudades con padres de educación universitaria.

Según algunas estadísticas, incluir a un niño pobre en un programa *Head Start* duplica sus posibilidades de conseguir un empleo más tarde en la vida; el que completa un programa *Upward Bond* tiene cuatro veces más posibilidades de conseguir una educación universitaria. Para ser sinceros, sabemos lo que hay que hacer.

¿Y en cuanto a la universidad? Hay una serie de pasos obvios: mejora de la condición basada en el éxito de la enseñanza y promoción de los profesores en base a la actuación de sus estudiantes en pruebas estandarizadas de doble ciego; sueldos para los profesores que se acerquen a lo que podrían cobrar en la industria; más becas, ayudas y equipo de laboratorio; programas imaginativos e inspiradores y libros de texto en que los principales miembros de la facultad tengan un papel principal; cursos de laboratorio como requisito para graduarse; y prestar atención especial a los que tradicionalmente se han apartado de la ciencia. También deberíamos animar a los mejores académicos de la ciencia a dedicar más tiempo a la educación pública: libros de texto, conferencias, artículos en periódicos y revistas, apariciones en televisión. Y podría valer la pena intentar un primer curso obligatorio sobre pensamiento escéptico y métodos científicos.

El místico William Blake miró fijamente al sol y vio ángeles, mientras otros, más mundanos, «sólo percibían un objeto de las medidas y el color de una guinea dorada». ¿Vio Blake realmente ángeles en el sol, o era un error perceptual o cognitivo? No conozco ninguna fotografía del Sol que muestre nada de este tipo. ¿Vio Blake lo que la cámara y el telescopio no pueden ver? ¿O la explicación se encuentra dentro de la cabeza de Blake mucho más que fuera? ¿Y no es la verdadera naturaleza del Sol, tal como la revela la ciencia moderna, mucho más maravillosa: no meros ángeles o monedas de oro, sino una enorme esfera en la que pueden caber un millón de Tierras, en el centro de la cual se fusionan núcleos de átomos, el hidrógeno transformado en helio, la energía latente en el hidrógeno durante miles de millones de años liberada, la Tierra y otros planetas calentados e iluminados, y el mismo proceso repetido cuatrocientos mil millones de veces en alguna otra parte de la galaxia de la Vía Láctea?

Los proyectos, instrucciones detalladas y órdenes de trabajo para construir una persona desde la nada ocuparían unos mil volúmenes de enciclopedia si se escribieran en inglés. Sin embargo, cada célula de nuestro cuerpo contiene una serie de esas enciclopedias. Un quasar está tan lejos que la luz que vemos empezó su viaje intergaláctico antes de que se formara la Tierra.

Toda persona de la Tierra desciende de los mismos antepasados no del todo humanos del este de África hace algunos millones de años, lo que nos hace a todos primos.

Siempre que pienso en alguno de estos descubrimientos siento un escalofrío de entusiasmo. Se me acelera el corazón. No puedo evitarlo. La ciencia es una sorpresa y una delicia. Reconozco mi sorpresa cada vez que una nave espacial sobrevuela un nuevo mundo. Los científicos planetarios se preguntan a sí mismos: «Oh, ¿es así? ¿Cómo no se nos ocurrió?» Pero la naturaleza siempre es más sutil, más compleja, más elegante de lo que somos capaces de imaginar. Lo que es sorprendente, dadas nuestras limitaciones manifiestas, es que hayamos sido capaces de penetrar tanto en los secretos de la naturaleza. Casi todos los científicos, en un momento de descubrimiento o comprensión súbita, han experimentado un asombro reverencial. La ciencia pura, no con alguna aplicación práctica sino por ella misma, es un asunto profundamente emocional para los que la practican, como lo es también para los no científicos que de vez en cuando se zambullen en ella con el fin de saber qué se ha descubierto recientemente.

Y, como en una historia de detectives, es una gozada formular las preguntas clave, trabajar con explicaciones alternativas y quizá incluso avanzar en el proceso de descubrimiento científico. Consideremos estos ejemplos, algunos muy sencillos, otros no, elegidos más o menos aleatoriamente:

- ¿Podría haber un número entero no descubierto entre el 6 y el 7?
- ¿Podría haber un elemento químico no descubierto entre el número atómico 6 (que es carbono) y el número atómico 7 (que es nitrógeno)?
- Sí, ese nuevo conservante causa cáncer en las ratas. Pero ¿y si para inducir el cáncer en una persona, que pesa mucho más que una rata, se debiera tomar una libra de sustancia al día? En este caso, quizá el conservante no sea tan peligroso. ¿El beneficio de tener la comida conservada durante largos períodos superaría el pequeño riesgo adicional del cáncer? ¿Quién decide? ¿Qué datos se necesitan para tomar una decisión prudente?
- En una roca de tres mil ochocientos millones de años, uno encuentra una ratio de isótopos de carbono típicos de los seres vivos de hoy y diferente de los sedimentos orgánicos. ¿Deduce de ello que hace tres mil ochocientos millones de años había vida abundante en la Tierra? ¿O

podrían haberse infiltrado en la roca los restos químicos de organismos más modernos? ¿O hay una manera de que los isótopos se separen en la roca aparte de los procesos biológicos?

- Las mediciones sensibles de corrientes eléctricas en el cerebro humano muestran que cuando ocurren ciertos recuerdos o procesos mentales entran en acción regiones particulares del cerebro. ¿Es posible que nuestros pensamientos, recuerdos y pasiones generen unos circuitos particulares de las neuronas del cerebro? ¿Sería posible simular estos circuitos en un robot?
- ¿Sería factible insertar nuevos circuitos o alterar los viejos en el cerebro de modo que cambien opiniones, recuerdos, emociones y deducciones lógicas? ¿Es esta desnaturalización terriblemente peligrosa?
- Su teoría del origen del sistema solar predice muchos discos planos de gas y polvo en toda la galaxia de la Vía Láctea. Mira por el telescopio y encuentra discos planos en todas partes. Llega felizmente a la conclusión de que la teoría ha quedado confirmada. Pero resulta que los discos que vio eran galaxias espirales muy alejadas de la Vía Láctea, y demasiado grandes para ser sistemas solares nacientes. ¿Debe abandonar su teoría? ¿O debe buscar un tipo de discos diferentes? ¿O es esto sólo una expresión de su poca disposición a abandonar una hipótesis desacreditada?
- Un cáncer creciente envía un boletín a las células que revisten los vasos sanguíneos: «Necesitamos sangre», dice el mensaje. Las células endoteliales, obedientes, forman puentes de vasos sanguíneos para suministrar sangre a las células del cáncer. ¿Cómo ocurre eso? ¿Se puede interceptar o cancelar el mensaje?
- Usted mezcla pintura violeta, azul, verde, amarilla, naranja y roja, y consigue un color marrón barro. Luego mezcla luz de los mismos colores y consigue blanco. ¿Qué ocurre?
- En los genes de los humanos y de muchos otros animales hay largas secuencias repetitivas de información hereditaria (llamada «sin sentido»). Algunas de esas secuencias causan enfermedades genéticas. ¿Podría ser que determinados segmentos del ADN fueran ácidos nucleicos revoltosos que se reproducen por su cuenta y desdeñan el bienestar del organismo que habitan?
- Muchos animales se comportan de una manera extraña justo antes de un terremoto. ¿Qué saben ellos que no sepan los sismólogos?
- Las palabras para nombrar a «Dios» de los antiguos aztecas y los antiguos griegos son casi las mismas. ¿Evidencia esto algún contacto o comunidad entre las dos civilizaciones, o se puede esperar que se dieran estas coincidencias ocasionales entre dos lenguas por pura casualidad? O, como pensaba Platón en *Cratylus*, ¿puede ser que al nacer tengamos algunas palabras dentro?
- La segunda ley de termodinámica afirma que en el universo, tomado como un todo, aumenta el desorden a medida que pasa el tiempo. (Desde luego, pueden emerger localmente mundos y vida e inteligencia, al coste de una reducción en el orden en otra parte del universo.) Pero si vivimos en un universo en el que la presente expansión del big bang llegará a calmarse, detenerse y ser reemplazada por una contracción, ¿se podría revertir entonces la segunda ley? ¿Pueden los efectos preceder a las causas?
- El cuerpo humano utiliza un ácido clorhídrico concentrado en el estómago para disolver la comida y favorecer la digestión. ¿Por qué el ácido clorhídrico no disuelve el estómago?
- Las estrellas más antiguas, en el momento de escribir estas líneas, parecen ser más antiguas que el universo. Igual que al afirmar que una persona tiene hijos mayores que ella, no hace falta saber mucho para reconocer que alguien ha cometido un error. ¿Quién?
- Existe ahora una tecnología suficiente para mover átomos individuales de modo que se pueden escribir mensajes largos y complejos en una escala ultramicroscópica. También es posible hacer máquinas de la medida de una molécula. Hay ejemplos rudimentarios de esas dos «nanotecnologías» bien demostrados. ¿Dónde nos llevará eso en unas décadas más?
- En varios laboratorios diferentes se han encontrado moléculas complejas que, en condiciones adecuadas, hacen copias de ellas mismas en el tubo de ensayo. Algunas de estas moléculas, como el ADN y el ARN, están hechas de nucleótidos; otras no. Algunas usan enzimas para acelerar el ritmo de la química; otras no. A veces hay un error en la copia; a partir de este punto, el error se copia en sucesivas generaciones de moléculas. Así llegan a existir especies

ligeramente diferentes de moléculas autorreplicantes, algunas de las cuales se reproducen más de prisa y con mayor eficiencia que otras. Son preferentemente las que prosperan. Con el tiempo, las moléculas en el tubo de ensayo se hacen cada vez más eficientes. Estamos empezando a atestiguar la evolución de las moléculas. ¿Qué percepción proporciona esto sobre el origen de la vida? ¿Por qué el hielo ordinario es blanco pero el glaciar es azul? Se ha encontrado vida muchos kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra. ¿Hasta qué profundidad llega?

- Una leyenda del pueblo dogon de la república de Mali, según un antropólogo francés, dice que la estrella Sirio tiene una estrella compañera extremadamente densa. Sirio, en realidad, tiene una compañera así, aunque se necesita una astronomía muy sofisticada para detectarla. Por tanto: 1) ¿descendía el pueblo dogon de una civilización olvidada poseedora de grandes telescopios ópticos y astrofísica teórica?, o 2) ¿fueron instruidos por extraterrestres?, o 3) ¿oyeron algo los dogon sobre la pequeña compañera enana de Sirio de un visitante europeo?, o 4) ¿se equivoca el antropólogo francés y en realidad los dogon nunca tuvieron esa leyenda? ¿Por qué tiene que ser tan difícil para los científicos transmitir la ciencia? Algunos científicos — incluyendo algunos muy buenos— me dicen que les encantaría hacer divulgación, pero carecen de talento para ello. Dicen que saber y explicar no es lo mismo. ¿Cuál es el secreto? Yo creo que sólo hay uno: no hablar al público en general como uno lo haría con sus colegas científicos.

Hay términos que transmiten su significado al instante y con precisión a compañeros expertos. Uno puede encontrarse esas frases todos los días en el trabajo profesional, pero sólo sirven para confundir a una audiencia de no especialistas. Utilice el lenguaje más sencillo posible. Por encima de todo, recuerde lo que pensaba antes de entender usted mismo lo que está explicando. Recuerde los malentendidos en los que estuvo a punto de caer y señálelos explícitamente. Mantenga en mente con firmeza que hubo una época en la que no entendía nada de todo esto. Recapitule los primeros pasos que le llevaron de la ignorancia al conocimiento. Nunca olvide que la inteligencia natural está muy ampliamente distribuida en nuestra especie. Ciertamente, es el secreto de nuestro éxito. El esfuerzo necesario es poco, los beneficios muchos. Entre los escollos potenciales está el exceso de simplificación, la necesidad de ahorrar calificaciones (y cuantificaciones), dar un mérito inadecuado a los muchos científicos implicados y trazar distinciones insuficientes entre analogía útil y realidad. Sin duda, deben buscarse soluciones de compromiso. Cuanto más presentaciones de este tipo hace uno, más claro ve cuál de ellas funciona y cuál no. Hay una selección natural de metáforas, imágenes, analogías y anécdotas. Con el tiempo, uno encuentra que puede llegar casi a cualquier parte si camina por un sendero bien pavimentado que el público pueda recorrer. Luego puede adaptar las presentaciones a las necesidades de cada público determinado.

Como algunos editores y productores de televisión, hay científicos que creen que el público es demasiado ignorante o estúpido para entender la ciencia, que la empresa de la divulgación es fundamentalmente una causa perdida, o incluso que equivale a la confraternización, si no a la contribución directa, con el enemigo. Entre las muchas críticas que podrían hacerse de esta opinión —junto con su arrogancia insufrible y su ignorancia de toda una serie de ejemplos logrados de popularización de la ciencia— es que sólo sirve de confirmación personal. Y, para los científicos implicados, es contraproducente. El apoyo a gran escala del gobierno a la ciencia es relativamente reciente, a partir de la segunda guerra mundial, aunque el mecenazgo de algunos científicos por parte de ricos y poderosos es mucho más antiguo. Con el final de la guerra fría se hizo prácticamente imposible seguir jugando la carta de la defensa nacional, que proporcionó apoyo a todo tipo de investigaciones científicas. Creo que, en parte sólo por esta razón, la mayoría de los científicos se sienten ahora cómodos con la idea de popularizar la ciencia. (Como casi todo el apoyo a la ciencia procede de los fondos públicos, la oposición de los científicos a una divulgación eficiente sería un extraño flirteo con el suicidio.) Es más probable que el público apoye lo que entiende y aprecia. No me refiero a escribir artículos para el *Scientific American*, por ejemplo, revista que leen los entusiastas de la ciencia y científicos de otros campos. Tampoco hablo sólo de dar cursos de introducción a no licenciados. Hablo de los esfuerzos por comunicar la sustancia y enfoque de la ciencia en los periódicos, revistas, radio y televisión, en conferencias para el público en general y en libros de texto de la escuela elemental, media y superior. Desde luego, la divulgación debe seguir unas pautas de valoración determinadas. Es importante no crear confusión ni mostrarse paternalista. En ocasiones, al intentar estimular el interés público, los científicos han ido demasiado lejos... derivando por ejemplo conclusiones religiosas injustificadas.

El astrónomo George Smoot comentó que descubrir pequeñas irregularidades en la radiación que dejó el big bang fue como «ver a Dios cara a cara». León Lederman, el físico laureado con el Premio Nobel, describió el bosón de Higgs, un bloque hipotético de creación de materia, como «la partícula de Dios», y así tituló un libro. (En mi opinión, todas son partículas de Dios.) Si el bosón de Higgs no existe, ¿queda desaprobada la hipótesis de Dios? El físico Frank Tipler propone que la informática en un futuro remoto demostrará la existencia de Dios y propiciará la resurrección de la carne. Los periódicos y la televisión pueden producir chispas cuando nos dan una visión de la ciencia, y esto es muy importante. Pero aparte del aprendizaje o las clases y seminarios bien estructurados la mejor manera de popularizar la ciencia es a través de libros de texto, libros populares, CD-ROM y discos láser. Así uno puede reflexionar sobre ello, ir a su propio ritmo, repasar las partes difíciles, comparar textos, analizar en profundidad. Sin embargo, es importante hacerlo correctamente, y especialmente en las escuelas no suele ser así. Allí, como comenta el filósofo John Passmore, la ciencia se presenta a menudo como una cuestión de aprender principios y aplicarlos con procedimientos de rutina. Se aprende de libros de texto, no leyendo las obras de grandes científicos, ni siquiera las contribuciones diarias a la literatura científica... El científico que empieza, a diferencia del humanista que empieza, no tiene contacto directo con el genio. Ciertamente... los cursos escolares pueden atraer a la ciencia al tipo erróneo de persona: chicos y chicas poco imaginativos a quienes les gusta la rutina.

Yo sostengo que la divulgación de la ciencia tiene éxito si, de entrada, no hace más que encender la chispa del asombro. Para ello basta con ofrecer una mirada a los descubrimientos de la ciencia sin explicar del todo cómo se lograron. Es más fácil reflejar el destino que el viaje. Pero, si es posible, los divulgadores deberían intentar hacer una crónica de los errores, falsos principios, puntos muertos y confusiones aparentemente sin remedio que aparecieron en el camino. Al menos de vez en cuando, deberíamos proporcionar la prueba y dejar que el lector extraiga su propia conclusión. Eso convierte la asimilación obediente de nuevo conocimiento en un descubrimiento personal. Cuando uno mismo hace el descubrimiento, aunque sea la última persona de la Tierra en ver la luz no lo olvida nunca. Cuando era joven me inspiraron los libros y artículos sobre ciencia popular de George Gamow, James Jeans, Arthur Eddington, J. B. S. Haldane, Julián Huxley, Rachel Carson y Arthur C. Clarke, todos ellos con una buena preparación y la mayoría importantes practicantes de la ciencia. La popularidad de los libros bien escritos, con una explicación buena y profundamente imaginativa de la ciencia que llegan al corazón además de la mente parece ser mayor que nunca en los últimos veinte años, y tampoco tiene precedentes el número y diversidad disciplinar de los científicos que escriben estos libros. Entre los mejores divulgadores científicos contemporáneos se me ocurren Stephen Jay Gould, E. O. Wilson, Lewis Thorhas y Richard Dawkins en biología; Steven Weinberg, Alan Lightman y Kip Thorne en física; Roald Hoffmann en química; y las primeras obras de Fred Hoyle en astronomía. Isaac Asimov escribió con capacidad acerca de todo. (Y aunque exige saber cálculo, la popularización de la ciencia más provocadora, excitante e inspiradora de las últimas décadas me parece el primer volumen de las *Conferencias de introducción a la física* de Richard Feynman.) A pesar de todo, está claro que los esfuerzos actuales no son proporcionales en absoluto con el bien público. Y, desde luego, si no sabemos leer, no podemos beneficiarnos de estas obras, por muy inspiradoras que sean.

Me gustaría que rescatásemos al señor «Buckley» y a millones como él. También me gustaría que dejásemos de producir estudiantes de instituto poco curiosos, carentes de espíritu crítico y de imaginación. Nuestra especie necesita, y merece, una ciudadanía con la mente despierta y abierta y una comprensión básica de cómo funciona el mundo.

Sostengo que la ciencia es una herramienta absolutamente esencial para toda sociedad que tenga la esperanza de sobrevivir hasta el próximo siglo con sus valores fundamentales intactos... no sólo la ciencia abordada por sus practicantes, sino la ciencia entendida y abrazada por toda la comunidad humana. Y, si eso no lo consiguen los científicos, ¿quién lo hará?

**Sagan, C. (1997) No hay preguntas estúpidas en: El mundo y sus demonios
México: Planeta Pp. 346-364**

B) LA CIENCIA PRESENTE EN LA VIDA DIARIA

Los conceptos revisados y analizados a través del tiempo en materia de ciencia, han dado como consecuencia un “pensamiento científico”, me permiten no sólo entenderlos en el contexto de la ciencia, también he podido reflexionar “como los aplico en mi vida diaria”, transferencia que realizo en situaciones comunes todos los días.

Ante cualquier situación en la que deba decidir, siempre suelo hacerme preguntas, que me llevan a más preguntas, por lo cual, busco información que me permita entenderlo, no me precipito, primero indago, observo la situación, replanteo mis cuestionamientos, y trato de ser imparcial si es necesario, hasta dudo si mi perspectiva está siendo la correcta, esto con el afán de tener la certeza que estoy en el camino indicado.

Siempre por la búsqueda de la verdad, con el fin de evitar dolor y angustias, pero también por el espíritu de mejora continua, trato de encontrar alternativas, pues sé que nada es estático y por lo tanto, busco ser creativa, al analizar un problema y sus posibles soluciones.

En la familia han comentado que soy una persona práctica, de hecho recuerdo la siguiente frase: “de la familia tu eres más cerebro y menos corazón”.

Creo que los humanos no podemos seguir por la vida tomando decisiones al azar, o por corazonadas, pues todo aquello que elegimos tiene consecuencias, y por lo tanto, debemos siempre analizar las diversas posibilidades de cada situación. De ahí que contar con un pensamiento científico, implica razonar considerando como lo hacemos cuando trabajamos con los pasos del método científico: observar, preguntarse, indagar información sobre lo cuestionado, volver a preguntar si es necesario, establecer nuestras propias hipótesis, experimentar y luego llegar a resultados o conclusiones, habiendo aprendido, tanto si los resultados eran los esperados o no, puesto que todo nos deja un aprendizaje.

Todo el conocimiento conocido y acumulado como resultado de la historia de la humanidad, nos permite no empezar de cero, por ello ante la formación académica que he tenido a través de los años, dicha información, puedo decir ha dejado huella en mí, y creo que de eso se trata, aprender a partir de lo que muchos, pero muchos investigadores lograron, en noches de desvelo, de crisis, angustias y ansiedad, al tener que enfrentar en su momento los paradigmas de la época, a grupos que tenían dogmas muy arraigados, o a adversarios que los ridiculizaron, agredieron y en muchos de los casos, los enjuiciaron o sentenciaron por considerar en su momento que se atentaba contra los principios establecidos. Porque al entender el costo que tuvo y la vida que tuvieron por defender sus ideas, reconozco que nada es fácil, y mucho menos el intentar convencer a otros acerca de lo que concebimos como una nueva verdad.

Para la mayoría de los investigadores, quienes nos dejaron un legado a través de teorías, principios o leyes, muchos tal vez no disfrutaron en vida el reconocimiento al trabajo realizado. Por ello, de no considerar todo lo anterior, sería actuar sin haber aprendido, o como dicen por ahí “haber pasado de noche la escuela”, pues esta no sólo nos forma para una profesión, sino lo hace para la vida, ya que todo lo aprendido lo vamos incorporando en los paradigmas existentes, los cuales obviamente deben ir modificándose al asimilar nueva información, que ahora pasará a formar parte de nuestra manera de ver el mundo y las cosas.

Porque a final de cuentas, con el apoyo de la ciencia, podemos entender que es lo que pasa en el mundo, por qué, cómo, cuándo, hasta que lleguen otros investigadores y nos demuestren que la realidad en alguno de sus aspectos no era como creemos en la actualidad.

Por ello si vuelvo a la frase en la que “soy más cerebro que corazón”, implica que a pesar de tener emociones, suelo ser más racional, más observadora, menos influenciada, más objetiva, pues siempre estaré pensando que la única responsable de lo que me pueda suceder soy yo misma; pues mi felicidad, salud, éxito, desarrollo profesional y personal, sólo puede ser consecuencia de mí, de nadie más, si las cosas no me resultan, es porque yo lo decidí, o en su caso, permití que otros lo hicieran por mí.

Creo que la suerte no existe, el destino es el resultado de una serie de aciertos y desaciertos que cada persona elige, uno pone los límites para el logro que obtenemos, pero obvio, depende del carácter, fortaleza y visión ante la vida y las cosas, y todo ello se forja a través de lo que vamos asimilando en nuestra formación diaria, de lo que aprendemos en la casa, la escuela y obvio la ciencia.

De ahí que cada sociedad depende del tipo de educación que se le da, es decir, tendríamos que replantear que tipo de estudiantes están formando las instituciones educativas, bajo que estrategias, con qué métodos, el tipo de prácticas y experimentación que se permite, para luego analizar qué tipo de ciudadanos estamos formando.

Y en materia de educación existen tantos investigadores, teóricos, y principios. Pero pareciera que todo lo logrado por estos, nadie lo entiende y mucho menos lo aplica. De ser así, se estaría garantizando la formación de niños y niñas más libres, autónomos, seguros y justos. Algo que urge, pues observamos a una sociedad con tantas carencias y necesidades, que de aplicar lo aprendido, alcanzaríamos lo que la ciencia pretende, “disminuir la ignorancia para lograr personas simplemente más plenas y felices”.

Y ser felices va a ser el resultado de menos corrupción, más honestidad, personas íntegras, éticas, justas, mejor condición de vida y familias con mejor alimentación y con seguridad salarial.

De ahí que si vuelvo al análisis de como la ciencia ha cambiado mi vida, puedo decir como ejemplo:

Si no me protejo y cuido, acabaré teniendo más de los hijos planeados, y no puedo darme ese lujo, por diversas razones, que apoyadas en el conocimiento alcanzado son el soporte científico que respalda mis decisiones.

1. Mi esposo y yo trabajamos y nuestros hijos requieren tiempo de calidad (Por lo tanto, considero el manejo de tiempo, causas de estrés, manejo de conflicto, administración, cuidado infantil etc.).
2. Porque aprecio mi cuerpo y no deseo que este pase nuevamente por un proceso traumático biológica y fisiológicamente (edad para tener hijos y sus consecuencias, cuidado del cuerpo humano, sistemas circulatorio etc.).
3. Porque los hijos requieren atención y cuidado (teorías del desarrollo humano, emocional, psicosexual, bases de la conducta humana, autoestima, seguridad etc.).
4. Por la sobrepoblación y el daño al planeta al ser demasiados en la tierra, los problemas de falta de empleo, la situación económica nacional (teorías de desarrollo humano, ecosistemas, falta de agua, erosión de suelos, tala de árboles etc.).

Por todo lo anterior, no podemos traer hijos al azar, o porque no entendimos cómo funcionan los métodos anticonceptivos, o porque no había compromiso en la relación que tuvimos, o simplemente porque nunca pusimos atención a lo que debíamos aprender.

Debemos asumir con más responsabilidad nuestra vida, y ello implica aprender todo lo que nos han enseñado en la escuela, casa y demás medios, pues es conocimiento de personas que dedicaron parte de su vida a tratar de comprender un fenómeno desde alguna perspectiva.

Por lo tanto, decido sólo tener dos hijos y con una distancia de 5 años en entre cada uno, para poder atenderlos y cuidarlos de modo que se garantice la estabilidad mental, emocional y física que deseo para ellos. Por lo tanto, no tuve que vivir como consecuencia del ensayo y el error, simplemente me apoyo en lo que otros investigadores lograron como resultado de un trabajo arduo en investigación y porque además tener un embarazo sin haberlo planeado me habría ocasionado obstáculos laborales, gastos que no podría cubrir, menos recursos y por lo tanto, menores oportunidades para mis hijos, al no poder proveerles lo que necesitan para vivir y estar en la mayor de las comodidades y seguridad que requieren.

La historia de la ciencia nos ha enseñado que las verdades son relativas, hasta que contamos con un nuevo paradigma, por lo tanto, he aprendido que la única vía es ir cambiando, adaptándome a nuevas realidades, pues la sociedad no es estática y sus problemáticas menos. Siempre busco tener nuevas soluciones que me hagan la vida más cómoda, y segura, es decir hedonista, lo que significa: “la búsqueda del placer y la evitación del dolor”. Por lo que en mi conducta diaria, y en vínculo con mis semejantes, suelo aplicar un método en la forma de razonar, proceder, actuar y trabajar.

Planeo siempre antes de actuar, suelo ser observadora en mi forma de proceder, por lo que es común que perciba en familiares, compañeros, amigos e hijos, cuando tienen los mismos problemas, porque no cambian el método, mismo que nos les está dando resultados, es cuando me detengo para analizar qué es lo que estos conciben como verdad, cuestionando la lógica que están siguiendo, y si tengo la suficiente confianza, sugiero formas de proceder en relación al método más apropiado al caso en cuestión.

Sabemos que a toda acción corresponde una reacción, por lo tanto, una sociedad más preparada, siempre va a tener mejores opciones y propuestas que resuelvan sus problemas de modo más fácil y práctico. De ahí que a mayor ignorancia, ya sea de un grupo social, comunidad, familia o persona, esto tendrá un efecto negativo, pues los dogmas suelen ser una repetición de lo que otros creen sin cuestionar o verificar el porqué de ello, por la propia presión social existente.

Por lo tanto, desarrollar la capacidad de cuestionar, con la seguridad que ello nos va a permitir buscar alternativas de solución a aquello que nos preocupa, impide que los demás puedan ejercer influencia en nuestras decisiones, aunque sabemos que para los otros, la verdad puede ser otra, ello nos debe llevar al diálogo, a la búsqueda de información y nuevamente nos permite hacernos nuevas preguntas acerca de nuestra propia percepción, para argumentar el porqué de nuestra perspectiva, siempre buscando el crecimiento personal, pero respetando la libertad de opinión, lo que como consecuencia nos lleva a crecer en lo personal, familiar y profesional, pues podemos entablar diálogos a través del lenguaje.

Por lo que al comprender que la verdad está vinculada al contexto, lenguaje, sociedad y lógica, entiendo que cada persona tiene su propia realidad, misma que le permitirá interpretar un fenómeno, que aun percibido por varios, su análisis es mucho más probable sea diferente, ello lleva a la tolerancia, pero también al respeto por opiniones ajenas, pues nada garantiza que mi verdad sea la cierta, lo que como en una espiral, me permitirá seguir dudando de mi propia reflexión, llevándome nuevamente a la búsqueda de información que me garantice que mis decisiones están siendo las adecuadas.

Pero conociendo que la cultura, sociedad y contexto inevitablemente influyen y condicionan nuestro proceder, siempre trato de estar al pendiente acerca de ello, como de todo aquello que de modo directo es dirigido a las personas a través de medios diversos, pues la mercadotecnia, las modas, el saber cómo se propagan las ideas, las campañas electorales, aun la obesidad, las adicciones, las pseudociencias, lo ético, lo estético, la espiritualidad, van a estar en todo momento ahí.

Pero soy yo quien debe saber cómo tomar esas influencias, que creer, que hacer, como proceder. Y por lo mismo, no suelo repetir nada, si no tengo la seguridad que ello tiene un soporte que me garantice que es verdad, desde el detalle de no reenviar whatsapp, mismo que por los envíos he llegado a deducir algunos rasgos de quien los manda, pues dice mucho más de nosotros que lo que la mayoría creería. Puesto que son un reflejo de la visión, actitud ante la vida, rasgos de personalidad e intereses.

Por ello siempre investigo antes de decidir, me informo aun cuando alguien me sugiera algún remedio ya sea para mi salud física o emocional, pues el efecto placebo funciona en la mayoría, más por ignorancia e ingenuidad, que por el efecto fisiológico real para el organismo.

No puedo evitar observar como el común de las personas en un afán de encontrar sentirse apoyados, queridos o aceptados, buscan ser parte de diversos grupos, ya sea este religioso, u otro, como en un afán de realizar negocios, participan en las dichas pirámides, o en aquellos cuyo fin es buscar la estabilidad emocional, en donde realizan una serie de rituales que luego relatan como algo casi mágico.

En definitiva, existen muchos ejemplos de por qué debemos desarrollar un pensamiento más científico. Lo cual debe ser reforzado en los latinoamericanos y en especial los mexicanos, creo debemos de prepararnos más, ello nos llevará a nuevas formas de pensar y razonar, a tomar decisiones más fundamentadas y como consecuencia a tener una vida más plena y segura, al contar con todo aquello que nos pueda proveer de alimento, trabajo, salud y felicidad. Pues el éxito personal es un reflejo inevitable de la cultura y contexto en el que estamos inmersos, es por ello que una sociedad más preparada va a traer como consecuencia mejores resultados al promover mejores estructuras para que la sociedad se fortalezca y cuente con un nivel más alto de desarrollo humano.

M.C. Judith Arminda García Cancino, 11 de mayo del 2019

C) EL APORTE DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO A NUESTRA VIDA

“La ciencia no sabe de países, porque el conocimiento le pertenece a la humanidad y es la antorcha que ilumina el mundo. La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de todo progreso.” Louis Pasteur.

Pensar de manera científica, significa organizar el conocimiento sobre la estructura de hechos objetivos que se puedan medir, utilizando un conjunto de técnicas y métodos que a su vez permitan verificar el conocimiento encontrado y aplicarlo correctamente para dar respuesta a las diversas preguntas que nos hacemos, en un intento por comprender ¿por qué y cómo pasan las cosas? para llegar a la verdad. Sin embargo, esta verdad es relativa, ya que está ampliamente influenciada por el contexto, el lenguaje, la lógica, la sociedad y la cultura de quien la busca.

En la vida cotidiana, a veces sin saberlo se aplica el pensamiento científico, para tomar pequeñas y grandes decisiones. Partiendo de un análisis de la situación, el problema o los hechos, se establecen opciones o alternativas de solución a un problema, se selecciona una de éstas opciones y se pone a prueba, si la alternativa seleccionada no resuelve el problema, entonces el ciclo se reinicia analizando y evaluando las otras alternativas para probar una vez más, hasta encontrar la solución y resolver el problema o la situación, esto es ensayo - error; también, es posible que, sin analizar mucho el problema, se tome en cuenta la experiencia pasada en situaciones similares y se intente resolverlo de la misma forma.

Cada uno de nosotros, utiliza el análisis como método científico para la toma de decisiones en los diferentes ámbitos de su vida, de ahí que, en la vida cotidiana la ciencia es y seguirá siendo útil por su influencia, en lo personal, profesional y social.

En lo personal, como madre, se tienen muchos retos, donde el uso de la ciencia es importante, entre ellos: observar cómo están las relaciones entre cada uno de los miembros de la familia e incidir para que las mismas sean cordiales y evitar conflictos innecesarios que pueden ir desde, quien definirá que programa ver en la televisión hasta mantener las reglas respecto al uso del celular o la tablet a la hora de comer; también, hay que ser capaz de hacer la mejor selección de los productos alimenticios que se compran en el supermercado o la tienda, que además de guardar características nutricionales también sean agradables al gusto y que su elaboración permita ahorrar tiempo y dinero; además, se debe realizar un análisis sobre el uso del dinero, es decir sobre cómo administrar apropiadamente los recursos económicos del hogar de tal manera que se pueda tener un nivel de satisfacción apropiado en la convivencia diaria.

Lo anterior, requiere hacer un verdadero análisis valorando las opciones disponibles y relacionándolas con las variables de tiempo, costo, valor y satisfacción, aunque al no lograr el propósito deseado, nuevamente hay que revisar de manera pormenorizada lo que se hizo, para tener éxito la próxima vez. Por ejemplo, el padecimiento de uno de mis hijos de problemas médicos relacionados con el gluten y la lactosa, significó un cambio importante en las compras, la inversión económica y hasta el lugar donde se adquirieron ese tipo de productos, por lo que también hubo que hacer adaptaciones, incluyendo otras variables para elaborar dos tipos de alimentos en cada tiempo de comida, que se adquieren en lugares diferentes y mantener el propósito final que es continuar compartiendo en familia y encontrar la satisfacción esperada, de lo contrario había que probar nuevas formas de hacer, comprar o elaborar las cosas, hasta llegar a la condición deseada (ensayo-error).

En lo profesional, me desempeño como analista de temas sociales, lo cual implica elaborar y desarrollar instrumentos de medición para conocer las opiniones y percepciones de la comunidad respecto a diferentes temas, el más controvertido e importante en este momento está relacionado con la seguridad ciudadana y el papel de los grupos delictivos entre ellos las maras y pandillas, que mantienen atemorizada a la población y que inciden por ejemplo, en el nivel de denuncia de la comisión de delitos ante las autoridades. Estos instrumentos de medición como cuestionarios, encuestas, escalas, etc., permiten comprobar hipótesis generadas a través de preguntas cuyas respuestas llevan a generar nuevas y variadas soluciones al problema de la violencia y la criminalidad, que no sólo implique la implementación de acciones represivas, sino también preventivas, que sean coherentes y efectivas con las necesidades de las comunidades.

De esta forma se utiliza el método inductivo, partiendo de datos y casos particulares para hacer generalizaciones de la conducta de la población y encontrar soluciones que respondan a problemáticas específicas de las comunidades, soluciones que deben evaluarse y verificar si fueron acertadas o no. En otros casos, el método que se utiliza es el análisis, al dividir el

fenómeno que se presenta en sus componentes y tratar de explicar ese comportamiento, como ocurre, por ejemplo, con la migración forzosa interna que se observa en algunos países, y que tiene diferentes motivaciones, entre ellas: la reunificación familiar, la búsqueda de empleo y mejores condiciones de vida o la búsqueda de seguridad. En este contexto, se visualiza el uso de la ciencia de manera permanente y sostenida, al tener que interactuar muchas personas con diferentes especialidades para analizar fenómenos sociales que requieren de respuestas concretas y de corto plazo.

De igual manera, la descripción de los hechos y la observación es permanente, para identificar problemáticas, buscar sus causas y generar posibles soluciones, esperando obtener los resultados deseados. Sin embargo, no siempre las soluciones que se implementan cumplen su cometido, así que, nuevamente hay que realizar el proceso de análisis, por lo que se está en busca permanente de la verdad.

Otra aplicación de la ciencia en el ámbito profesional puede estar orientada a la elaboración de políticas públicas en materia de seguridad y gobernanza en el contexto de los gobiernos locales, con aportes significativos sobre los resultados de investigaciones científicas realizadas por universidades y organismos competentes y certificados, que contribuyan a diseñar estrategias y acciones de carácter preventivo para las comunidades.

En lo social, la ciencia juega un papel significativo, como ejemplo, están las relaciones sociales que cada vez se vuelven más selectivas, al igual que la asistencia a centros de entretenimiento, académicos, etc., cuando las decisiones giran en torno a las probabilidades de ser o no víctimas de la comisión de un delito, de tal manera que los círculos de confianza son más pequeños y cuando se hacen reuniones se debe analizar e identificar las opciones que respondan a la pregunta ¿en dónde es posible sentirse más seguro? y una de las respuestas es: en las casas de habitación o en aquellos lugares en donde se cuenta con guardias de seguridad, como el trabajo, el cine, el centro comercial, entre otros. A este análisis del lugar se le suma, también evaluar la hora del día o la noche y la accesibilidad, para realizar alguna reunión ya sea de cumpleaños, aniversario o simple entretenimiento.

Por otro lado, es importante que se puedan propagar las ideas basadas en el pensamiento científico, porque pensar de manera científica es un proceso mental que puede contribuir a resolver un sinnúmero de problemas de la vida diaria, que por ignorancia o desconocimiento no se resuelven y su permanencia genera conflictos innecesarios. A esta forma de pensar hay que sumarle el importante papel que juega la ética, porque aunque muchas cosas aún no se pueden verificar porque existen limitaciones científicas y por la complejidad derivada de las interacciones, actuar con ética es primordial aunque sea difícil llegar a consensos y ser tolerantes con los pensamientos y el conocimiento que los demás tienen respecto a un tema en particular, así como, es importante respetar su verdad y preocuparnos por investigar, analizar y evaluar los hechos, para fortalecer nuestras ideas y tener una opinión apropiada.

En este orden de cosas, cabe destacar que la falta de conocimiento se convierte en una vulnerabilidad, ya que las personas pueden ser fácilmente influenciadas por las redes sociales, la mercadotecnia o la moda y pueden adquirir conceptos que no han sido verificados y adoptar ideas negativas, confusas y distorsionadas, porque no cuentan con una base científica y se guían por la subjetividad. Por ejemplo, adoptar una moda o expresarse por imitación o conformismo, como ha sucedido con la forma de vestir de los miembros de las pandillas, con el uso de tatuajes y la forma de comunicarse a través de los gestos, cuyo significado está más asociado al delito.

Ésta es una situación, con la que algunas familias, comunidades y la sociedad en general están lidiando particularmente en lo que se refiere al comportamiento de los adolescentes, en donde la propagación de ideas y ésta forma de vida está teniendo una importante influencia como subcultura pandillera, que en muchas ocasiones pareciera que los jóvenes no están tomando en cuenta, ni considerando que sus acciones tienen consecuencias sociales y que pueden estar adoptando hábitos y comportamientos de manera social, que no son coherentes con las normas de la sociedad en la que se desenvuelven y que significan para ellos una fuente de problemas.

El pensamiento científico es un gran aporte a la humanidad, porque a través de él, podemos encontrar respuestas a las múltiples preguntas que a diario se hacen en el campo de la investigación científica, como en la vida diaria, donde se requieren respuestas cada vez más acertadas para comprender nuestro entorno y para avanzar en el conocimiento, lo que hasta ahora también ha llevado al descubrimiento de avances tecnológicos aplicados en la comodidad de las casas de habitación.

Hace unos años era difícil pensar que desde la casa era posible estudiar, interactuar con otras personas e intercambiar conocimientos y discutir sobre si existe o no la verdad, sobre lo que es verdad y lo que es mentira. Tampoco era posible utilizar sistemas computarizados de análisis de datos obtenidos de la aplicación de escalas o cuestionarios para elaborar gráficos y analizar las respuestas de las personas en temas como la protección del medio ambiente, la victimización o el mejor producto de limpieza.

La ciencia tiene sus límites, porque no todo lo podemos verificar, porque hay explicaciones que no podemos probar, porque las emociones y la subjetividad también influyen en el ser humano y porque lo que vemos puede ser diferente de acuerdo con las creencias y experiencias. Sin embargo, ayuda a detectar señales de alerta temprana, que llevan a generar investigaciones para resolver preguntas, porque no todo lo sabemos y aunque el conocimiento es amplio y accesible, cada vez más parece que sabemos menos de las cosas.

Es importante que se utilicen todos los medios disponibles para promover el pensamiento científico y a la vez ético, comenzando por la educación en el jardín de niños hasta la universidad, y también en el campo, para que la formación de los individuos de una nación sea integral y posean las estrategias necesarias para llevar a cabo un desarrollo armónico y equilibrado con su entorno, que sea sostenible con los recursos económicos y naturales con que cuenta cada sociedad y cada país.

En la actualidad se escucha con mayor frecuencia que hay una crisis de valores y que los valores morales parecen estar tambaleándose, que hay una falta de formación y cultura relacionada con la ciencia, lo que hace que cobren fuerza determinadas prácticas o disciplinas de dudosa credibilidad y aplicación, como la pseudociencia.

La pseudociencia no posee una firme base científica, por lo que es una falsa ciencia, no cumple con la metodología y los criterios que delimitan una verdadera ciencia y la información que provee es vaga, contradictoria, exagerada e imprecisa, pero pretende convencer a la gente y hacerle creer que la observación y la experimentación no son necesarias y que la realidad radica en las percepciones, las cuales como todos sabemos y se ha comprobado están influenciadas por las emociones y las experiencias. La pseudociencia, contamina la cultura y es utilizada en muchas ocasiones para justificar acciones negativas que de otra forma serían inaceptables, como en su momento lo hizo la propaganda nazi al querer justificar el genocidio en contra de judíos y cristianos. Por eso, se vuelve peligrosa sobre todo si goza del apoyo de los gobiernos, las religiones organizadas o las grandes empresas.

En este sentido, es realmente importante que cada uno de nosotros seamos agentes de cambio que podamos propagar el conocimiento científico, para buscar eliminar la subjetividad e invocar la objetividad y la razón, con el objetivo de que, si todos tenemos los datos comprobados y verificados, las interpretaciones de los hechos serán más cercanas a la realidad.

1. La verdad absoluta no existe y depende del contexto, el lenguaje, la lógica, la cultura y la sociedad.
2. El pensamiento científico nos ayuda a conocer y comprender nuestro entorno y encontrar soluciones a diferentes problemas en el ámbito personal, social y profesional, que pueden constituirse en nuestra verdad.
3. La ciencia la aplicamos diariamente a nuestra vida en todo lo que hacemos y en las decisiones que tomamos, pero debemos auto protegernos de la pseudociencia y la forma como esta se propaga.
4. Utilizamos diferentes métodos para encontrar respuestas a las preguntas. Sin embargo, estas respuestas deben ser comprobadas y verificadas científicamente.
5. La clave de la ciencia está en hacerse preguntas, dudar y encontrar conocimiento, tomando en cuenta la observación y la verificación.

Circe Violeta Chávez Flores, 12 de mayo del 2019

b) Dos vocales abiertas: *teatro, ahogo, aéreo*.

c) Vocal cerrada tónica + vocal abierta átona o, en orden inverso, vocal abierta átona + vocal cerrada tónica: *alegría, acentúa, insinúe, enfríe, río, raíz*.

La *h* intercalada no impide el hiato: *búho, zanahoria*.

Acentuación de las palabras con hiato

a) Las palabras con hiato formado por dos vocales iguales, o por dos vocales abiertas distintas, siguen las reglas generales de acentuación.

Creó, deán llevan tilde por ser agudas terminadas en *vocal* y en *-n*, mientras que *poseer, peor*, también agudas, no la llevan por terminar en consonante distinta de *-n* o *-s*; *chiita, anchoas* no la llevan por ser llanas terminadas en *vocal*, *-n* o *-s*, respectivamente; *zoólogo* la lleva por ser esdrújula.

b) Las palabras con hiato formado por una vocal cerrada tónica y una vocal abierta átona, o por una vocal abierta átona y una cerrada tónica, siempre llevan tilde sobre la vocal cerrada, con independencia de que lo exijan o no las reglas generales de acentuación: *armonía, grúa, insinúe, dúo, río, hematíe, laúd, caída, raíz, feúcho, cafeína, egoísmo, oír*. La presencia de una *hache* intercalada no exime de la obligación de tildar la vocal tónica del hiato: *búho, ahíto, prohíbe*.

4. REGLAS DE ACENTUACIÓN DE PALABRAS CON TRIPTONGOS

Cualquier grupo de tres vocales formado por una vocal abierta situada entre dos vocales cerradas, siempre que ninguna de las vocales cerradas sea tónica, se considera un triptongo a efectos de acentuación gráfica: *averiguáis, buey, Paraguay, confiáis*.

Cerrada átona+ **abierta** tónica + cerrada átona

Las palabras con triptongo siguen las reglas generales de acentuación: *lieis* no lleva tilde por ser monosílaba; *despreciáis* la lleva por ser aguda terminada en *-s*; *Uruguay*, también aguda, no se tilda por terminar en consonante distinta de *-n* o *-s*.

La tilde va siempre sobre la vocal abierta.

5. TILDE DIACRÍTICA

Se llama *tilde diacrítica* al acento gráfico que permite distinguir palabras con idéntica forma, pero que son una tónica y otra átona y que pertenecen a categorías gramaticales diferentes.

La tilde diacrítica **no distingue** parejas de palabras de igual forma y que siempre son tónicas; así, *di* es forma del verbo *decir* y del verbo *dar*, *fue* y *fui*, son formas del verbo *ir* y del verbo *ser*, *vino* es forma del verbo *venir* y un sustantivo, etc.

5.1. Muchos de los usos de la tilde diacrítica en español afectan a palabras de una sola sílaba:

Tilde diacrítica en monosílabos			
De	Preposición: <i>Hace pajaritas de papel.</i> sustantivo ('letra'): <i>Le bordó una de en el pañuelo.</i>	Dé	Forma del verbo <i>dar</i> : <i>Dé recuerdos a su hija de mi parte.</i>
EI	Artículo: <i>El problema está resuelto.</i>	ÉI	pronombre personal: <i>ÉI se hace responsable.</i>
Mas	Conjunción adversativa: <i>Lo sabía, mas no dijo nada.</i>	Más	Adverbio, adjetivo o pronombre: <i>Tu coche es más rápido que el mío.</i> <i>Ponme más azúcar en el café.</i> <i>No quiero más.</i> Conjunción con valor de suma o adición: <i>Tres más cuatro son siete.</i> Sustantivo ('signo matemático'): <i>En esta suma falta el más.</i>
Mi	Adjetivo posesivo: <i>Andrés es mi amigo.</i> Sustantivo ('nota musical'): <i>Empieza de nuevo en el mi.</i>	Mí	Pronombre personal: <i>Dámelo a mí.</i> <i>Me prometí a mí misma no volver a hacerlo.</i>
Se	Pronombre, con distintos valores: <i>Se lo compré ayer.</i> <i>Juan se mancha mucho.</i> <i>Se casaron por la iglesia.</i>	Sé	Forma del verbo <i>ser</i> o <i>saber</i> : <i>Sé bueno y pórtate bien.</i> <i>Yo sé lo que ha pasado.</i>

	<p><i>Se arrepiente de sus palabras.</i> <i>El barco se hundió en pocos minutos.</i> indicador de impersonalidad: <i>Se duerme bien aquí.</i> Indicador de pasiva refleja: <i>Se venden manzanas.</i></p>		
Si	<p>Conjunción, con distintos valores: <i>Si llueve, te mojarás.</i> <i>Dime si lo hiciste.</i> <i>¡Cómo voy a olvidarlo, si me lo has repetido veinte veces!</i> <i>Si será bobo...</i> <i>¡Si está lloviendo!</i> sustantivo ('nota musical'): <i>Compuso una melodía en si mayor.</i></p>	Sí	<p>Adverbio de afirmación: <i>Sí, estoy preparado.</i> Pronombre personal reflexivo: <i>Vive encerrado en sí mismo.</i> sustantivo ('aprobación o asentimiento'): <i>Tardó varios días en dar el sí al proyecto.</i></p>
Te	<p>Pronombre personal: <i>Te agradezco que vengas.</i> sustantivo ('letra'): <i>La te parece aquí una ele.</i></p>	Té	<p>Sustantivo ('planta' e 'infusión'): <i>Es dueño de una plantación de té.</i> <i>¿Te apetece un té?</i></p>
Tu	<p>Posesivo: <i>Dame tu dirección</i></p>	Tú	<p>Pronombre personal: <i>Tú ya me entiendes.</i></p>

Otros casos de tilde diacrítica

Los demostrativos este, ese y aquel (novedad), con sus femeninos y plurales, no se deben distinguir, como se hacía tradicionalmente, entre pronombres y demostrativos, porque ahora se reserva la tilde diacrítica solo para las parejas de palabras de distinta categoría en las que una es tónica y otra átona.

Interrogativos y exclamativos. Las palabras: **qué, quién, cómo, cuál, cuán, cuándo, cuánto, dónde, adónde**, que tienen valor interrogativo o exclamativo, son tónicas y llevan tilde diacrítica para diferenciarlas de las correspondientes átonas:

¿Adónde vamos?; ¡Cómo te has puesto!; ¡Qué suerte ha tenido!; ¿De quién ha sido la idea? Pregúntales dónde está el ayuntamiento; No tenían qué comer.

Estas mismas palabras son átonas —salvo cual, que es siempre tónico cuando va precedido de artículo— cuando funcionan como relativos o como conjunciones y, por consiguiente, se escriben sin tilde: *El lugar adonde vamos te gustará; Quien mal anda, mal acaba; El que lo sepa que lo diga.*

La palabra **solo** puede ser un adjetivo: *Vive él solo en esa gran mansión*; o un adverbio: *Solo nos llovió dos días.*

Con las normas anteriores, cuando esta palabra podía interpretarse en un mismo enunciado como adverbio o como adjetivo, se utilizaba obligatoriamente la tilde en el uso adverbial para evitar ambigüedades: *Estaré solo un mes* ('en soledad, sin compañía'); *Estaré sólo un mes* ('solamente, únicamente'); con las nuevas normas (novedad) se interpreta restrictamente el uso de la tilde diacrítica (es decir, se reserva solo para distinguir parejas de palabras iguales de distinta categoría y con diferente acentuación) y no se hace ya diferencia alguna por ser adverbio o adjetivo.

Sí se distingue **aún/aun**, por la misma interpretación restrictiva de la tilde diacrítica. Este adverbio oscila en su pronunciación entre el hiato [a-ún] y el diptongo [aun], dependiendo de diferentes factores. Dado que no es posible establecer una correspondencia unívoca entre los usos de esta palabra y sus formas monosílaba o bisílaba, se considera un caso más de tilde diacrítica. a) La palabra aún lleva tilde cuando puede sustituirse por **todavía** sin alterar el sentido de la frase:

Con valor temporal: *Después de tanto tiempo, aún la espera.*

Con valor ponderativo o intensivo: *Este modelo tiene aún más potencia.*

b) Cuando se utiliza con el mismo significado que *hasta, también, incluso* o *ni siquiera*, se escribe sin tilde:

Aprobaron todos, aun los que no estudian nunca.

Ni aun de lejos se parece a su hermano.

Cuando la palabra *aun* equivale a *aunque*, *a pesar de* (es decir, tiene sentido concesivo), tanto en la locución conjuntiva *aun cuando*, como si va seguida de un adverbio o de un gerundio, se escribe también sin tilde:

Aun cuando no lo pidas [= aunque no lo pidas], te lo darán.

Aun conociendo [= aunque conoce] sus limitaciones, decidió intentarlo.

Hasta ahora, se recomendaba poner tilde a la **conjunción disyuntiva o** cuando se escribía entre dos cifras, para que no se confundiera con la cifra 0. Sin embargo, no tiene justificación en la pronunciación, porque la *o* siempre es átona, además la escritura generalizada hoy mediante ordenador diferencia sin problema la letra *o* del número 0, por lo que no se justifica la distinción con la tilde (novedad).

Vendrán 3 o 4

¿Vienes o te quedas?

6. ACENTUACIÓN DE PALABRAS Y EXPRESIONES COMPUESTAS

a) Palabras **compuestas sin guion**. Las palabras compuestas escritas sin guion se pronuncian con un único acento prosódico (a excepción de los adverbios en *-mente*, que tienen dos). Este acento, que recae sobre la sílaba tónica del **último elemento**, es el que se tiene en cuenta a efectos de acentuación gráfica:

Dieciséis (diez + y + seis) se escribe con tilde por ser palabra aguda terminada en *-s*.

Baloncesto (balón + cesto) no lleva tilde por ser palabra llana terminada en vocal.

b) Adverbios en **-mente**. Estas palabras conservan la tilde, si la había, del adjetivo del que derivan:

Fácilmente (de fácil), *rápidamente* (de rápido); pero *constantemente* (de constante).

c) Formas verbales **con pronombres enclíticos**. Los pronombres personales *me*, *te*, *lo(s)*, *la(s)*, *le(s)*, *se*, *nos*, *os* son palabras átonas que se pronuncian necesariamente ligadas al verbo, con el que forman un grupo acentual (si preceden al verbo se llaman proclíticos; si lo siguen, enclíticos). Los pronombres enclíticos se escriben soldados al verbo:

Cómetelo, mírame, dílo, dáselo.

La (novedad) a partir de la ortografía académica de 1999, consiste en que las formas verbales con enclíticos deben acentuarse gráficamente siguiendo las reglas de acentuación; así, se escriben ahora sin tilde, siguiendo la norma general (llanas terminadas en vocal o en *-s*), palabras como:

Estate, suponlo, deles.

Llevan tilde por ser esdrújulas otras como:

Déselo, léela, fíjate.

d) Palabras **compuestas con guion**. Siempre conservan la acentuación gráfica que corresponde a cada uno de los términos por separado:

Hispano-alemán, teórico-práctico, físico-químico.

e) En las **expresiones compuestas** escritas en varias palabras que se escriben separadamente, pero que constituyen una unidad fónica y léxica, se conserva siempre la acentuación gráfica independiente de cada uno de sus componentes:

José Luis [joseluís], *María José* [mariajosé].

Veintidós mil [beintidosmíl], *cuarenta y seis* [kuarentaiséis], *vigésimo séptimo* [bijesimoséptimo].

7. ACENTUACIÓN DE PALABRAS Y EXPRESIONES LATINAS

Las voces y expresiones latinas utilizadas corrientemente en español se someten a las reglas de acentuación:

Tedeum (sin tilde, por ser palabra aguda terminada en *-m*).

Cuórum (con tilde, por ser palabra llana terminada en *-m*).

Currículum (con tilde, por ser palabra esdrújula).

[Las palabras latinas usadas en el nombre científico de animales y plantas (especie, género, familia, etc.) se escriben siempre sin tilde, por tratarse de nomenclaturas de uso internacional].

8. ACENTUACIÓN DE PALABRAS EXTRANJERAS

a) Las palabras extranjeras **no adaptadas** al español conservan su grafía original y se deben escribir en cursiva, en los textos impresos, o entre comillas, en la escritura manual. No deben llevar ningún acento que no tengan en su idioma de procedencia, es decir, no se someten a las reglas de acentuación:

Disc-jockey, catering, gourmet, Düsseldorf.

b) Palabras extranjeras **adaptadas**, ya incorporadas al español o adaptadas completamente a su pronunciación y escritura, incluidos los nombres propios, deben someterse a las reglas de acentuación de nuestro idioma:

Béisbol, del ingl. *baseball*; *bidé*, del fr. *bidet*; *Milán*, del it. *Milano*

Las transcripciones de palabras procedentes de lenguas que utilizan alfabetos no latinos, incluidos los nombres propios, se consideran adaptaciones y deben seguir, por tanto, las reglas de acentuación: glásnost, Tolstói, Taiwán.

9. ACENTUACIÓN DE LETRAS MAYÚSCULAS

Las letras mayúsculas, tanto si se trata de iniciales como si se integran en una palabra escrita enteramente en mayúsculas, deben llevar tilde si así les corresponde según las reglas de acentuación:

Ángel, *PROHIBIDO PISAR EL CÉSPED*.

No se acentúan las mayúsculas que forman parte de las siglas.

D) EJEMPLO DE LLENADO DE FORMATO DE PRÁCTICA NO. 12

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

PROYECTO INTEGRADOR	
DATOS GENERALES	
Institución	Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.
Departamento académico	Ciencias Económico - Administrativas.
Título del proyecto integrador	El estudiante elabora el texto académico en el tipo " Reporte ", para la asignatura Fundamentos de Investigación . El contenido aborda las necesidades de las asignaturas de Metrología y Normalización y Dibujo Mecánico .
Profesor responsable Carrera/Asignatura/Semestre	M.C. Judith Arminda García Cancino. Mecánica/ Fundamentos de Investigación/ 1er. Semestre
Colaborador Carrera/Asignatura/Semestre Mecánica/ Metrología y Normalización/ 1er. semestre.
Colaborador Carrera/Asignatura/Semestre Mecánica /Dibujo Mecánico/ 1er. Semestre
Periodo	Fecha de inicio: 27/08/18 Fecha de término: 07/12/18
Áreas de conocimiento	Fundamentos de Investigación/ Metrología y Normalización/Dibujo.
Objetivo	Aplicar y demostrar haber desarrollado las competencias específicas solicitadas a través de un "Reporte", de las asignaturas: Fundamentos de Investigación, Metrología y Normalización y de Dibujo Mecánico.
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO INTEGRADOR	
<p>La intención es, permitir el logro de competencias específicas y genéricas a partir del manejo de contenidos de diferentes asignaturas, contribuyendo a que el estudiante comprenda como el conocimiento no se da de forma aislada, sino se integra a su formación profesional.</p> <p>a) Demostrar el desarrollo de competencias específicas solicitadas en la asignatura: Fundamentos de Investigación, siendo estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica herramientas formales de comunicación oral y escrita en la investigación documental, en la elaboración de documentos académicos. • Aplica métodos y técnicas de investigación documental, de acuerdo con parámetros previamente establecidos. <p>b) Demostrar el desarrollo de competencias específicas solicitadas en la asignatura: Metrología y Normalización. Siendo estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver conversión de unidades de los diversos sistemas de medición. • Conocer las reglas y normas a aplicar en los productos y funciones en la industria. • Identificar los diversos tipos de instrumentos y aparatos de medición. 	

- Conocer las diversas asociaciones de normalización vigentes.
 - Interpretar planos de piezas y sistemas industriales.
 - Realizar mediciones de las dimensiones lineales, angulares y profundidades de las piezas en los elementos de máquinas.
 - Demostrar habilidad en la verificación de tolerancias en los elementos roscados y engranes.
 - Conocer los procedimientos de calibración para los instrumentos de medición.
- c) Demostrar el desarrollo de **competencias específicas** solicitadas en la asignatura: **Dibujo Mecánico**. Siendo estas:
- Elabora e interpreta dibujos de piezas mecánicas, así como demuestra tener la habilidad para realizar dibujos en la computadora. *f*
 - Toma de decisiones, con base en los elementos teóricos y prácticos adquiridos, que permitan realizar dibujos de acuerdo a especificaciones normalizadas.

Demostrar el logro de **competencias genéricas**, solicitadas en las **tres asignaturas**, siendo estas:

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de comunicación escrita.
- Habilidad en el uso de tecnologías de la información y de la comunicación.
- Compromiso ético.

JUSTIFICACIÓN

El programa de la asignatura de Fundamentos de Investigación, exige que el estudiante sea capaz de investigar, elaborar y presentar trabajos académicos de diversos tipos, entre ellos el reporte, mismo que presenta una estructura en específico, pero siempre respetando una metodología para su presentación profesional; de ahí que vincularlo con otras asignaturas del semestre en curso, como es el caso de Dibujo Mecánico y Metrología y Normalización, permitirá que se integren contenidos básicos de su formación como Ingeniero Mecánico, resultado de diversas prácticas que durante el semestre deben ser realizadas, además de diseñar por computadora las piezas en los programas indicados, solicitando sea entregado un sólo producto, y permitiendo al estudiante comprender como todo lo que aprende en sus diversas asignaturas durante su formación académica, está completamente ligado y le permite la adquisición de competencias profesionales.

CRONOGRAMA

Actividades	Docente responsable	Meses			
		Sep/18	Oct/18	Nov/18	Dic/18
Realiza los ejercicios y prácticas correspondientes solicitados en la asignatura.	X	X	X	
Realiza mediciones de piezas mecánicas.	X	X	X	
Conoce y utiliza requerimientos y programas indicados.	X	X	X	
Interpreta y diseña los dibujos de piezas mecánicas, en el programa solicitado.	X	X	X	

Conoce los criterios y metodología para la presentación de textos académicos.	M.C. Judith Arminda García Cancino	x	x	x	
Aplica las reglas de comunicación escrita en la elaboración del reporte.	M.C. Judith Arminda García C.			x	x
Entrega de reporte.				x

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL REPORTE

a) Lineamientos metodológicos

- Portada. (De acuerdo a apuntes).
- Índice. (De acuerdo a apuntes).
- Formato:
 - Manejo de títulos en grados.
 - Márgenes: superior e inferior 2.5 cm, derecha e izquierda 3 cm.
 - Párrafo: interlineado a 1.5, espaciado a 12 puntos anterior y posterior, justificado, sin sangría.
 - Citas: cortas, largas, parafraseadas, s.f. cita de cita.
 - Num. pag. superior derecha, en árabigos.
 - Cuadros: numerados, con títulos arriba y fuente abajo.
 - Fuentes de consulta con criterio APA.
 - Ortografía correcta: uso de mayúsculas y minúsculas, puntos, comas, punto y coma, dos puntos, acentos, comillas, signos de admiración e interrogación, diptongos, hiatos, diéresis).
 - Engargolado. Pasta delantera transparente y detrás negra.
 - Anexos.

d) Elementos de la estructura solicitada para el reporte

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Cuerpo o desarrollo.
- Resultados.
- Conclusiones.
- Anexos.
- Fuentes de consulta.
- Equipos de_____ estudiantes.

e) Fecha de presentación del texto académico

7 de diciembre del 2018.

M.C. Judith Arminda García Cancino Asignatura: Fundamentos de Investigación	Ing. Asignatura: Metrología y Normalización	Ing. Asignatura: Dibujo Mecánico
---	--	---