



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CIENCIAS AUXILIARES Y RAMAS DE LA BIOLOGÍA

INFORME DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

BIÓLOGO

Presenta:

MOISÉS JOSÉ CRUZ RAMÍREZ

Directora del informe:

BIÓL. LETICIA LÓPEZ VICENTE



Ciudad de México, Noviembre de 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	3
RESUMEN.....	5
I LA IMPORTANCIA DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA CON EL DESARROLLO PROFESIONAL	
1.1 Organización curricular del plan de estudios.....	7
1.2 Utilidad del plan de estudios en el desarrollo profesional.....	8
1.2.1 Ciencias auxiliares y su importancia en el desarrollo profesional...	8
1.2.2 Ramas auxiliares y su importancia en el desarrollo profesional.....	10
1.3 Plan de estudios en la Carrera de Biología (Plan 80)	12
1.4 Remembranzas de la etapa universitaria.....	14
II DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL.	
2.1 Desempeño laboral.....	16
2.2 Conocimientos.....	18
2.2.1 Biología.....	18
2.2.2 Química.....	20
2.2.3 Física.....	23
2.2.4 Matemáticas.....	27
2.2.5 English.....	29
2.2.6 Genética.....	30
2.2.7 Taxonomía.....	33
2.2.8 Ecología.....	35
2.2.9 Evolución.....	37

2.2.10 Etología.....	39
2.3 Metodología y técnica.....	42
2.4 Liderazgo.....	43
2.5 Herramientas del maestro.....	44
III LOGROS Y EXPERIENCIAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL	
3.1 Laboratorista.....	47
3.2 Remembranzas y reflexiones en la docencia.....	50
3.3 Técnicas didácticas en la docencia.....	51
3.4 Apoyo en la dirección escolar.....	56
IV PROPUESTAS DE RETROALIMENTACIÓN A LA MEJORA DEL PLAN DE ESTUDIOS	
4.1 Propuestas sobre los módulos del plan de estudios.....	59
4.2 Propuestas de enfoque al plan de estudios.....	61
CONCLUSIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1: Plan de estudios de la licenciatura en Biología. Plan 80.....	13
Tabla 2: Desempeño laboral.....	16

FIGURAS

Figura 1: El sol y su posición en la vía láctea.....	24
Figura 2: Gregor Mendel y su cultivo de guisantes.....	30
Figura 3: Watson y Crick y su modelo tridimensional del ADN.....	31
Figura 4: Extremidades anteriores que muestra una sorprendente similitud de cuatro mamíferos: el humano, el gato, la ballena y el murciélago. Los huesos se muestran en diferentes colores para resaltar la correspondencia entre los huesos de diferentes especies.....	34
Figura 5: Yuka, un mamut encontrado en Siberia de 39 000 años de antigüedad.....	37
Figura 6: Descomposición del agua en sus componentes hidrógeno y oxígeno a través de electrólisis.....	48
Figura 7: Producción de oxígeno por medio de la fotosíntesis del alga <i>Elodea</i>	49
Figura 8: Medición de la presión atmosférica por Torricelli.....	49
Fig. 9: Modelo del Núcleo del Átomo de carbono.....	51
Fig. 10: Modelo del orbital $1s^2$	52
Fig. 11: Modelo del orbital $2s^2$	52
Fig. 12: Modelo del orbital $2p^2$	52

Fig. 13: Modelo de la configuración electrónica del carbono y de los orbitales sp^3 , sp^2 y sp^1	53
Fig. 14: Modelo de una célula.....	53
Fig. 15: Representación del proceso de división celular mitosis.....	54
Fig. 16: El valor de π	54
Fig. 17: Domino del verbo "To Be.....	55
Fig. 18: Reloj movible.....	55
Fig. 19: Trabajo de investigación.....	56

RESUMEN

El presente trabajo consistió en analizar la relación que existe entre el plan de estudios, 1980, de la carrera de Biología cursado por la generación 1988-1992 con el desarrollo en el ámbito profesional que el autor ha tenido: la docencia. El análisis del plan de estudios se ha realizado en dos partes: el tronco común, en el que se hace énfasis en la adquisición de conocimientos en áreas que son muy afines a la Biología y que se consideran como ciencias auxiliares de la misma: química, física y matemáticas; y ramas auxiliares, que son los diferentes aspectos que estudia la Biología en los seres vivos como la genética, la ecología, la botánica, entre otras. Además, se analizó, el cómo los conocimientos adquiridos en estas dos vertientes han sido útiles en el desarrollo profesional en la docencia; además, se rememora un poco la etapa de estudiante universitario. Posteriormente, se da una serie de elementos que se deben tener en la práctica profesional como son los conocimientos, para lo cual se ha expuesto algunos de interés en lo que concierne a las ciencias y ramas auxiliares de la Biología; aunque, el dominio de un segundo idioma no es parte en sí de la carrera, pero era un requisito de titulación estudiar dos idiomas, por lo que se ha incursionado en uno de ellos: el inglés. También se detallan otros aspectos de relevancia en el quehacer docente como lo son la metodología, el liderazgo y una serie de ideas que se le ha llamado herramientas de trabajo. Después se abordan los logros y las experiencias adquiridas en la práctica profesional, para lo cual se ha dividido en cuatro aspectos: laboratorista, donde se resaltan adecuaciones a las prácticas de laboratorio en las áreas de ciencias a nivel secundaria, el cuidado que se debe tener, la elaboración de un cuadernillo de prácticas y algunas de ellas muy

comunes en este nivel; remembranzas y reflexiones en la docencia, en la cual se detalla cómo se ha progresado, personalmente, las experiencias y más conocimientos que se han ido adquiriendo durante el proceso y desempeño de esta labor, y como última parte están *las técnicas didácticas en la enseñanza*, parte medular de este proceso y que se consideran como recursos que se tienen que idear, y en donde interviene la creatividad, para hacer más accesible la asimilación de los conocimientos; además, se da una breve explicación de cómo ha sido el papel que se ha desempeñado como apoyo en la dirección escolar, del Instituto Galileo, mencionando los retos y actividades que se deben llevar a cabo para mantener a toda una comunidad escolar cohesionada y trabajando para un mismo objetivo: la adquisición de habilidades, conocimientos y valores en sus educandos. Por último, el trabajo se termina con el apartado de propuestas de retroalimentación a la mejora del plan de estudio en el que se manejan dos aspectos, propuestas al currículo, asignaturas que se piensa se deben agregar o extender y un cambio de enfoque del desempeño profesional del biólogo.

I. LA IMPORTANCIA DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA CON EL DESARROLLO PROFESIONAL.

La práctica profesional o la labor que el autor ha desempeñado, después de haber egresado de esta Facultad, en ese entonces ENEP, ha sido fundamentalmente en el ámbito docente. El cúmulo de conocimientos que se van adquiriendo durante la formación profesional son de un rango o amplitud necesarios para poder desarrollarse en la docencia a nivel secundaria y educación media superior en varias ramas del conocimiento científico, principalmente en las áreas de matemáticas, física, química y obviamente Biología y como dentro de la misma carrera también se pide el dominio de dos idiomas de los cuales uno ha sido el inglés, se ha podido incursionar dentro de esta área de igual manera.

1.1 ORGANIZACIÓN CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios (**tabla 1**), se puede separar en dos grupos: ramas auxiliares, se considera así, debido a que las disciplinas científicas están interrelacionadas y los conocimientos que se adquieren en una son útiles e importantes para explicar los fenómenos que ocurren en otra, por eso en este plan de estudios se considera que el primer bloque, llamado tronco común, está destinado a la transmisión y asimilación de los fundamentos de estas disciplinas, que permitan entender y comprender los procesos y fenómenos biológicos utilizando los conocimientos propios de otras áreas como son las matemáticas, la química, la física, la estadística y lo más importante dentro de éste, es desarrollar habilidades en la experimentación, base del crecimiento científico, proporcionando el lugar adecuado que es el laboratorio de ciencia básica; ciencias auxiliares, es la

otra parte del plan de estudios enfocado a comprender los procesos biológicos en sus múltiples aspectos, y precisamente delimitados para centrarse en el estudio específico de éstos: la genética, la taxonomía, la evolución, la ecología, la embriología, la biología molecular y la biogeografía.

1.2 UTILIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS EN EL DESARROLLO PROFESIONAL

Ahora se expondrá brevemente la utilidad que han tenido los diferentes saberes que se han adquirido en estos dos rubros del Plan de estudios de la carrera de Biología (1980) con la práctica profesional y que tiene que ver con los programas que la SEP elabora para impartir los cursos en algunas de las disciplinas antes mencionadas y que son adecuadamente compatibles con el Plan de estudios de la carrera de Biología (1980).

1.2.1 CIENCIAS AUXILIARES Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO PROFESIONAL

En los cursos de química, orgánica e inorgánica, hay principios que hay que comprender claramente. Las leyes de la combinación química entre reactivos y productos: la ley de la conservación de la materia, la ley de las proporciones constantes y la ley de las proporciones múltiples, principios que fundamentan la estequiometría química, así como el comportamiento de los átomos en cuanto a número de oxidación, electrones de valencia y enlaces químicos para entender lo que pasa en las reacciones químicas. Es importante conocer lo que son las soluciones y sus unidades de concentración, porque muchas reacciones químicas se dan en soluciones, donde el solvente generalmente es el agua, como son las concentraciones normales, molares, % peso por peso, partes por millón entre

otras. El establecimiento de una configuración electrónica, establecido por la física cuántica, para cada uno de los átomos, es importante para entender el comportamiento diferencial del átomo de carbono, debido a la hibridación de sus orbitales 2s y 2p que da como resultado las hibridaciones sp^3 , sp^2 y sp^1 , que tiene el átomo de carbono en los compuestos orgánicos y que le permite ser la base o estructura de estas sustancias que intervienen en la formación de la vida (Martínez *et al.*, 2005). El conocimiento de la química orgánica es vasto desde los hidrocarburos, compuestos orgánicos con grupos funcionales específicos hasta las biomoléculas: proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos. El plan de estudios de la licenciatura en sus materias de química I, II y orgánica, aborda todos los temas de la enseñanza de la química que contiene los planes de estudio de secundaria y preparatoria propuestos por la SEP.

La herramienta fundamental en las áreas científicas son las matemáticas, el plan de estudios se enfoca al cálculo diferencial e integral, que se accede a ellos a través de la comprensión de los principios básicos en el área de la aritmética, el álgebra, la geometría analítica, la geometría y trigonometría, por eso su entendimiento es un requisito para comprender lo más avanzado en esta ciencia y es así como es posible tener un panorama general en este ámbito.

En este universo todo es movimiento, nada está estático, todo es un fluir y no hay nada mejor que comprender las leyes que rigen este comportamiento. Esto se adquirió a través de los cursos de fisicoquímica I y II. En ellos se aprende la importancia de la energía, concepto abstracto, pero esencial para explicar el origen de nuestro universo, de la vida misma y de la evolución que ha dado origen al ser humano. Entender como cuantificar y establecer las relaciones que hay

entre las diferentes unidades de energía como la caloría, el joule, etc. y los diferentes tipos de está como la eléctrica, magnética o su unificación: la electromagnética, entre otras ha permitido unificarla y considerarla como el motor de este accionar en el universo. Sus propiedades quedan establecidas en las leyes o principios de la termodinámica y las leyes de Newton. Una de las grandes aportaciones fue haber establecido un equivalente mecánico del calor, es decir que 4.18 Julios equivale a una caloría (Bueche & Hecht 2007) o de otra manera cuando se aplica una fuerza de un Newton por un metro ese movimiento se puede convertir en una caloría o elevar un grado centígrado un gramo de agua.

Hay fenómenos que son multifactoriales, donde no es posible obtener resultados únicos y repetibles, sino que por su misma naturaleza se encuentran dentro de un intervalo de valores, situaciones muy comunes en muchos procesos biológicos y en donde se emplean términos estadísticos muy sencillos como la media, la moda o la mediana o funciones estadísticas más complicadas como la distribución de Poisson, binomial, normal o exponencial. Todo esto se ha estudiado en el curso de bioestadística de la licenciatura.

1.2.2 RAMAS AUXILIARES Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO PROFESIONAL

La enseñanza que se recibe en la parte que se considera ramas auxiliares de la Biología permite desenvolverse adecuadamente dentro de los programas de la SEP, al igual como antes se mencionó para las áreas de tronco común, para los niveles de secundaria y preparatoria. Donde los temas principales serán expuestos.

El ambiente ocupa una parte importante, ya que es un factor trascendental entre la armonía de los seres vivos entre ellos mismos y con su medio ambiente. Conocer sus propiedades y funcionamiento como la ley del 10% (Vázquez, 2006) donde solamente este porcentaje de energía se fija como energía útil de un nivel trófico a otro y que hace imposible que puedan existir más de cuatro de estos niveles dentro de las cadenas alimenticias: productores, herbívoros, carnívoros y desintegradores; así también, las diferentes relaciones simbióticas entre diferentes especies: parasitismo, comensalismo y mutualismo, desarrolladas a lo largo de mucho tiempo y que permite su sobrevivencia aunado a las condiciones climatológicas, entra dentro del plan en las materias como ecología y biogeografía.

No puede faltar uno de los pilares del conocimiento biológico y que causó mucha controversia en su momento *La Teoría de la Evolución* y todas las evidencias que se han acumulado: paleontológicas, embriológicas, genéticas y moleculares que sin haberse comprobado totalmente, ofrecen y fundamentan una explicación lógica de la existencia de las especies: creación, modificación y extinción; analizados en el plan de estudios dentro de las materias de genética, taxonomía y evolución y en embriología, anatomía y fisiología comparada.

El origen de la vida es de los temas con más recurrencia en los programas de la SEP para los niveles antes mencionados. Se debe entender las teorías que existen al respecto, desde aquellas que no son propiamente teorías como las cuestiones mitológicas de varias culturas o religiosas, pasando por la generación espontánea, la panspermia y finalmente la físico-química, que es la que se apoya en evidencias científicas y en donde día a día se acumulan más evidencias que la

apoyan y consolidan. El curso de biología molecular ha sido importante en el entendimiento de este tema.

Se ha de comprender también procesos biológicos como el almacenamiento de la información en el ADN, la codificación de proteínas (transcripción y transducción) y la autoduplicación; los procesos de división celular como la mitosis y la meiosis que permite entender el ciclo celular y los mecanismos que se han generado para generar combinaciones de genes que den una mayor variabilidad en la reproducción sexual y asegure el éxito de la supervivencia de una especie (Audesirk *et al.*, 2013); la complejidad de reacciones químicas que se dan en la fotosíntesis: fase luminosa y oscura, también conocida como ciclo de Calvin, que permite fijar la energía electromagnética en química (Jiménez & Merchant, 2003) y dotar de ésta a los seres vivos para que lleven a cabo sus funciones; y su proceso complementario la respiración en la que su eficiencia, aumento al crearse una serie de reacciones químicas que aumenta la captación de energía llamada ciclo de Krebs (Jiménez & Merchant, 2003). Todos estos conocimientos han sido estudiados en la materia de genética y biología molecular.

1.3 PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA (PLAN 80)

El plan de estudios de la carrera de Biología de la entonces ENEP Zaragoza en el que el autor estudió y se formó en la generación 1988 a 1992, y es el siguiente: Plan 80.

Tabla 1: Plan de estudios de la licenciatura en Biología. Plan 80

TRONCO COMÚN (CIENCIAS AUXILIARES DE LA BIOLOGÍA)	
PRIMER SEMESTRE	SEMINARIO DE PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS
	MATEMÁTICAS I
	QUÍMICA I
	LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA I
SEGUNDO SEMESTRE	MATEMÁTICAS II
	QUÍMICA II
	FISICOQUÍMICA I
	LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA II
TERCER SEMESTRE	BIOESTADÍSTICA
	QUÍMICA III
	FISICOQUÍMICA II
	LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA III
CARRERA (RAMAS AUXILIARES DE LA BIOLOGÍA)	
CUARTO SEMESTRE	INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR
	DIFERENCIACIÓN
	LABORATORIO INTEGRAL DE BIOLOGÍA I
	GENÉTICA
	SEMINARIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR
	TALLER DE DISCUSIÓN I
QUINTO SEMESTRE	LABORATORIO INTEGRAL DE BIOLOGÍA II
	TAXONOMÍA Y EVOLUCIÓN
	BIOGEOGRAFÍA I
	DIVERSIDAD VEGETAL
	EMBRIOLOGÍA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA I
	SEMINARIO Y TALLER DE TAXONOMÍA Y EVOLUCIÓN
SEXTO SEMESTRE	LABORATORIO INTEGRAL DE BIOLOGÍA III
	ECOLOGÍA I
	BIOGEOGRAFÍA II
	DIVERSIDAD ANIMAL
	EMBRIOLOGÍA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA II
	SEMINARIO Y TALLER DE DIVERSIDAD
SÉPTIMO SEMESTRE	REPRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN EN BIOLOGÍA
	LABORATORIO INTEGRAL DE BIOLOGÍA IV
	ECOLOGÍA II
	SUELO
	AGUA
	SEMINARIO Y TALLER DE ECOLOGÍA

OCTAVO SEMESTRE	ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
	LABORATORIO INTEGRAL DE BIOLOGÍA V
	PROGRAMACIÓN, COMPUTACIÓN, ESTADÍSTICA Y SIMULACIÓN EN BIOLOGÍA
	MEDIO AMBIENTE Y LEGISLACIÓN
	SEMINARIO DE BIOLOGÍA Y CAMPO
NOVENO SEMESTRE	LABORATORIO INTEGRAL DE BIOLOGÍA VI

1.4 REMEMBRANZAS DE LA ETAPA UNIVERSITARIA

Recuerdo lo difícil que fue terminar la fase de tronco común, en la cual las materias que nos impartían eran las mismas que en las carreras de ingeniería química y químico farmacobiólogo. Sin embargo, en este año y medio, tres semestres de tronco común, fue muy enriquecedor en las áreas de las ciencias auxiliares de la Biología, en las que realmente nació el gran interés que ahora siento particularmente por la física, la química y las matemáticas, así mismo del uso de un segundo idioma: el inglés, muy importante para cualquiera que intente hacer una carrera en el área científica, ya que lo más innovador y confiable de artículos científicos está escrito en revistas escritos en este idioma. Lo aprendido en la carrera de Biología, fue fundamental en el desarrollo que se ha tenido en la docencia, ya que lo enseñado, es lo que se aprendió en ella. Es de interés hacer notar que, en un inicio de la actividad como docente, se diseñaban los exámenes de tal manera que al contestarlos se esforzaran por usar el razonamiento, que es muy difícil y lógicamente muy pocos tenían éxito en acreditar sus materias. Ahora, con la experiencia, sé que la enseñanza involucra eso, pero debe haber una metodología y técnicas que se deben de aplicar y homogeneizar en todos los niveles, para ir adquiriendo los conocimientos de forma gradual y abrimos a una

nueva visión de la naturaleza: el mejor regalo que cualquier humano se pueda dar: la comprensión de su entorno natural y social. Sin embargo, estamos muy lejos de eso con todas las deficiencias educativas que tenemos y sólo unos cuantos llegan a desarrollar todo su potencial intelectual.

Posteriormente, viene el aprendizaje del conocimiento de los seres vivos con sus ramas auxiliares dentro de este plan de estudios, aún recuerdo las clases de taxonomía con una descripción completa del ciclo de vida de los organismos del reino fungí; o esas clases de diversidad animal en las que era interesante observar el desarrollo de especies cada vez más evolucionadas, pero siguiendo patrones ya iniciados y con una secuencia, que a la mente, nos parece lógica; o las clases de edafología que realmente eran muy interesantes, haciendo clasificaciones de suelo y saliendo al campo para coleccionar muestras y analizarlas; o también visitando lugares como Patlanoaya en el municipio de Ahuatlán del estado de Puebla para coleccionar fósiles. Todo esto ha sido muy constructivo en mi formación para impartir clases en todas estas ciencias auxiliares y derivadas de la Biología.

II. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

La práctica profesional en la que el autor se ha desarrollado es principalmente dentro de la docencia. Se han impartido varias materias que se encuadran dentro de las ciencias y ramas auxiliares de la Biología y además del inglés, como se puede observar en el desempeño laboral (**tabla 2**).

2.1 DESEMPEÑO LABORAL

Una vez terminada la carrera de Biología, me incliné por dar clases en niveles de secundaria y preparatoria, a continuación, muestro el camino que se ha recorrido:

Tabla 2: Desempeño laboral

NOMBRE DE LA EMPRESA	COLEGIO "JOSÉ VASCONCELOS"
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR BIOLÓGIA I Y II NIVEL SECUNDARIA
PERÍODO	DEL 26 DE NOVIEMBRE DE 1993 AL 31 DE MAYO DE 1994
NOMBRE DE LA EMPRESA	ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA PARTICULAR "VILLA DE LOS NIÑOS"
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE BIOLÓGIA II FÍSICA I Y QUÍMICA I NIVEL SECUNDARIA
PERÍODO	DEL 17 DE OCTUBRE DE 1994 AL 18 DE JULIO DE 1995
NOMBRE DE LA EMPRESA	COLEGIO "CARNEGIE"
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE BIOLÓGIA I Y II NIVEL SECUNDARIA Y BIOLÓGIA I NIVEL PREPARATORIA
PERÍODO	DE 1995 A 1997
NOMBRE DE LA EMPRESA	INSTITUTO TECNOLÓGICO "CARLOS LINDBERGH"
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE INGLES I, II, III Y IV NIVEL PREPARATORIA
PERÍODO	DE SEPTIEMBRE DE 1997 A ENERO DE 1998

NOMBRE DE LA EMPRESA	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y UNIVERSITARIO MODELO
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA NIVEL PREPARATORIA
PERÍODO	DE FEBRERO A JULIO DE 1998
NOMBRE DE LA EMPRESA	COLEGIO "WALDEN DOS"
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	COORDINAR PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA
PERÍODO	DE 1997 A 2002
NOMBRE DE LA EMPRESA	CENTRO DE EDUCACIÓN EN COMERCIO Y COMPUTACIÓN
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE SECUNDARIA Y PREPARATORIA ABIERTA E INGLÉS
PERÍODO	DE 1997 A 2004
NOMBRE DE LA EMPRESA	ESCUELA SECUNDARIA "HORACIO MANN"
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE BIOLOGÍA, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y AUXILIAR DE LABORATORIO
PERÍODO	DE 2000 A 2001
NOMBRE DE LA EMPRESA	CENTRO DE APRENDIZAJE "W. EDWARDS DEMING"
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE INGLÉS NIVEL SECUNDARIA Y PREPARATORIA.
PERÍODO	DE 2001 A 2007
NOMBRE DE LA EMPRESA	ÁNGEL MARÍA GARIBAY
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE INGLÉS NIVEL SECUNDARIA
PERÍODO	DE 2003 A 2010
NOMBRE DE LA EMPRESA	INSTITUTO AMADO NERVO
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE INGLÉS
PERÍODO	DE 2007 A 2008
NOMBRE DE LA EMPRESA	INSTITUTO GALILEO
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE SECUNDARIA, Y PREPARATORIA ABIERTA E INGLÉS
PERÍODO	DE 2004 Y EN FUNCIONES.
NOMBRE DE LA EMPRESA	INSTITUTO FLEMING
FUNCIONES DESEMPEÑADAS	PROFESOR DE BIOLOGÍA E INGLÉS
PERÍODO	DE 2010 EN FUNCIONES.

La labor en la docencia tiene un patrón, es decir, cualquiera que se dedique a esta profesión deberá contar con una serie de requisitos que se repetirán en todos y en la que cada uno de acuerdo a su formación, experiencias, conocimientos, valores y personalidad le impartirá un sello particular. En éste se han de identificar los siguientes rasgos.

2.2 CONOCIMIENTOS

Son los adquiridos durante la carrera y tienen que ver con la profesión que se ha elegido. Es importante hacer notar que en el caso de la licenciatura en Biología tiene un carácter científico, es decir, se prepara al alumno para la investigación en diferentes aspectos de procesos biológicos, pero esto no lo exime para dedicarse a la docencia. Sin embargo, es importante tener conocimientos en otras áreas especialmente pedagógicas y psicológicas. Es así como brevemente se expondrán éstos resaltando los aspectos de mayor trascendencia y de forma sucinta.

2.2.1 BIOLOGÍA

Un concepto representa algo material o abstracto y nos evoca una imagen en nuestra mente. El que aquí nos ocupa, Biología, es de gran trascendencia para el ser humano que representa lo más sofisticado y acabado en el proceso evolutivo.

El pensamiento se ha ocupado desde su aparición a analizar, estudiar, identificar propiedades, obtener relaciones de cualquier objeto que se le presente, incluso él mismo: meta-pensamiento. De esta manera, el objeto de estudio de la Biología es la vida. Un término que hace referencia a un proceso en el que se

manifiestan ciertas propiedades en un tipo de materia muy especial que atrae nuestra atención y asombro, este sistema de materia, que presenta crecimiento, reproducción, metabolismo, irritabilidad y muerte (Claude, 1975) es a lo que le llamamos vida y es en lo que se enfoca la Biología.

El estudio de la vida se puede hacer desde diferentes ángulos y perspectivas lo que ocasiona que el biólogo este inmerso en diferentes campos productivos. El quehacer biológico es eminentemente científico y se debe sembrar en él las semillas del espíritu innovador, creativo, encontrando siempre relaciones de causalidad para ver un todo como un conjunto de partes integradas precisamente para dar una función, pero conociendo la importancia de la participación de cada una de estas partes en el proceso global. Una vez que brota esta semilla, sea el lugar que le toque estar, rendirá frutos, porque sabrá resolver problemas, parte importante en la naturaleza del ser humano. Un biólogo puede estar al cuidado del entorno donde se manifieste la vida: cuidando el equilibrio de diferentes sustancias que se encuentran en el suelo, en el aire o en el agua y que un aumento o disminución de éstas lo altere y con ello la vida misma, es decir, en cuestiones ambientales; estudiar la vida desde sus cimientos moleculares es otro gran disciplina de estudio, así se investiga y analiza el comportamiento de los genes y su constitución: el proyecto genoma humano del que se logró saber la totalidad de los genes en los seres humanos es lo más grandioso en este aspecto, así mismo muchos otros procesos bioquímicos como la respiración y la fotosíntesis; la alimentación centrada en el ser humano ha hecho que muchos biólogos se centren en aumentar el rendimiento de las cosechas para una población mundial cada vez más grande; finalmente, una especialidad más donde

se puede insertar el biólogo es la docencia, en esta área, además de todos los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera misma, se necesitan de otros y otra preparación más para poder impartirlos, además de descubrir metodologías y técnicas que motiven e inciten a los alumnos a entrar a este mundo fascinante del conocimiento del mundo natural y en especial de la vida.

2.2.2 QUÍMICA

El desarrollo de esta ciencia tiene que ver con el asombro que causa darse cuenta como la materia se transforma y en las que adquiere propiedades físicas y químicas muy diferentes de los materiales procedentes. Sus inicios como un campo netamente científico datan de la época de Dalton (Hein *et al.*, 2010), que debido a sus experimentos cuantitativos que consistía en registrar la masa de los productos y reactivos, se pudo dar cuenta de las relaciones que existen entre éstas y poder abstraer con esta información la existencia de los átomos, algo que los filósofos griegos Leucipo y Demócrito habían intuido, a partir de ese momento aunado a todo el avance tecnológico y descubrimientos: partículas alfa, rayos X, tubo de rayos catódicos, espectros de absorción y emisión, teoría cuántica, etc. , dieron origen al modelo mecano-cuántico (Moore, 2003) que nos da una idea más aproximada de cómo debe ser un átomo.

Sabemos ahora que todo está hecho a partir de átomos y que en su gran mayoría el universo está poblado de sólo dos de ellos: el hidrógeno y el helio (Allen & Herrera, 1990) los más ligeros y pequeños y que a partir de ellos, en súper hornos con presión y temperaturas muy altas como lo son las estrellas, han sido las fábricas para formar trazas de otros elementos químicos.

Aquellos elementos que son de un interés especial en el ámbito biológico son el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno ya que son los constituyentes de la materia viva. Especial atención merece el carbono que gracias a sus propiedades químicas proporciona el elemento clave que aglutina a otros en estructuras especiales que se clasifican como biomoléculas: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleídos que en conjunto forman una célula: unidad funcional y morfológica de un ser vivo (Jiménez & Merchant, 2003).

Increíble y digno de todo asombro merece el hecho de que estos elementos hayan dado origen a una nueva propiedad en el universo: la vida. Las condiciones de cómo se dio es lo que mantiene ocupados a los investigadores hoy en día y aunque ha habido avances interesantes dirigidos por el bioquímico ruso A. Oparin aún no se ha logrado dilucidar este mecanismo.

La vida fundamentalmente es un proceso químico y físico. Dentro de la célula se dan procesos químicos muy bien estudiados y comprendidos en la actualidad: cuando una célula va a dividirse a través de una serie de reacciones anabólicas, debieron formarse todas las unidades necesarias para formar macromoléculas de ADN: adenina, guanina, citosina, timina y uracilo en el ARN, todo esto se da con la participación de enzimas que facilitan la formación de nuevos enlaces químicos (Jiménez & Merchant, 2003); para que la vida se mantenga necesita de energía que extrae de su entorno, somos seres que vamos en contra de la entropía ya que ésta nos dice que el universo tiende al desorden (Masterton, 1987) y lo que caracteriza la vida es su nivel altamente organizado, la vida se resiste a esta ley pero sólo momentáneamente y con un resultado neto en el que se sigue esta ley, porque finalmente la entropía aumenta al hacer una suma

total del sistema vivo con su entorno, ya que se ordena a costa de desordenar sus alrededores (Lightman, 1999): todo empieza con la radiación electromagnética que corresponde al espectro visible de la luz, su energía es utilizada por una maquinaria dentro de la célula: en los cloroplastos dentro de los tilacoides, ahí hay un receptor, la clorofila, que descompone el agua, para liberar su oxígeno y almacenar los átomos de hidrógeno sin su electrón ya que éste se manda a una cadena transportadora de electrones para evitar que la energía se pierda en forma de calor o de radiación y en su lugar formar moléculas de ATP, posteriormente el bióxido de carbono, otro de los componentes de este proceso, es reorganizado al que se le agregan los átomos de hidrógeno formando moléculas de glucosa, la suma total de energía química de los reactivos es menor a la suma total de los productos, energía almacenada en los enlaces químicos, que se libera para formar moléculas de ATP, las cuales usan los seres vivos para realizar todas sus funciones; al proceso de recaudar energía en forma asimilable a los seres vivos se le ha llamado fotosíntesis; otro proceso químico es el de la obtención de ATP a través de la glucosa en una primera etapa llamada glucólisis donde la glucosa se descompone a ácido pirúvico y después se pueden seguir tres caminos: dos anaeróbicas: fermentación alcohólica originada por levaduras y fermentación láctica realizada por bacterias, y una aeróbica que se le conoce como ciclo de Krebs que es el más eficiente ya que produce 36 moléculas de ATP más dos de la glucólisis que en total suman 38 moléculas de ATP fenómeno conocido como respiración (Otto & Towle, 1989). Así el orden que se logra a través de estos dos procesos que mantienen la vida es a costa del desorden que se logra en nuestro

sol, que finalmente explotará y terminará su vida útil en 4500 millones de años más (Moreno, 1997).

Finalmente, una de las características de un ser vivo es la generación de calor, aspecto estudiado ampliamente en la química termodinámica, donde se implementan conceptos como la entalpía que hace referencia al calor liberado o absorbido o convertido en trabajo en una reacción química, la entropía que es una medida del desorden, o si se combinan ambos conceptos nos da la energía libre de Gibbs (Masterton, 1987) que nos permite saber si una reacción será espontánea o no.

2.2.3 FÍSICA

Fue la primera rama científica que se separó de la filosofía (Montejano, 1983), a ella se debe el abordar el conocimiento de la naturaleza a través de una nueva herramienta como lo es el conocimiento científico, en donde ya no basta el razonamiento llevado a su más alto grado de desarrollo por Aristóteles en su lógica filosófica, sino que ahora cualquier fenómeno tenía que ser explicado y avalado por experimentos que fueran repetibles y con los mismos resultados, es decir, verificables para que a partir de estos se construyeran conocimientos basados en una realidad repetible y comprobable a nuestros sentidos; estímulos que se procesan en un pensamiento que va más allá de éstos, que sin embargo se nutre de la información que llega a los sentidos. Es de resaltar que esta realidad está acotada al cerebro que debido a su origen y funcionamiento proporciona una realidad que explica lo que a él llega, que lo compara y lo

confronta con lo que él tiene, aunque puede haber otra realidad que pueda ir más allá de él y por tanto incomprendida.

Sus inicios de esta rama están dados por los estudios de nuestra bóveda celeste, de ahí la inspiración de Dante de Alighieri en la obra de la Divina Comedia y las diferentes capas que según él formaba ésta hasta llegar a la del cielo (Moreno, 1997). En un principio se pensó que la tierra ocupaba el centro del

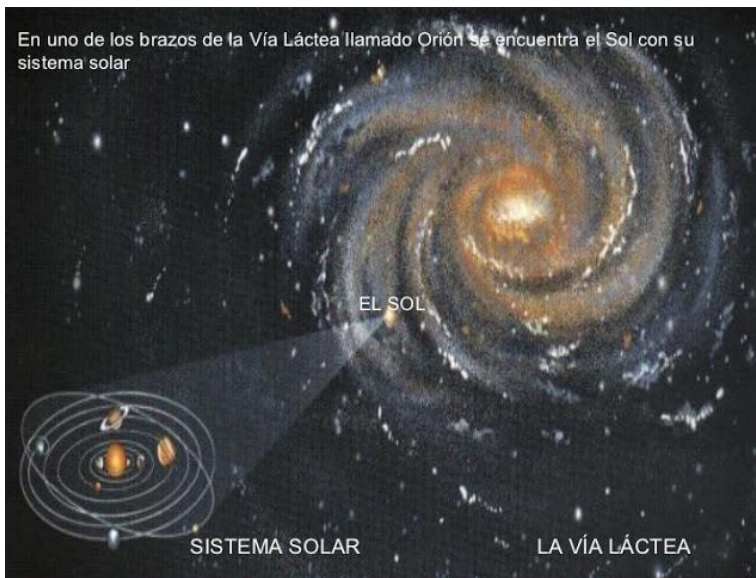


Figura 1: El sol y su posición en la vía láctea. Copyright 2015 por Martínez.

universo: teoría geocéntrica, que es sostenida desde la antigüedad por los Babilonios, pasando por Ptolomeo, sostenida por Aristóteles y vigente hasta el siglo XVI, donde fue reemplazada por la teoría heliocéntrica donde ahora

quién ocupa el centro del universo es el sol; esto fue propuesto por Aristarco de Samos y reafirmado por Copérnico (Moreno, 1997) al predecir el movimiento de los planetas, luego Kepler basado en observaciones de Galileo propuso orbitas elípticas. Edwin Hubble demostró que el sol no es el centro del universo, sino que somos parte de un conjunto más extenso que es el de la galaxia o la vía láctea, ahora sabemos que el universo está formado por incontables números de galaxias y que nuestra galaxia, la vía láctea, está formada por alrededor de 100 000 millones de estrellas y puede tener un diámetro de 100 000 años luz y que nuestro

sol es una estrella más en la vía láctea que se ubica a 28 000 años luz del centro de la galaxia (Murphy, 1985) **(fig.1)**.

Galileo fue de los grandes precursores de esta ciencia, sus aportaciones fueron: mejorar los instrumentos de observación, proponer que el estado natural de los cuerpos era el de reposo o el de movimiento rectilíneo uniforme, así como establecer que los cuerpos caen con la misma aceleración, actualmente se sabe que es de 9.8 m/s^2 (Moore, 2003) sin importar su masa, además descubrió que la distancia que recorre un cuerpo en caída libre es igual a la mitad del cuadrado del tiempo por la gravedad.

Otro de los grandes en esta ciencia fue Isaac Newton con sus tres grandes leyes: la de la inercia, la de fuerza y la de a toda acción le corresponde una reacción, también su ley de la gravitación universal que indica que la fuerza con la que se atraen dos cuerpos es directamente proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa (Murphy, 1985). La física que desarrolla Newton, con el legado de todos los conocimientos de sus predecesores, se conoce como física clásica: la del movimiento de los cuerpos que pueden captar nuestros sentidos. Sin embargo, después de Newton se descubren las partículas subatómicas que vienen a revolucionar todos los conocimientos de sus antecesores: la física moderna o física cuántica que trata del comportamiento de estas partículas cuyo comportamiento es muy diferente al de las partículas que captan nuestros sentidos. Lo que físicamente haría posible viajar al pasado si tuviéramos aparatos que se desplazara a la velocidad de la luz, el que la luz se comporte en ciertas condiciones como onda y en otras como partícula, o el hecho que nada puede estar determinado y se deje al azar las

cosas del futuro, es decir que no haya ninguna manera de predecir el futuro porque un evento tenga diferentes posibilidades y no hay forma de someterla a una posibilidad por la naturaleza misma de la materia (Allen & Herrera, 1990).

Ejemplos específicos de estudios físicos en biología son los siguientes: en la célula hay un transporte activo y uno pasivo, es decir, dentro de la célula hay movimiento de sustancias. Cuando no se usa energía se dice que es pasivo y un ejemplo de esto es la ósmosis que es el paso de moléculas de agua que siguen un gradiente de concentración, las moléculas se desplazan de donde hay mayor concentración a donde hay menor concentración o también se puede ir en contra del gradiente de concentración utilizando bombas de calcio, potasio o sodio que utilizan ATP para pasar sustancias que controlan los impulsos nerviosos de la célula (Vázquez, 2006).

En el caso de las células nerviosas, el conocimiento de la electricidad ha sido importante, ya que en ellas se producen voltajes pequeños de milivoltios (Claude, 1975) que desencadenan impulsos eléctricos que viajan por la neurona para excitar a otra, a través de neurotransmisores que se esparcen en las terminaciones sinápticas. Dentro de las funciones de este mecanismo es la de activar músculos a través de contracciones y relajaciones, que músculos involuntarios y voluntarios se muevan para realizar su función y mantener al cuerpo vivo. El proceso más fino y acabado es como este mecanismo está relacionado con los mecanismos de memoria y aprendizaje a través de la potenciación a corto y a largo plazo (Otto & Towle, 1989), se sabe que la memoria a corto plazo yace en el sistema límbico y la memoria a largo plazo se almacena en diferentes partes de la corteza.

2.2.4 MATEMÁTICAS

La ciencia no se podría entender sin esta herramienta, es algo que se crea en la mente y se estudia ahí mismo, sin embargo, al asignar sus símbolos a los fenómenos naturales nos resuelve muchos problemas, porque nos ayuda a predecir muchos fenómenos. El filósofo Kant mencionaba que para que un conocimiento fuera científico debería expresarse matemáticamente (Meserve & Sobel, 2005).

El desarrollo de esta ciencia tiene que ver con el conocimiento de los números y sus relaciones con diferentes operaciones que se pueden hacer entre ellos a lo que se conoce como aritmética. Primero surgieron los números naturales que van del 1, 2, 3..., luego apareció el 0 y los inversos aditivos o sea los negativos, como no todo puede contarse en unidades enteras surgieron los racionales y finalmente los números que nunca terminan no tienen período y se prolongan hasta el infinito como el valor de π (Courant & Robbins, 2002). Con este conjunto de números es posible hacer una inmensa cantidad de operaciones. A este conjunto se le llama el de los números reales, sin embargo, hay un tipo de operación que no puede ser resuelta como la raíz cuadrada de -2, para lo cual se ideó otro conjunto de números que es el de los imaginarios (Cantú, 1983). En la escala siguiente de desarrollo estos pueden generalizarse, para lo cual se necesita el álgebra. Convertir de un lenguaje ordinario a un lenguaje algebraico. De esta manera, cuando decimos que una persona, A, tendrá el doble de edad dentro de 5 años que la persona, B, algebraicamente lo podemos simbolizar como $2(A+5) = B+5$, donde $B=A+5$.

Las matemáticas al establecer relaciones, puede formar funciones que están representados por dos conjuntos: un dominio y un contra dominio y una regla de correspondencia (Cantú, 1983). Dentro de las funciones tenemos a la línea recta, la parábola, la elipse a la que se les conoce como funciones trascendentes y también se pueden generar funciones no trascendentes como las funciones trigonométricas de seno y coseno, éstas tienen su aplicación en varios fenómenos, y se representan en un plano cartesiano. Con estas funciones se puede establecer la teoría de límites que es cuando los valores del dominio y contra dominio tienden a un valor fijo sin llegar a serlo; de estos límites surge la idea de la derivada que precisamente es un límite a un punto de una curva y su representación matemática es la pendiente del punto de una curva. Por ejemplo, la aceleración de la gravedad, si se deriva esa curva sacamos una pendiente cuyo significado físico es la velocidad instantánea de un objeto en caída libre. Se encontró también la operación inversa de la derivada: la integral no es más que la sumatoria de cantidades muy pequeñas para llegar a la derivada, así se suman los aumentos infinitesimales de velocidad de un punto a otro y se llega a la velocidad instantánea que es la derivada; así si integramos una función estaremos obteniendo una función de la cual ésta es la derivada. Estas operaciones entran dentro del cálculo diferencial e integral.

Dentro de las matemáticas existe la geometría y la trigonometría que ayuda a la mente a llevar un proceso ordenado y lógico porque a partir de postulados y axiomas que son evidentes y no demostrables se va tejiendo toda una serie de conocimientos llegando a los teoremas, sus demostraciones y construcciones

auxiliares para construir un campo basado en razonamientos deductivos (Baldor, 1979).

2.2.5. ENGLISH

Let me to use other symbols to talk about the fascinating English language to enter a new world to express our ideas. I had the privilege to study at the same time the Biology career with English at a level which teacher thought us the four basic abilities to master a language: speaking, listening, reading and writing. And of course, it was at the same school that when I studied it was called ENEP ZARAGOZA.

Learning English led to my interest more in my own language, Spanish, it makes me concentrate in the rules that we use to manage this tool in the right form at the same time that I learned the rules in English. It also drew my attention to a new methodology to teach that it is used nowadays: the constructivism and it also can apply in other areas of knowledge: I know now that what we have to do first it is to scratch in the mind of our students what they already have about the topic we are going to study and generate doubts, or interests that have to be studied in that particular class, then we start with the knowledge the students control or they have learned in previous class. In that way, the novelty highlights and pay attention in that point and they work out that new structure with the help of the teacher. And this technique is used throughout all the course in which you are teaching different tenses and the use of language we can do with it. For example, to talk about your details: your name, where you are from etc., it is necessary to learn the present simple of the verb to be; to talk about your routines the tense you use is the

present simple tense of the main verbs; to talk about the activities you did in the past and you don't do them anymore the structure now is the past simple tense and so on. You have to teach all the tenses in the active voice and the tenses in the passive voice. You need to teach all the conditionals form, the direct speech and the indirect speech. Something that it is very important is the idioms: its original way to talk, it doesn't have to do with any other language, that is to say, you must learn to use their language from their own culture, for example it rains cats and dogs or time is money.

English, and our capacity to learn, never ends and we are always learning something new whatever is the area or knowledge.

2.2.6 GENÉTICA



Figura 2: Gregor Mendel y su cultivo de guisantes. Copyright 2013 por divulgación y educación de las ciencias.

Sin duda una de las ramas de mayor interés en Biología es el estudio de las características físicas, morfológicas y funcionales que se heredan de un ser vivo a otro. El mecanismo de como sucede esto se ha ido aclarando poco a poco. El antecedente de estos estudios los tenemos con el monje y naturalista Austriaco, Gregor Mendel (**fig. 2**) quien, al estudiar las características físicas de los guisantes, *Pisum sativum*, en cuanto a su forma y color y con el auxilio de la estadística pudo establecer tres leyes en 1865: primera ley o de la

uniformidad, segunda ley o de la segregación y tercera ley o principio de la

combinación independiente (Savage, 1981). A grandes rasgos, él pensó que había factores en las células reproductoras que transmitían sus características a los descendientes, y que estos eran dominantes o recesivos dependiendo si las características aparecían o no en las generaciones posteriores; a través del análisis estadístico supo que los recesivos se expresan sólo cuando los dos factores están juntos, sino sólo se expresa el dominante y encontró que cuando estudio dos características, éstas se comportaban de manera independiente, segregándose como si no dependieran el uno del otro, gracias a que tuvo la suerte de que estos caracteres estaban en cromosomas diferentes (Smallwood & Green, 1992). A sus estudios no se les dio la importancia que ameritaba hasta que fueron

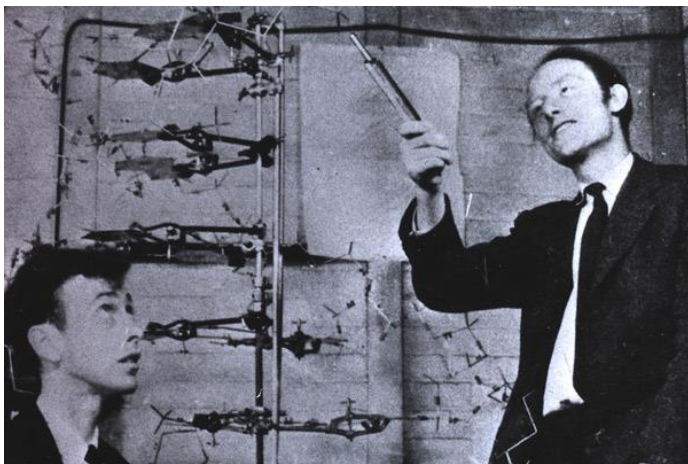


Figura 3: Watson y Crick y su modelo tridimensional del ADN. Copyright 2013 por Martínez.

redescubiertos 30 años después y lo que él llamaba factores fue bautizado como genes por el biólogo danés Wilhelm Ludwig Johannsen (Martínez, 2015) .

El primero en aislar el ADN, al que llamo nucleína, fue el médico suizo Friedrich Miesscher en 1869 (Martínez, 2013); después de esto se necesitaron 50 años para poder identificar los componentes y estructura de esta sustancia. Muchos investigadores se dedicaron a hacer estudios con esta sustancia, y con todos los datos ya recabados, el modelo de estructura en doble hélice (**fig. 3**) fue propuesto en 1953 por James Watson y Francis Crick en el

artículo «Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid» que fue publicado el 25 de abril de 1953 en *Nature* (Martínez, 2015).

La estructura del ADN está conformado por cuatro bases nitrogenadas llamadas bases púricas o purinas (adenina y guanina), derivadas de la purina y formadas por dos anillos unidos entre sí, y las bases pirimidínicas o bases pirimidicas o pirimidinas (citosina y timina), derivadas de la pirimidina y con un solo anillo. La adenina y la timina son bases complementarias al igual que la guanina y la citosina. Es decir, siempre se arreglan por pares y una cantidad dada o secuencia de bases nitrogenadas es a lo que Mendel se refería como factor y que finalmente fue llamado gen por Wilhelm.

La principal función del ADN es servir como plantilla, para la codificación de proteínas y reproducirse a sí mismo (Vázquez, 2006). Estas proteínas pueden ser estructurales para formar parte de la constitución de una célula; puede ser una hormona, como la insulina que media en la entrada de glucosa a las células o en su gran mayoría son constituyentes de enzimas que se necesitan para que se dé la inmensa cantidad de reacciones químicas que se realizan al interior de la célula para que ésta funcione.

El proyecto genoma humano es lo más reciente que se tiene en una investigación de gran envergadura genética, este proyecto empezó en 1990 y terminó en 2003 donde se completó la secuencia de todos los genes en el ser humano que están repartidos en 23 pares de cromosomas y en el que se encuentran aproximadamente 50 000 genes distribuidos en 23 cromosomas (Vidal, 2001).

2.2.7 TAXONOMÍA

Algo reiterativo en nuestra mente es clasificar y ordenar lo que se tiene en frente. Una primera clasificación de lo que existe la hizo Aristóteles clasificando a la materia en mineral, vegetal y animal (Smallwood & Green, 1992). Se siguen muchos criterios para hacer clasificaciones, uno de ellos es por la utilidad que tiene el ser humano de lo que está organizando, puede ser también por lo parecido de lo que se está ordenando: por ejemplo, Linneo clasificó a los seres humanos junto a los monos en el grupo antropomorpha que después lo sustituyó por el de primates. Por cierto, la base de la clasificación de los seres vivos está en la que él propuso. En ésta una especie se nombra por dos palabras una que indica el género y la otra la especie, por ejemplo, el ser humano es *Homo sapiens* o la bacteria que provoca el tétanos *Clostridium tetani*. En esta jerarquización agrupó a todos los organismos en categorías taxonómicas de distintos niveles de rango, de acuerdo a sus características comunes. Las categorías las ordenó de lo general a lo particular, es decir, de niveles superiores a niveles inferiores, nombrándolas de la siguiente manera: Reino, Filo (*Phylum*), Clase, Orden, Familia, Género y Especie (Villemet *et al.*, 1992). Actualmente, la ordenación que se sigue obedece al principio de relaciones evolutivas y como han ido apareciendo en la escala geológica los seres vivos. Esta clasificación la propuso Whittaker (Whittaker & Towle, 1969) y clasifica a los seres vivos en cinco reinos: el Monera, los primeros seres que existieron unicelulares y sin núcleo; posteriormente aparecieron los Protistas, animales con núcleo más desarrollados y sofisticados, dentro de los protistas hay tres líneas que dieron origen a los reinos restantes; reino Fungi: organismos que eran considerados anteriormente dentro del reino de las plantas, pero que al no

producir su propio alimento por carecer de pigmentos fotosintetizadores y nutrirse de materiales orgánicos, se estableció en un reino diferente; el reino Plantae, cuya principal característica es que todos poseen pigmentos fotosintetizadores y el reino Animal en donde ninguno de ellos produce su propio alimento y muchos de ellos poseen movimiento. Aunque la mayoría de los biólogos aún considera esta clasificación, recientes investigaciones han considerado una nueva categoría taxonómica que es el dominio y en el cual se piensa que un ancestro común, el primer ser vivo, dio origen a tres dominios (Vázquez, 2006) Eubacteria, Archaea y Eukarya y que los reinos de Whitaker tiene que reorganizarse dentro de estos dominios, siguiendo esta nueva clasificación se reconocen 15 reinos en el dominio bacteria, tres o más en el Archaea y reinos adicionales dentro del reino Eukarya, sin embargo la incorporación de nuevos reinos se encuentran en un estado de

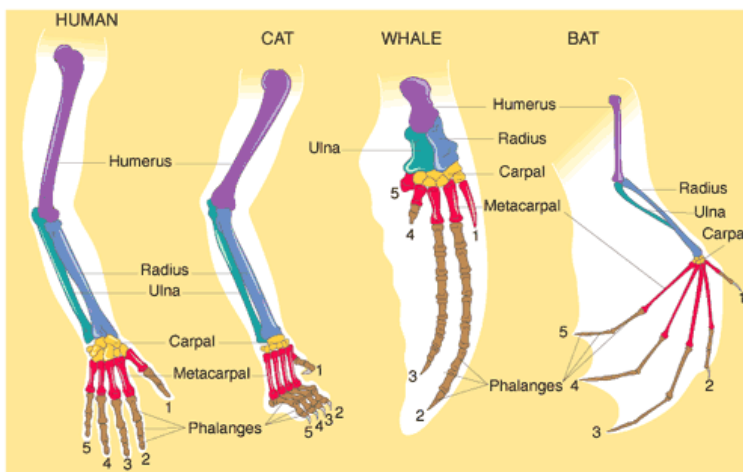


Figura 4: Extremidades anteriores que muestra una sorprendente similitud de cuatro mamíferos: el humano, el gato, la ballena y el murciélago. Los huesos se muestran en diferentes colores para resaltar la correspondencia entre los huesos de diferentes especies. Copyright 2013 por Educación y Divulgación de las Ciencias

transición en tanto que los sistemáticos traten de incorporar la información más reciente.

Al estudiar las funciones y estructura de los organismos en estos reinos se da uno cuenta como han ido evolucionando ciertas

características de los seres vivos, por ejemplo, de procesos de reproducción: de asexuales a sexuales; de respiración: de branquial a pulmonar; es importante

hacer notar que es probable que en este cambio todas las hendiduras branquiales se perdieron excepto un par, próximo al oído, en el laberinto del oído interno, el canal de agua que comunicaba con ellas se llenó de aire y se adaptó para conducir ondas sonoras, de este modo nació el oído (Savage, 1981); el ejemplo clásico son las extremidades anteriores de la aleta de la ballena, el ala de un murciélago, el brazo de un hombre y de un gato, que en cuanto a función y apariencia exterior son muy diferentes, pero en cuanto a estructura revelan una esencial similitud de trazado con lo que se concluye que han evolucionado de un antepasado común (Ville *et al.*, 1992) (fig.4).

2.2.8 ECOLOGÍA

Es un área sumamente importante en la actualidad, ya que dependemos de la información que estén recabando los ecólogos para la supervivencia de las especies en nuestro planeta y además de cómo se actúe para evitar daños ecológicos que acaben con la vida en el planeta.

Esta rama ve a la biosfera como el lugar donde habita cualquier ser viviente: agua, tierra y aire, a manera de un sistema que guarda un equilibrio natural (Smallwood & Green, 1992). Sin embargo, el dominio, aparente, que tiene el hombre sobre él se le ha ido revirtiendo paulatinamente. Sabemos que día a día dejan de existir especies y algunas más están en un grave riesgo de extinción y eso es porque el hombre invade sus nichos ecológicos y los destruye, aniquilando a las especies. Destruye bosques para obtener madera, para hacerlos tierra de cultivo: de vegetales propios para el consumo humano o para la cría de ganado, es decir, todo va encaminado a la supervivencia de una sola especie: el ser

humano, en detrimento de las otras. Sin embargo, la naturaleza puede revertir este proceso, porque el ser humano no puede existir sólo; hay un límite el cual no podemos traspasar, los recursos se agotan y llegará el momento que la tasa de crecimiento mundial se reduzca notablemente para llegar a un nuevo equilibrio, que permita la existencia armónica de todos los seres vivos en el planeta.

Uno de los grandes problemas en el pasado fue la disminución de la capa de ozono (Martínez & Sánchez, 2005), la cual es una barrera contra la radiación ultravioleta. De no existir ésta, la vida tampoco lo haría, pero se corrigió a tiempo. Se encontró que el uso excesivo de aerosoles fluorocarbonados reaccionaba en las partes altas de la atmosfera transformando el ozono y limitando su capacidad protectora y al sustituir este material se solucionó el problema. Hoy en día tenemos otro problema más fuerte, que es el calentamiento global del planeta, el cual se debe a causas naturales, pero también en gran medida a aquellas originadas por el hombre (Rosado, 2012). El mundo depende para su funcionamiento del uso de combustibles fósiles; sabemos que estos producen CO₂, que tiene la capacidad de retener el calor y no dejarlo escapar de la atmósfera, provocando un efecto invernadero, con lo cual aumenta la temperatura promedio del planeta. Este fenómeno favorece que disminuya la cantidad de hielo en los polos, dificultando la vida para las especies que dependen de él como los osos polares o también se sabe que el hielo convertido en líquido aumenta el nivel del mar y muchas ciudades establecidas ahí serán arrasadas por el agua; aunque se hacen grandes esfuerzos por controlar esta situación, la inercia de la dinámica de la economía apoyada en el consumo de combustibles fósiles, dificulta que se empleen las medidas adecuadas para sortear este problema.

2.2.9 EVOLUCIÓN

Mucha gente, dado que somos un país con mucho rezago educativo, en la



Figura 5: Yuka, un mamut encontrado en Siberia de 39 000 años de antigüedad. Copyright 2013 por Educación y Divulgación de las Ciencias.

actualidad todavía tienen la idea de que la vida en el pasado es tal como existe hoy, y así será en el futuro. Los científicos con gran capacidad intuitiva y de abstracción han logrado ver en el pasado y plantear posibles

escenarios para el futuro.

El antecedente de la evolución lo tenemos con el naturalista Lamarck que sorprendió al mundo científico diciendo que las características formadas en vida se transmitían a los descendientes y así se hicieron experimentos para poder comprobar su teoría, por ejemplo, cortándole la cola a un ratón por muchas generaciones hasta que apareciera uno sin cola. Obviamente nunca sucedió (Savage, 1981).

El gran naturalista que propuso una teoría verosímil y creíble apoyada en datos recogidos en la naturaleza por él mismo fue Charles Darwin. Hay muchas evidencias para suponer que las especies se transforman en otras o simplemente dejan de existir: tenemos un gran cantidad de registros fósiles, dentro de los más sorprendentes está el de los restos de dinosaurios o sus huevos gigantes o sus pisadas; el Archaeopteryx una transición de un reptil a una ave, o el mamut, Yuka, **(fig.5)** encontrado en Siberia (Educación y Divulgación Para la Ciencia, 2013) que se descubrió en perfectas condiciones enterrado en los hielos perpetuos de estas

regiones. Hoy en día, nadie duda de la existencia de todas estas especies que se han ido extinguiendo, ni de las que están próximas a extinguirse. O tampoco de cómo se modificarán muchas de las que está presentes en la actualidad. Darwin sentó las bases de como ocurren estos cambios en su libro sobre el origen de las especies publicado el 24 de noviembre de 1859. Hay dos procesos sobresalientes dentro de su teoría: la selección natural que es algo similar a lo que hace el hombre con la selección artificial, y la lucha por la existencia basada principalmente en la obtención de alimentos para la supervivencia (Savage, 1981).

Hoy con el gran avance de la genética es posible explicar que los cambios tienen lugar en los genes y que seguramente se van dando por presiones ambientales que inciden dentro de estas estructuras para irse amoldándose y acoplándose. El ser humano ya interviene en estos cambios haciendo, por ejemplo, que los cultivos sean resistentes a factores de clima o depredadores o incluso aumentando su capacidad nutritiva a través de la manipulación de los genes: plantas transgénicas, sólo que hay una gran controversia en si se deban usar o no por los riesgos que conlleva en la salud del ser humano. Así, han surgido empresas transnacionales especializadas en estos cultivos como Monsanto Company que es una multinacional estadounidense cotizada en bolsa productora de agroquímicos y biotecnología destinados a la agricultura. La sede de la corporación se encuentra en Creve Coeur, San Luis, en el estado de Missouri (Sánchez, 2011).

2.2.10 ETOLOGÍA

El estudio del comportamiento es algo que entusiasma al preguntarse qué factores llevan a los individuos de cada especie a tener los comportamientos que manifiestan. Sin duda los de gran trascendencia son aquellos que permiten a los organismos de cada especie subsistir: la búsqueda de sus necesidades básicas como la de proveerse de alimentos, el control de su territorio y el de la reproducción. Estos tres factores básicamente son la fuerza, que llevan a cada individuo a manifestar su propio comportamiento y es seguro que pueda haber un patrón que pueda ser compartido por un grupo de especies pertenecientes a una misma rama evolutiva combinado con los aprendidos durante la existencia del individuo y en el hombre forman parte de su evolución cultural. En el ser humano se han originado corrientes que explican nuestro comportamiento, ya dentro del campo de la psicología, dentro de los más destacados está la de Freud (Álvarez, 2012) y el psicoanálisis: él se centró en el estudio del inconsciente y comparó la psique humana con un iceberg; puesto que sostenía que solo una parte es visible, el resto se encuentra por debajo de la superficie. Freud pensaba que los pensamientos y acciones están influenciados por lo que está fuera de la conciencia y que derivan directamente de nuestro subconsciente. Por lo tanto, la psicología se debía de centrar en estos impulsos inconscientes para entender a la persona. Mucho de lo que él estudió no cae dentro de lo medible, lo observable, por eso no se puede considerar algo netamente científico, sin embargo, sus terapias psicoanalíticas ayudaron a mucha gente. Otra corriente es la del conductismo surgido a partir de los experimentos de Iván Pávlov (Garrison & Loredó, 2002) en el que de acuerdo con una relación espacio temporal entre

estímulos indica que toda conducta no es nada más que una cadena de reflejos, algunos innatos y la mayor parte (sobre todo en los seres humanos) aprendidos, adquiridos o condicionados por el simple hecho de haber, en algún momento de la existencia del individuo, sido asociadas a ciertas condiciones ambientales, es decir, son variantes de una cantidad limitada de reflejos innatos que tenemos de manera natural. Una variante del conductismo es la del condicionamiento operante en la cual la conducta es reforzada por estímulos agradables o desagradables. Sin embargo, Tolman menciona que el aprendizaje se puede dar aunque no queden reforzados por premios inmediatamente, abriendo el camino a la psicología cognitiva. Esta corriente considera que el objetivo de estudio de la psicología es la actividad mental que permite buscar, elegir, elaborar, interpretar, transformar, almacenar y reproducir la información proveniente del medio ambiente o del interior, a la luz de un propósito y que, de acuerdo con ella, planifica, programa, ejecuta y corrige la acción en el proceso (retroacción o feedback) o al término de la misma (Álvarez, 2012). Esta corriente centra su acción en el pensamiento y razonamiento. Se sabe (Garrison & Loredó, 2002) que el pensamiento incide en las emociones, si cambian dichos pensamientos cambian las emociones; así mientras tengamos pensamientos más racionales y objetivos, los sufrimientos se irán mitigando. Otra corriente más es la humanista, que está destinada para quienes quieran mejorar, desarrollar su potencial humano y crecimiento personal: Erick Erikson en su teoría psicosocial (Sánchez, 2011) propone ocho etapas por las que atraviesa el ser humano en donde se forman sentimientos antagónicos promovidos por el medio social y en el que el individuo tiene que equilibrarlos para desarrollar virtudes que le permitan crecer y desarrollarse adecuadamente; dentro

de esta corriente también tenemos a Maslow con las jerarquías de las necesidades humanas en la que el comportamiento está guiado en ir consiguiendo satisfactores desde las necesidades básicas hasta llegar a la autorrealización que es el fin último del ser humano y en el que finalmente se llega a un estado, en el cual las energías ya no se vuelcan sobre sí mismo, sino que las utiliza en el bien de otras personas o de la sociedad. Es necesario resaltar que en una de estas etapas se forma la autoestima que es la piedra angular para la interacción del ser humano con la sociedad y su desarrollo armónico y funcional.

Finalmente, toda corriente psicológica desde su enfoque y con sus herramientas idóneas tiene la finalidad de sustituir hábitos y pensamientos nocivos por otros más constructivos en un ámbito general (Álvarez, 2012) y dentro de la docencia es necesario formar hábitos de estudio, de trabajo, de responsabilidad y de sembrar un pensamiento de justicia y de honradez que luche por el bien común de todos los integrantes de un grupo social. Así mismo, es necesario siempre estar consciente del momento presente, de cómo se hacen las cosas, que está sucediendo en este momento y se interpretan, para que de esta manera *nos conozcamos a uno mismo*, emocionalmente, intelectualmente y corporalmente; Platón pone esta frase en boca de Sócrates en su diálogo con Alcibíades, un joven ignorante que aspira a la política. Con ella trata de recordarle que antes de ser gobernante y mandar sobre el pueblo, su primera tarea como hombre es gobernarse a sí mismo, y no lo conseguirá si antes no se conoce a sí mismo (Montejano, 1983). “Conócete a ti mismo”, entonces, es la obligación de cada individuo: comprenderse, aceptarse, estudiar la propia alma, que es el verdadero objeto de conocimiento de una persona, pues solo así el individuo podrá orientar

su propia vida y sus acciones de acuerdo con sus propósitos e intereses. Otra interpretación de esta frase es la que se hace desde la psicología, que entiende que es fundamental que, como personas, seamos capaces de comprendernos, de conocer nuestros sentimientos y entender las razones que nos mueven para no dejarnos arrastrar por otros deseos o pretensiones.

2.3 METODOLOGÍA Y TÉCNICA.

La SEP como institución rectora de la educación básica y de algunas instituciones de educación media, propone la metodología que ha de usarse de acuerdo a las investigaciones recientes y resultados que se van obteniendo. El método más reciente en el cual se instruye a los profesores que deciden entrar a la docencia se describirá a continuación y forman parte de una corriente pedagógica llamada constructivismo (Sánchez, 2011) que propone que , “tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores”. Atendiendo a esta idea se procede así en una clase:

a) Se empieza con algún tipo de información que sea de interés para el alumno y que tenga relación con el tema a estudiar: hacer que el alumno esté en un estado en el cual tenga abierto sus canales receptivos para la información y alerta.

b) Se sondean los conocimientos previos del alumno respecto al tema, porque ha de partirse de ello: observar su esquema previo para construir o reconstruir uno nuevo.

c) Siempre idear situaciones donde el aprendizaje sea significativo para el educando, es decir, partir de algo que el educando conozca o que tenga relación, como un símil a lo que se está estudiando, ya que el aprendizaje puede ser abstracto y puede valerse uno de esto para concretizarlo.

d) Crear situaciones donde el alumno deduzca y construya su propio aprendizaje: que el alumno obtenga su conclusión por sí mismo.

e) Tener presente que el aprendizaje en todos los casos es una secuencia de pensamientos que se van uniendo de manera lógica para alcanzar los más elaborados, por eso siempre hay que constatar que realmente se comprenda lo que se enseña, para acceder a los que continúan: como subir los escalones en una pirámide para llegar a la cúspide.

2.4 LIDERAZGO

Un profesor necesariamente debe influir en sus educandas y lo debe de hacer promoviendo una actitud de trabajo y generando la motivación necesaria para encauzarlo en la adquisición de los objetivos propuestos por el curso en el cual este inmerso. Debe tener la capacidad de tomar decisiones de acuerdo a las situaciones que se estén presentando en el salón de clases y de prever los diferentes resultados que pueda tener y englobarlos en diferentes escenarios para así tener varias posibilidades de cambios a la decisión tomada originalmente.

Debe hacerse respetar y generar confianza para armonizar en su grupo de trabajo y poder llevar a buen fin todas sus metas propuestas.

2.5 HERRAMIENTAS DEL MAESTRO

En un principio sin tener una metodología y técnicas específicas para transmitir los conocimientos, sólo imitaba lo que recientemente tenía sobre lo que era la enseñanza, de acuerdo a lo visto en la universidad, sin embargo, empezaba a dar clases en un nivel muy diferente: el de secundario, por lo tanto, no salían las cosas como esperaba. No obstante, en este recorrido se asisten a cursos que nos permitan tener las herramientas para poder mejorar en nuestra práctica profesional. De esta manera, en algunas escuelas en donde se laboró, se preocuparon por preparar a sus docentes y es así como pude tener acceso a este mundo interesante de la docencia.

El ser maestro implica contar con las siguientes herramientas:

a. Tener vocación: se disfruta de lo que se hace, nuestra satisfacción es darse cuenta que los alumnos realmente aprenden y se sienten muy motivados e interesados en la adquisición de nuevos conocimientos. Se posee habilidades innatas que permiten desenvolverse eficientemente en este campo.

b. Tener una escala de valores sólidamente establecidos. Sabemos que la educación no sólo consiste en la transmisión de conocimientos, sino que una parte fundamental es la transmisión de pautas de comportamiento que nos permita vivir en armonía y en paz en nuestro entorno social y que, además, éstas más que enseñarse, deben ser parte del comportamiento exhibido por el docente. Los

valores más importantes con los se deben contar son: justicia, honradez, solidaridad y honestidad.

c. Contar con una idea que sea el detonador de nuestro quehacer docente, es decir, saber que hacer cada vez que estemos frente a un grupo; es contar con una metodología y técnicas de enseñanza, dando por sentado que el profesor cuenta con un cúmulo de conocimientos necesarios para la impartición de sus materias. Dentro de estas ideas, metodología y técnicas tenemos lo siguiente: en cuanto al nivel secundaria es más que nada formativo (Sánchez, 2011): hay que arraigar hábitos de estudio, disciplina y constancia; mientras que el bachillerato se caracteriza por la universalidad de sus contenidos de enseñanza y aprendizaje, iniciar la síntesis e integración de los conocimientos disciplinariamente acumulados y ser la última oportunidad en el sistema educativo para establecer contacto con los productos de la cultura en su más amplio sentido, dado que los estudios profesionales tenderán siempre a la especialización en ciertas áreas, formas o tipos de conocimiento. Hay que destacar también que este nivel es integral porque atiende todas las dimensiones del educando: cognitivas, axiológicas, físicas y sociales, con el fin de consolidar los distintos aspectos de su personalidad.

d. Saber que aprender ya no es memorizar información solamente, aunque una buena parte de nuestra información está memorizada, sino que es comprender, entender los contenidos que se pretenden conocer; de tal manera que la información que se apropie tenga un sentido para las personas, o sea significativa (que represente algo en su vida).

e. Saber que en el modelo actual de enseñanza se debe aprender por competencias: implica no sólo aprender contenidos, ni tampoco habilidades, valores y actitudes de manera aislada, sino que es la conjunción de todos estos factores en la solución de problemas específicos que se nos presentan cotidianamente (Sánchez, 2011).

f. Darse cuenta que la adquisición de conocimiento es un proceso que consiste en la selección de información necesaria. Ésta hay que procesarla y en la que se requiere habilidades y recursos por parte del educando, ya que la tiene que transformarla en un organizador gráfico: una línea de tiempo, un mapa conceptual, un mapa mental o un cuadro comparativo. Si el educando pudo organizar y jerarquizar esta información quiere decir que la ha asimilado y que se ha convertido en conocimiento y la suma de cada uno de sus conocimientos se irá integrando para dar como resultado nuevas conductas y actitudes con las cuales enfrentará los problemas que le surjan (Sánchez, 2011).

III. LOGROS Y EXPERIENCIAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL

En este apartado se resaltarán las actividades con las que se ha innovado en los diferentes aspectos de la práctica profesional: laboratorista, docente y apoyo a la dirección escolar, donde el principal ingrediente ha sido la creatividad para proponer acciones que mejoren el rendimiento de las acciones en los rubros antes mencionados.

3.1 LABORATORISTA

Dentro de este aspecto, se ha de mencionar que en período de 1997 al 2002 y del 2000 al 2001 (**tabla 2**) se fungió como responsable del laboratorio en el Instituto Walden Dos y Horacio Mann respectivamente. Es de resaltar que las instituciones antes mencionadas carecían de un programa de prácticas para implementarlas con sus alumnos, es por eso que se llevó a cabo una recopilación y ajuste de prácticas de laboratorio en física, química y Biología. Éstas tenían que adecuarse a las necesidades del material y sustancias que se tenían. Es así que en algunos casos se idearon algunas de acuerdo a los objetivos del programa vigente en ese entonces. Se ha de mencionar algunos hechos sobresalientes de aquella experiencia.

a. Trabajar con sustancias químicas puede ser muy riesgoso. En alguna ocasión se tenía que obtener sulfuro de hidrógeno o ácido sulfhídrico, agregando agua o ácido a un mineral azufrado, no se contaba con campanas de extracción y no se tuvo la precaución de investigar a fondo los efectos letales de esta sustancia en el organismo, así es como se tuvo a punto de causar una terrible tragedia, ya que los alumnos presentaban ojos rojizos, irritación en la garganta, náuseas,

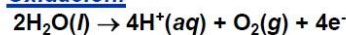
mareos y una alumna casi se desmaya. En ese entonces, creo, que nadie se dio cuenta del grave error que cometí y no recibí ninguna reprimenda, aunque fue una experiencia que me enseñó que siempre hay que tener precauciones con las sustancias químicas y conocer perfectamente sus propiedades, ya que algunas de éstas nos pueden causar daño.

b. Trabajando con nitratos, en alguna ocasión, después de finalizar la práctica por alguna razón me quedé trabajando con esta sustancia, la puse a calentar en un recipiente hasta secarla y de repente que explota, mi cara quedó impregnada por todos los residuos de esta sustancia, afortunadamente traía lentes.

Desafortunadamente ya no cuento con los cuadernillos de prácticas elaborados en ese entonces, pero se hizo una recopilación de imágenes y

LA ELECTRÓLISIS DEL AGUA

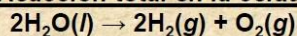
Oxidación:



Reducción:



Reacción total en la celda



Nota: Obsérvese la diferencia entre los volúmenes de H_2 y O_2 .

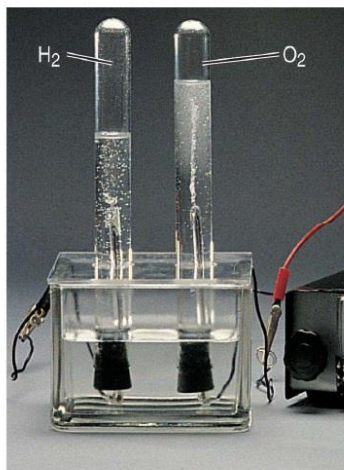


Figura 6: Descomposición del agua en sus componentes hidrógeno y oxígeno a través de electrólisis. Copyright 2013 por Educaycrea.com

una llamarada (**figura 6**). Se veía asombroso, al igual que cuando se quemaban cintas de magnesio y se desprendía una luminosidad como la del flash de una cámara fotográfica.

prácticas más relevantes.

Uno de los experimentos que se solía hacer era que a través de la electrólisis del agua se reunía en un recipiente de vidrio con capacidad de un litro el hidrógeno y se le prendía un cerillo y sacaba

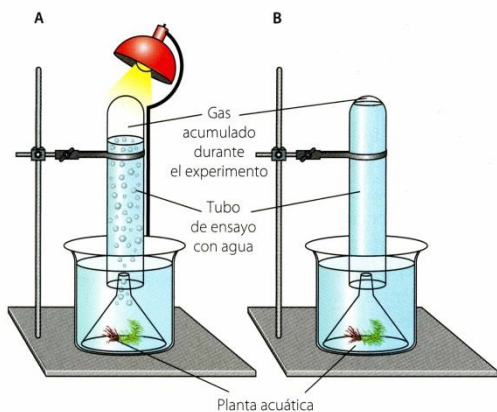


Figura 7: Producción de oxígeno por medio de la fotosíntesis del alga Elodea. Copyright 2010 por Plant and Light

Dentro de las prácticas más usuales sobre la fotosíntesis es conseguir el alga Elodea y armar un dispositivo (figura 7). Se hace incidir luz de una lámpara para que inicie la reacción y libere oxígeno, se cuantifica la cantidad de oxígeno y se hace una gráfica de cantidad de oxígeno con respecto al tiempo.

El experimento de Torricelli sobre la presión atmosférica con el tubo de vidrio, una cuba y el mercurio (fig. 8). Con este experimento se hace hincapié como la fuerza del aire sobre el líquido impide que se vacíe completamente; los efectos de la presión al calentar un bote de lata para dilatar el aire, luego sellarlo y posteriormente enfriarse, en donde por tener menos gas su presión disminuirá con respecto al exterior y la presión exterior lo aplastará; la obtención de gases como el acetileno a partir de la mezcla de carburo de calcio con agua.

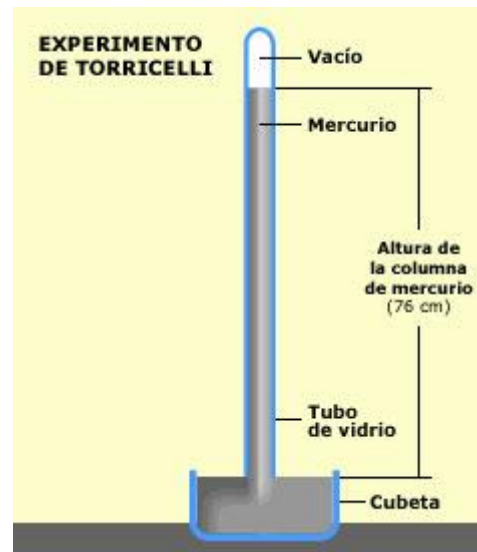


Figura 8: Medición de la presión atmosférica por Torricelli. Copyright 2012 por Miarroba.

Algo importante a destacar es que en las escuelas donde se laboró como encargado del laboratorio, ya mencionadas, no existía un cuadernillo de prácticas, por lo que en éstas se fue el pionero en estas actividades, con lo que se instituyó un manual de prácticas de laboratorio y su calendarización de acuerdo a los

programas de la SEP y a las diferentes áreas de ciencias a las que correspondían: física, química y Biología. La labor fue tan importante que en una escuela se me pidió que continuara o que llevara a alguien de confianza, para seguir con la labor, cuando tuve que renunciar.

3.2 REMEMBRANZAS Y REFLEXIONES EN LA DOCENCIA.

La carrera de Biología me permitió incursionar en el ámbito educativo, aunque la carrera no se diseñó para este fin, con un poco más de preparación y experiencia se pueden lograr buenos resultados y desempeñar correctamente esta labor. En un principio no está nada claro el panorama de lo que se deba hacer, pero con el transcurrir del tiempo se va aclarando y se da uno cuenta de la gran importancia y trascendencia que tiene el ser *profesor*. Nos convertimos en una figura pública y posibles modelos a seguir por los alumnos, y es seguro que cada uno de nosotros tengamos en mente a profesores que por su simpatía y cualidades nosotros quisimos emular o tal vez parte de su personalidad esté en nosotros y es seguro que también en nuestra larga trayectoria hayamos sido ya modelos a emular por nuestros educandos, por eso es tan importante cuidar la forma y el fondo de nuestro proceder. Es necesario practicar la inteligencia intrapersonal, y a través de una introspección, reflexionar continuamente de lo que se hace bien y de lo que haya que rectificar y todo esto debe estar encaminado al desarrollo armónico de la sociedad, a las buenas relaciones que se deben establecer entre los individuos de un grupo social, siempre actuando sin dolo y en beneficio del grupo social al que pertenecemos y en el caso que nos ocupa el salón de clases. Realmente, éste se ha visto como un laboratorio, en el que

siempre hay que estar atentos de los resultados que se tienen y saber sus causas, sabemos que cada grupo es diferente, es único. Sin embargo, hay detalles que no se pueden pasar desapercibidos y que se debe de actuar para que podamos lograr de la mejor manera posible la unión del grupo; que las diferencias entre ellos sean mínimas y tolerables, ya que esto es clave para el buen manejo del grupo; siempre motivar para que el alumno se esfuerce y aprenda algo nuevo cada día y se sienta orgulloso por eso; emplear las técnicas adecuadas en el manejo y procesamiento de información y así estar seguros que el alumno está adquiriendo conocimientos; siempre obrar con rectitud, honestidad y justicia con los alumnos, porque somos los responsables de sembrar las semillas para cosechar una sociedad sana y llena de salud.

3.3 TÉCNICAS DIDÁCTICAS EN LA DOCENCIA

Siempre habrá manera de hacer más accesible la asimilación de conocimientos en el educando y a través de nuestra práctica cotidiana se van creando formas de hacerlo. A continuación, se mostrarán algunos ejemplos,



Figura 9: Modelo del Núcleo del Átomo de carbono

aunque se pueden crear y de hecho se han creado muchas actividades para poder ser más eficientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del cual se forma parte.

Un procedimiento de hacer entendible los conceptos de hibridación sp^1 , sp^2 , y sp^3 que se requieren en los cursos introductorios de química orgánica ha sido así: se trabaja con plastilina y se hace una esfera representando el núcleo y pequeñas esferitas



Figura 10: Modelo del orbital $1s^2$

de otro color incrustadas dentro de éstas representando los protones y neutrones (fig.9). Se deja un espacio, usando para ello palillos de una longitud de 2cm, incrustados en lo que representa el núcleo y se hace una porción de una esfera que representaría el orbital $1s^2$ que se coloca

en la parte superior de los palillos, a continuación, se hacen dos esferitas muy pequeñas que se adhieren a lo que representa este orbital, que serían los electrones (fig.10). Se procede de la

misma manera para el orbital $2s^2$ (fig.11).

Luego se procede hacer los orbitales $2p^2$ que se distribuyen a lo largo de los ejes X, Y y Z de un plano cartesiano tridimensional, e igual se vuelven hacer



Figura 11: Modelo del orbital $2s^2$

dos pequeñas esferitas, electrones, que se



Figura 12: Modelo del orbital $2p^2$

adhieren a cada uno de lo que representan los tres orbitales (fig.12). Y de esta forma tenemos la distribución electrónica del carbono. A partir de este modelo se procede a hacer una mezcla de los orbitales para obtener las hibridaciones antes mencionadas. Al manipular las

porciones de plastilina que representan los orbitales y mezclarlos tienen una idea

más clara de lo que es la hibridación y así representamos la configuración electrónica del carbono y los modelos de la hibridación sp^3 , sp^2 y sp^1 de izquierda a derecha de la imagen respectivamente (**fig. 13**).



Figura 13: Modelo de la configuración electrónica del carbono y de los orbitales sp^3 , sp^2 y sp^1

que representan los organelos. En este símil el globo pequeño es el núcleo, el espacio entre el globo pequeño y el grande el citoplasma y la superficie del globo grande la membrana celular (**fig. 14**).

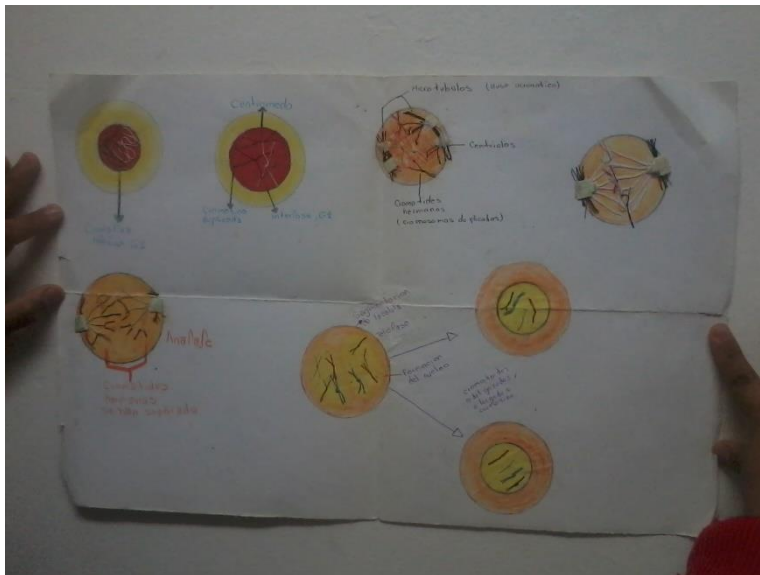
En el proceso biológico, la mitosis, se hace lo siguiente: sobre una mitad de una cartulina se hacen circunferencias que representan el núcleo y la membrana celular y se pegan hilos representando al ADN de una sola hebra antes de su duplicación los hilos son de color diferente, luego en un esquema



Figura 14: Modelo de una célula

posterior se vuelven a poner los hilos ya cortos y duplicados, simulando que ya se acortaron y sufrieron replicación, es decir, de ser hebras de cromatina se

transformaron en cromosomas, se hace una pequeña envoltura para representar los centriolos y otros hilos que representan el huso acromático. Se hace una



secuencia de las diferentes etapas de la mitosis: profase, metafase, anafase y telofase, así como la interfase. Con este modelo lo que se pretende lograr es que al alumno le quede claro que la mitosis es un

Figura 15: Representación del proceso de división celular mitosis

proceso de división celular en el que a partir de una célula se forman dos, con idéntica información genética, ya que los cromosomas sólo se replican y están en la misma cantidad en las células hijas y que este proceso no conduce a la variabilidad genética sino que se

da en los individuos pluricelulares para que mantenga su funcionalidad a lo largo de su vida, reemplazando células con las mismas características (fig. 15).

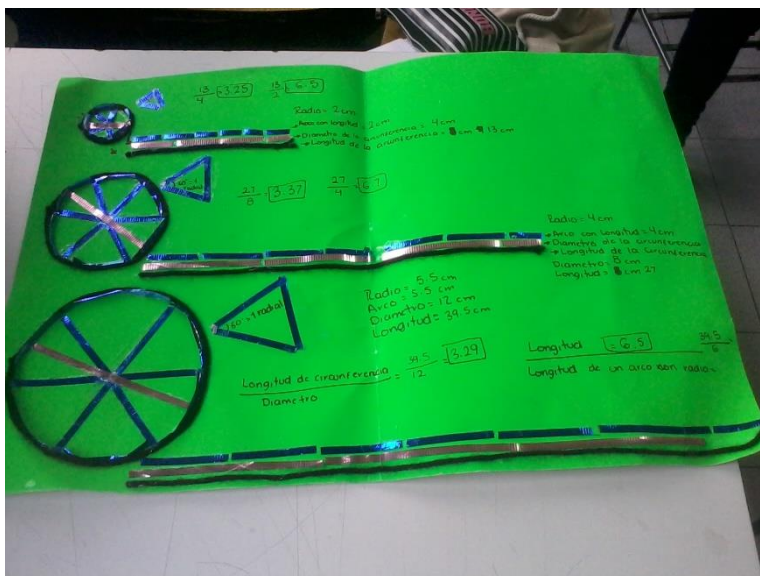


Figura 16: El valor de π

Para que el alumno entienda como surge el

valor de π se realiza la siguiente práctica. En la mitad de una cartulina se divide en tres columnas diferentes y se hacen círculos de diferente tamaño, se pone un hilo alrededor de la circunferencia, al igual que para el diámetro y los arcos que se van formando de la longitud de un radio, que es el equivalente de un radian, y del otro extremo se pone una réplica de estos hilos para que haya una comparación y de esta manera se entienda que la longitud de la circunferencia es 3.1416 veces la longitud de su diámetro y que caben 6.2832 radianes en la longitud total de la circunferencia (**fig.16**).

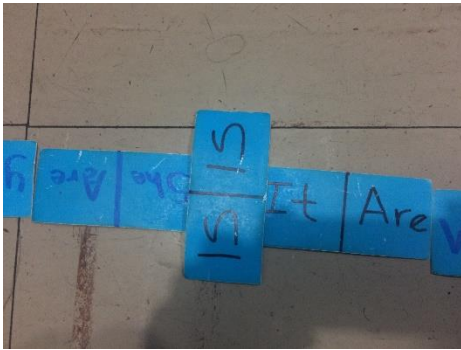


Figura 17: Domino del verbo “To Be”

En el área de inglés se ha creado un domino para memorizar la conjugación del verbo “TO BE”. Una tarjeta se divide en dos partes, de un lado se ponen los pronombres personales, I, you, he, she, it, we y they y del otro se ponen las formas conjugadas del verbo en presente simple, are, is y am. Se hacen mulas con éstas formas y

se procede a jugar, la finalidad es que empalmen con las conjugaciones, y así se aprendan su conjugación jugando (**fig. 17**). Otra herramienta ha sido la creación de un reloj movible en la que se relacionan actividades rutinarias con la hora a



Figura 18: Reloj movible

la que se hacen, se mueven las manecillas y se descubre una actividad, de esta manera el alumno nos indica la hora y la actividad que está haciendo (**fig. 18**).

Si se quiere fomentar el hábito de la investigación en el alumno el trabajo que se hace es como sigue: el alumno deberá investigar sobre un tema y hará un resumen de tres cuartillas el cual lo fotocopiará y lo entregará a sus compañeros el

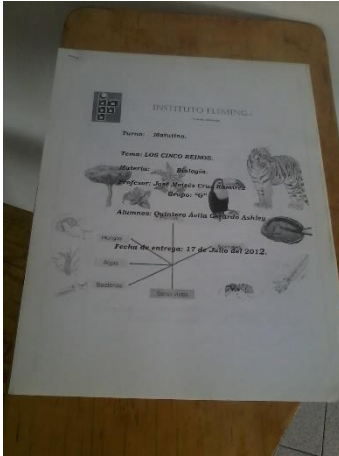


Figura 19: Trabajo de investigación

día de su exposición. Hará un visualizador gráfico, un mapa conceptual, mental, un cuadro sinóptico, etc. que será una guía para el desarrollo de su exposición y que lo presentará a la clase, también realizará una serie de actividades como cuestionario, sopa de letras, crucigrama, etc. para que el alumno las resuelva como una manera de saber que está atento y aprendió sobre el tema expuesto. (fig. 19).

Es sumamente importante idear actividades didácticas que acompañen al desarrollo de los diferentes contenidos de los conocimientos que se tengan que impartir, ya que se utilizan otras vías sensoriales para la aprehensión de éstos o simplemente se complementan para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje. Hacer esto es trascendental, ya que se consolidan los conocimientos que se necesitan para ascender en esta espiral de ellos, hasta llegar a los más difíciles. La recompensa de todo esto es el buen ánimo que se presenta en el salón de clase y la disposición para seguir aprendiendo.

3.4 APOYO A LA DIRECCIÓN ESCOLAR

Últimamente se ha incursionado en cuestiones administrativas: el trabajo se ve desde otra perspectiva, comencé elaborando un reglamento para profesores, posteriormente una serie de controles para tener datos exactos que nos indiquen

la retención de alumnos y los ingresos para monitorear constantemente la viabilidad de la empresa que por lo menos los egresos sean igual a los ingresos, la escuela casi no ha producido ganancias, sin embargo se mantiene en equilibrio proporcionando una fuente de empleo. A grandes rasgos sus características son las siguientes: los alumnos principalmente son de extractos socioeconómicos bajos y se emplean en el servicio doméstico, por lo cual la población se concentra mayoritariamente los fines de semana, principalmente los domingos. Los cursos que se ofrecen en el Instituto Galileo, ubicado en la calle de Artículo 123 en la colonia Centro en el Centro Histórico, son de computación, inglés, asistente educativo, cultura de belleza, corte y confección, primaria, secundaria y preparatoria abierta; la innovación que tenemos es un tipo de bachillerato mixto que se cursa a seis trimestres y que es avalado por la Universidad Autónoma de Veracruz, así mismo implementamos cursos del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (Ceneval) para que a través de la Secretaría de Educación Pública se otorgue un reconocimiento académico formal equivalente al bachillerato general. El personal académico con el contamos en algunos casos cuenta con licenciatura o niveles mayores o son truncos, somos una escuela en la que casi no hay rotación de maestros, los maestros llegan para quedarse, lo que habla de buena estabilidad y un buen ambiente de trabajo.

La escuela es un sistema que tiene un buen tiempo funcionando y en el que hay que supervisar cada una de sus partes, personal docente, administrativo, de intendencia, y lo más importante, el educando porque es el corazón de ésta; posteriormente se analiza y discute con el dueño de la escuela aquellos detalles que implique una mejora para que la escuela se consolide y realmente cumpla

con su cometido que es la transmisión de conocimientos, habilidades y valores que hagan crecer a la persona tanto social, intelectual y económicamente.

IV. PROPUESTAS DE RETROALIMENTACIÓN A LA MEJORA DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Este apartado tiene que ver con lo que se piensa debería mejorar en el plan de estudios de la carrera de Biología del plan 80 y se ha hecho desde dos vertientes, una con respecto a las materias que están incluidas y otra desde el enfoque que se le debería dar, es decir preparar a los biólogos para actividades específicas en el campo profesional, aunque de antemano sabemos que la hay, no hay muchas oportunidades para entrar en él, así que se propone crear alternativas.

4.1 PROPUESTAS SOBRE LAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIO

En cualquier área de investigación científica como lo es la Biología, las matemáticas son muy importantes, por lo que se piensa que es necesario instruir a las generaciones de biólogos de esta herramienta a lo largo de *toda* su carrera e implementar estudios en los diferentes ámbitos de la carrera, investigaciones donde tengan que usar modelos matemáticos para explicarlos y creo que en muchos casos, también aplicar modelos estadísticos ya que en biología muchos de sus fenómenos son determinados por muchas variables que impiden tener valores exactos y que se distribuyen sobre un rango el cual aplicando las funciones estadísticas se puede explicar perfectamente. Así la propuesta es que la materia de matemáticas se ha enseñada en todos los semestres.

Crear un área terminal, así como materias en etología. El estudio del comportamiento animal es un campo interesante, ya que aprendiendo y entendiendo del porqué de las conductas de los animales desde los más primitivos

hasta los más desarrollados, podemos hacer una clasificación de éstas y como han ido apareciendo a lo largo del proceso evolutivo en los animales, cuáles de estos comparte el ser humano, cuáles ha diversificado y cuáles son propios de ellos y de qué manera actuar en aquéllos que están llevando a la destrucción del planeta como la ambición de poder y dominio. Se pueden establecer criaderos de animales para poder hacer estudios acerca de su comportamiento. Sería interesante saber si ciertas presiones ambientales pueden favorecer el desarrollo de su capacidad cognitiva como se piensa se ha desarrollado el ser humano.

Se piensa que lo más fascinante en Biología es la Biología molecular, ya que a través de ella es más certero seguir los procesos evolutivos y tener la certeza de cómo se ha originado la vida, temas aún hoy en día controversiales, por eso se propone que no sólo su estudio abarque un semestre, sino que se prolongue al menos dos semestres y se propone que se inicie con el estudio de la atmósfera primitiva, que en el laboratorio de ciencia básica haya manera de identificar y cuantificar estos componentes y facilitar sus combinaciones para apreciar las sustancias obtenidas a través de éstas que son más simples.

Identificar sustancias químicas propias, importantes y repetitivas en los seres vivos, es decir, hacer un catálogo de estas sustancias presentes en todos los seres vivos. Sabemos que el origen de la creación de todas estas sustancias, está en el código genético, por eso hay que implementar un buen estudio de los virus, porque ahí se debe encontrar la clave para crear vida, a partir de sustancias inorgánicas. Se conoce mucho acerca de las propiedades físicas y químicas de las sustancias, que, desde las más sencillas hasta las más complejas, componen a un ser vivo. Descubrir ese ambiente, esa condición, que facilitó a la materia

inorgánica convertirse en orgánica es con lo que se puede contribuir, teniendo, incluso un área terminal de Biología molecular en la facultad. También sería muy importante crear una materia dedicada exclusivamente al código genético humano, entender como los genes dirigen el funcionamiento celular y aislando diferentes rutas metabólicas de como un gen contribuye a la aparición de una característica o una función es lo que el biólogo debe de manejar.

4.2 PROPUESTAS DE ENFOQUE AL PLAN DE ESTUDIOS

Cuando uno piensa en medicina, sabe que el doctor atenderá pacientes; en psicología, el psicólogo interactuara con gente para resolver problemas mentales o emocionales o cuando uno piensa en un abogado sabe que su campo de acción está en los juzgados, y se piensa que cuando se tiene en mente la carrera de Biología, es difícil encuadrarlo en una función así, y además que sea rentable económicamente, atendiendo a esto se puede crear un perfil en donde el biólogo se ocupe en un campo productivo que pueda generar ingresos y realmente mejorar en su posición socioeconómica. Para esto se han generado las siguientes propuestas:

a) Se le puede enseñar las condiciones que se requieren para la producción de cierto tipo de plantas, muy solicitadas por el ser humano, como el tipo de suelo, sus nutrientes, y las condiciones ambientales que se necesita y hacer cultivos en espacios reducidos como en un jardín en una casa, o innovar y saber cómo y qué hacer para promover jardines verticales. Estudiar a profundidad otro tipo de técnicas de cultivo como la hidroponía.

Tal vez, si esto ya existe, entender las razones por las que no se ha hecho y hacer de la Facultad una fuerza que impuse a promoverlo.

b) Otra área de interés en el público y que puede ser explotado por el biólogo son los acuarios y para esto se tiene que aprender y a manejar los requerimientos que necesita un animal acuático para poder sobrevivir en ambientes artificiales. Así que sería muy importante saber cuantificar cuantitativa y cualitativamente todas las sustancias químicas presentes en un cuerpo de agua y a partir de ahí manipularlas para poder eliminar o verter aquellas que sean necesarias para el crecimiento de ciertos organismos de interés comercial.

En los dos aspectos anteriores se propone que las materias de suelo y agua que están dentro del plan 80, influyan más en la mentalidad de un biólogo para llevar a cabo proyectos que tengan que ver con el desarrollo de estas propuestas y fomentar la creación y el cuidado de un jardín y el uso de pequeños acuarios en las casas.

c) Está muy extendida la costumbre de mascotas en los hogares de nuestra sociedad. Así que esto da pie a que en la carrera también se aprenda los cuidados que se deba tener con las diferentes mascotas. Por ejemplo, hay razas de perros que a mucha gente le gustaría tener, y si se manejara información de cómo originar razas, conservarlas y mejorarlas sería una buena ocupación y no sólo de perros sino sería extensivo a otros tipos de mascotas como los gatos, los cuyos, las tortugas etc.

Estas propuestas pueden parecer muy sencillas e ingenuas, pero en algunas veces dentro de estas cualidades puede estar el éxito.

Por otra parte, sé que la carrera de biología debe ir más allá de esto y esforzarse por entender todos los principios y leyes que rigen la vida para resolver problemas de más largo alcance y de mayor relevancia como es el caso de la contaminación de agua, suelo y aire y para ello se necesita generar esa conciencia que ayude a mitigar estos problemas e incluso a revertirlos y en cada uno de nosotros está en contribuir con esos cambios, cosas tan sencillas como saber cómo deshacerse de materiales muy tóxicos como son las sustancias químicas que componen una batería o los aceites que se usan en los carros es lo que se debe promover; así como también los problemas de salud, en cuanto muchos de ellos son de índole genética o de microorganismos que afectan la salud o como se sabe de virus que son causantes de algunos tipos de cáncer, en la carrera de biología se deben generar gente dedicada a solucionar estos problemas.

d) Otro aspecto importante con lo que puede contribuir en el plan de estudios es incluir una materia que tenga que ver con la formación de hábitos saludables que permita a la gente mantener su homeostasis dentro de los rangos aceptables para mantenerse en condiciones óptimas para desarrollar sus actividades y estos serían en cuanto a la alimentación, la actividad física y actividad mental y evitar toda acción que vaya en detrimento de este estado, como el uso de las drogas, el sometimiento a mucho estrés, inactividad física o mental.

V. CONCLUSIONES

En este informe se ha presentado un recorrido de lo que ha sido la parte final de un ciclo de estudios: la licenciatura en Biología, dividiendo el programa en ciencias auxiliares de la biología y ramas de la biología, indicando de qué manera las materias vistas en estos rubros han apoyado en la práctica profesional y presentando algunos temas de interés general en cada uno de ellos que se han utilizado y reafirmado en la práctica constante del quehacer docente, así también lo importante que ha sido el dominio y manejo de un segundo idioma para comprender mejor el propio y que a través de él me he acercado más al método y técnicas más apropiadas en la enseñanza: el constructivismo.

En la práctica docente se ha reflejado el enlace entre la teoría y la práctica, y he expuesto algunos puntos que es importante llevar a cabo en el quehacer cotidiano de nuestra labor, tanto metodológicos, como de habilidades y más que nada actitudinales y de valores.

Dentro de los logros se expusieron algunas prácticas de laboratorio de interés y algunas técnicas didácticas importantes que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Y en la parte de apoyo a la dirección se han expuesto las actividades que permiten que la escuela pueda funcionar adecuadamente y que tenga éxito.

Finalmente, se expresaron algunas ideas de lo que se considera puede mejorar el plan de estudios, Plan 80, de la carrera de Biología.

Lo más importante de todo esto es que como docentes está en nuestras manos moldear el tipo de individuos y de sociedad que queremos, porque mientras estemos plenamente conscientes del papel que representamos en la

sociedad, sabremos que somos el pilar sobre la cual se debe edificar una sociedad más justa, igualitaria y sana que nos lleve a una sociedad armónica donde desarrollemos plenamente nuestras capacidades físicas, intelectuales y morales para ponerlas al servicio de la sociedad.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, C. & Herrera M. (1990). *Universo sin límites: De la gran explosión a los quarks*. España: Equipo Sirius.

Álvarez, M. (2012). *Teorías Psicológicas*. 2017, de Red Tercer Milenio Sitio web: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Teorias_psicologicas.pdf

Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers, B. (2013). *Biología: Ciencia y Naturaleza*. México: Pearson Educación de México.

Baldor, J. (1979). *Geometría plana y del espacio y trigonometría*. España: Cultural Centroamericana

Bueche, F. & Hecht, E. (2007). *Física General*. México: McGraw-Hill/Interamericana de México.

Cantú, H. (1983). *Matemáticas V*. México: SEP.

Claude, A. (1975). *Ciencias biológicas de las moléculas al hombre*. Venezuela: Compañía editorial continental.

Courant, R. & Robbins, H. (2002). *¿Qué son las matemáticas? Conceptos y Educación y divulgación de las ciencias*. (2013). *Clasificación de los seres vivos*. 2017, sitio web: <http://www.acercaciencia.com/2013/05/13/clasificacion-de-los-seres-vivos/>

Educaycreea.com. (2013) *La electrólisis: Descomposición del agua*. 2017, Sitio Web: <http://www.educaycreea.com/2013/05/la-electrolisis-descomposicion-del-agua/>*Métodos Fundamentales*. México: Fondo de Cultura Económica.

Garrison, M. & Loredo, O. (2007) *Psicología*. México: McGraw-Hill

Hein, M., Arena, S., Umland, J. & Bellama, J. (2010). *Química General*. México: Cengage Learning Editores.

Jiménez, F. & Merchant, H. (2003). *Biología Celular y*

Lightman, A. (1999). *Grandes Molecular*. México: Pearson Educación de México
Ideas de la Física. España: McGraw-Hill/Interamericana

Martínez, R. (2015). *Fundamentos de la Ciencia*. 2017, de just another
WordPress.com Sitio web:

<http://www.emol.com/noticias/tecnologia/2013/04/24/595136/este-miercoles-se-cumplen-60-anos-del-descubrimiento-de-la-estructura-de-adn.html>

Martínez, R., Rodríguez, M. & Sánchez, L. (2005). *Química*. España: Reverte.

Masterton, W. (1987). *Química general Superior*. México: Interamericana

Masterton, W. & Hurley, C. (2003). *Principios y Reacciones*. España: International Thomson Editores.

Meserve, B. & Sobel, M. (2005). *Introducción a las Matemáticas*. México: Reverté Ediciones.

Miarroba. (2012). *Experimento de Torricelli*. 2017, Sitio Web:
<http://fotos.miarroba.es/53769692q/309-fig-1-experimento-de-torricelli/in/1-ernesto-hernandez-gordillo/>

Montejano, J. (1983) *Textos filosóficos 1*. México: SEP.

Moore, T. (2003). *Física Seis Ideas Fundamentales*. McGraw-Hill/Interamericana de México.

Moreno, A. (1997). *La Morada Cósmica del Hombre*. México: Fondo de Cultura Económica.

Murphy, J. (1985). *Física principios y problemas*. México: Editorial Continental.

Otto, J., & Towle, A. (1989). *Biología Moderna*. México: McGraw-Hill/Interamericana de México.

Plant and Light. (2010). *Rate of Photosynthesis*. 2017, Sitio Web: https://www.biologycorner.com//worksheets/photosynthesis_rate.html

Rosado, R. *El Lenguaje en la Relación del Hombre con el Mundo*. (2012). México: SEP.

Sánchez, P. (2011). *De la información al conocimiento*. México: SEP

Savage, J. (1981). *Evolución*. México: Compañía Editorial Continental.

Smallwood, W. & Green E. (1992) *Biología*. México: Publicaciones Cultural.

Vázquez, R. (2006). *Biología*. México: Publicaciones Cultural.

Vidal, M. (2001). *El proyecto genoma humano. Sus ventajas, sus inconvenientes y sus problemas*. 2017, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia. Sitio Web: <http://aebioetica.org/revistas/2001/3/46/393.pdf>

Ville, C., Solomon, E., Martín, C., Martín, D., Berg, L. & Davis, P. (1992). *Biología*. México: Interamericana McGraw-Hill